

REGIONE BASILICATA
 PROVINCIA DI MATERA
 COMUNI DI FERRANDINA E SALANDRA



AUTORIZZAZIONE UNICA EX. D. LGS. 387/03

Progetto Definitivo per la realizzazione del Parco Eolico "Serra Avena" e relative opere connesse

Titolo elaborato

Codice elaborato

**Monitoraggio ante operam avifauna e
 chiropterofauna - Report finale**

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0304	W	R01	A

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Scala

—

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Novembre 2023	Prima emissione	BEVACQUA	LZU	GDS

Proponente



BEL TEAM S.r.l.
 via Potenza, 18
 85024 LAVELLO (Pz)

Progettazione



F4 ingegneria srl

Via di Giura - Centro Direzionale, 85100 Potenza
 Tel: +39 0971 1944797
 www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico
 (ing. Giovanni Di Santo)



Società certificata secondo la norma UNI-EN ISO
 9001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria
 nei settori: civile, idraulica, acustica, energia,
 ambiente (settore IAF: 34).





Sommario

1 Premessa	3
2 Avifauna	4
2.1 Generalità sull'avifauna	4
2.2 Materiali e metodi	4
2.2.1 Area di studio	4
2.2.2 Fonti consultate	6
2.2.3 Frequenza e calendario dei rilievi	7
2.2.4 Modalità di esecuzione dei rilievi	7
2.3 Risultati ottenuti	14
2.3.1 Checklist delle specie	14
2.3.2 Rapporto non Passeriformi / Passeriformi	18
2.3.3 Esiti delle osservazioni lungo i transetti	18
2.3.4 Esiti dei rilevamenti mediante punti di ascolto	21
2.3.5 Rapaci diurni stazionari – migratori - nidificanti	29
2.3.6 Rapaci notturni	36
2.3.7 Analisi dei fenomeni migratori	38
2.3.8 Esiti delle osservazioni da postazione fissa	43
2.3.9 Stima del rischio e del numero possibile di collisioni	47
2.4 Analisi dei risultati	62
2.5 Conclusioni sui rilievi avifaunistici	64
2.6 Bibliografia sull'avifauna	67
2.7 Check-list degli uccelli della Basilicata, aggiornata al 31 maggio 2008	68
3 Chirotteri	72
3.1 Generalità sui chirotteri	72
3.2 Materiali e metodi	73



3.2.1	Area di studio	73
3.2.2	Frequenza e calendario dei rilievi	74
3.2.3	Modalità di esecuzione dei rilievi	75
3.3	Risultati	81
3.3.1	Checklist delle specie rilevate	81
3.3.2	Dati quantitativi	84
3.4	Schede monografiche delle specie	91
3.5	Conclusioni sui chirotteri	95
3.6	Bibliografia sui chirotteri	96
4	Altri elementi faunistici	98

1 Premessa



Figura 1: Vista panoramica del contesto di riferimento paesaggistico per l'impianto in esame. (versante nord).

Nel mese di ottobre 2022, su incarico di **Bel Team S.r.l.** è stata avviata una **campagna di monitoraggio annuale ante operam dell'avifauna e della chiroterofauna** nell'area interessata da un progetto per la realizzazione di un impianto eolico. La campagna di monitoraggio è finalizzata a fornire un supporto alle valutazioni contenute nello studio di impatto ambientale ed eventualmente individuare le opportune misure di mitigazione o compensazione.

Il monitoraggio, pertanto, integra lo studio di impatto ambientale ed è parte integrante del processo conoscitivo preordinato ad una valutazione quanto più possibile oggettiva e imparziale della compatibilità del progetto con le esigenze di tutela dell'avifauna presente nell'area.

Le attività sono condotte tenendo conto del protocollo **ANEV, Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna e Lagambiente onlus (2012)**, integrando eventualmente le attività con le indicazioni fornite dai protocolli WWF (Teofili C., Petrella S., Varriale M., 2009) e MITO (CISO, 2000), per l'avifauna, ed Eurobats (Rodrigues L. et al., 2008), Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri (Roscioni F., Spada M. [a cura di], 2014) e Agnelli P. et al. (2004), per i chiroteri, cui si rimanda per i dettagli.

La metodologia adottata è coerente, inoltre, con l'approccio **BACI (Before After Control Impact)** che permette di misurare l'incidenza potenziale di un disturbo o di un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (*Before*) e dopo (*After*) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (*Impact*) con siti in cui l'opera non ha effetto (*Control*), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

Di seguito sono descritti i metodi, i tempi e i risultati del monitoraggio annuale **ottobre 2022–settembre 2023**.

2 Avifauna

2.1 Generalità sull'avifauna

Un impianto eolico può avere un'incidenza sull'ambiente in cui è collocato, di entità variabile in ragione di fattori riconducibili sia alle caratteristiche dell'impianto (numero e posizione dei generatori, altezza delle torri e dimensioni del rotore), sia a quelle dell'ambiente stesso e la sua sensibilità alle perturbazioni antropiche.

In virtù di ciò, qualsiasi intervento che possa comportare modificazioni ambientali deve essere preceduto da adeguati studi sulle componenti biotiche che possono subire gli effetti di tali modificazioni. Questi studi devono essere condotti nel rispetto delle norme cogenti, secondo criteri scientifici, oltre che su un arco temporale utile a fornire risultati solidi; devono inoltre essere condotti da figure professionali competenti e di adeguata esperienza nei rilevamenti, nella stesura, nell'elaborazione e nell'interpretazione dei dati raccolti.

Al riguardo, numerosi sono gli studi sull'impatto di impianti eolici, che in alcuni casi può essere notevole, soprattutto in termini di specie coinvolte; in altri casi, risulta comunque molto variabile, anche nullo in termini di collisioni.

Negli ultimi anni, inoltre, particolare attenzione è stata data alla valutazione cumulativa degli effetti determinati, in tempi lunghi e su aree vaste, dalla presenza di più impianti sulla persistenza di popolazioni di specie a rischio, evidenziando l'importanza di una programmazione oculata della distribuzione degli impianti sul territorio.

Dall'analisi dei vari studi emerge che, pur essendo reale il rischio di collisione tra avifauna e torri eoliche, questo è direttamente in relazione con la densità degli uccelli, e quindi con la presenza di flussi migratori rilevanti (*hot spot* di migrazione), oltre che, come recentemente dimostrato (de Lucas et al. 2008), con le caratteristiche specie-specifiche degli uccelli che frequentano l'area: tipo di volo, dimensioni, fenologia. Risulta altresì interessante notare come alcuni autori pongano particolare attenzione nel valutare l'impatto derivante dalla perdita o dalla trasformazione dell'habitat, fenomeni che, al di là della specifica tematica dello sviluppo dell'energia eolica, sono universalmente riconosciuti come una delle principali cause della scomparsa e della rarefazione di molte specie.

Il rilevamento su aree interessate da impianti eolici pone il problema della reperibilità di aree di controllo non troppo distanti dagli impianti e tali da presentare una fisionomia ambientale comparabile a quella del parco eolico. Tale difficoltà si presenta in particolare nei contesti morfologicamente più complessi come quelli montani, dove è indirizzata la maggior parte della produzione di energia eolica. Di conseguenza, la ripetizione dei campionamenti nelle aree di controllo, come peraltro specificato nel protocollo ANEV - Legambiente citato, deve essere valutata caso per caso e può essere pertanto recepita solo come indicazione di massima per il monitoraggio ornitologico.

2.2 Materiali e metodi

2.2.1 Area di studio

L'area sulla quale ricade il progetto dell'impianto eolico oggetto di monitoraggio, è caratterizzata dalla compresenza di un paesaggio con estese formazioni di natura argillosa, che caratterizzano gran parte dell'area interessata con vistosi processi erosivi superficiali. Si tratta di

ambienti particolari, noti come calanchi o biancane, intervallate da porzioni di vegetazione naturale, tipicamente a gariga.

Tutto intorno si sviluppa un paesaggio agricolo caratterizzato dalla coltivazione di frumento, foraggiere e pastorizia allo stato brado, importanti per il mantenimento della ricca avifauna che popola questi luoghi e che risultano fondamentali per la loro stessa esistenza.

Oltre il buffer di 10 chilometri dall'area di studio, sono presenti il *Parco Gallipoli Cognato – Piccole Dolomiti lucane*, *SIC Monte di Mella* e il *Torrente Misegna* che rientra in parte nel Buffer di 10 chilometri. La ricchezza in specie di uccelli rappresenta senza dubbio la chiave di lettura principale per la comprensione dell'importanza naturalistica di queste aree *Natura 2000*. Essa costituisce in termini assoluti uno dei territori di maggiore valenza ornitologica della Regione Basilicata, annoverando la presenza di specie di elevato interesse conservazionistico a livello nazionale ed europee come ad esempio il *Nibbio reale*, la *Cicogna nera* e il *Biancone*.



Figura 2 - Calanchi, seminativi e lentisco.

Coerentemente con le indicazioni fornite in tema di valutazione degli impatti ambientali (tra cui Bertolini S. et al., 2020), nonché di quanto riportato da ANEV, Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna e Lagambiente onlus (2012), il monitoraggio è stato pianificato tenendo conto delle due seguenti scale territoriali:

- **Area vasta** ovvero un **buffer di 5 e 10 km dall'impianto**. Si tratta dell'area avente estensione adeguata all'inquadramento della componente avifaunistica attraverso il reperimento delle fonti bibliografiche disponibili (checklist, formulari standard delle aree protette, ecc.);
- **Area di sito** ovvero l'**area compresa entro un raggio di 500 metri dall'impianto**. Si tratta della porzione di territorio che comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno, di ampiezza tale da comprendere le attività di campo;

- **Area di controllo (o di saggio)**, avente le **stesse dimensioni dell'area di sito** e ubicata all'interno dell'area vasta, in una porzione di territorio non interessata dall'impianto e avente caratteristiche ambientali simili.

Fermo restando che la selezione dell'area di controllo è avvenuta in favore della porzione di territorio più simile, per caratteristiche, con l'area di impianto, le differenze in termini di ricchezza specifica e abbondanza possono essere dovute alla variabilità che in termini di frequentazione può verificarsi anche a breve distanza e/o da un giorno all'altro, oppure, nel caso di attività in progress, potrebbero risentire anche di un numero di rilevazioni non ancora congruo. Qualora tali differenze dovrebbero risultare non trascurabili nel corso del monitoraggio, le stesse potranno essere comunque utilizzate per le valutazioni di impatto, ma non per il confronto tra una zona e l'altra, condizione peraltro da intendersi come indicazione di massima secondo il protocollo di monitoraggio ANEV (per le difficoltà insite nell'individuazione di aree con pattern di uso del suolo uniformi e contesti paesisticamente omogenee).

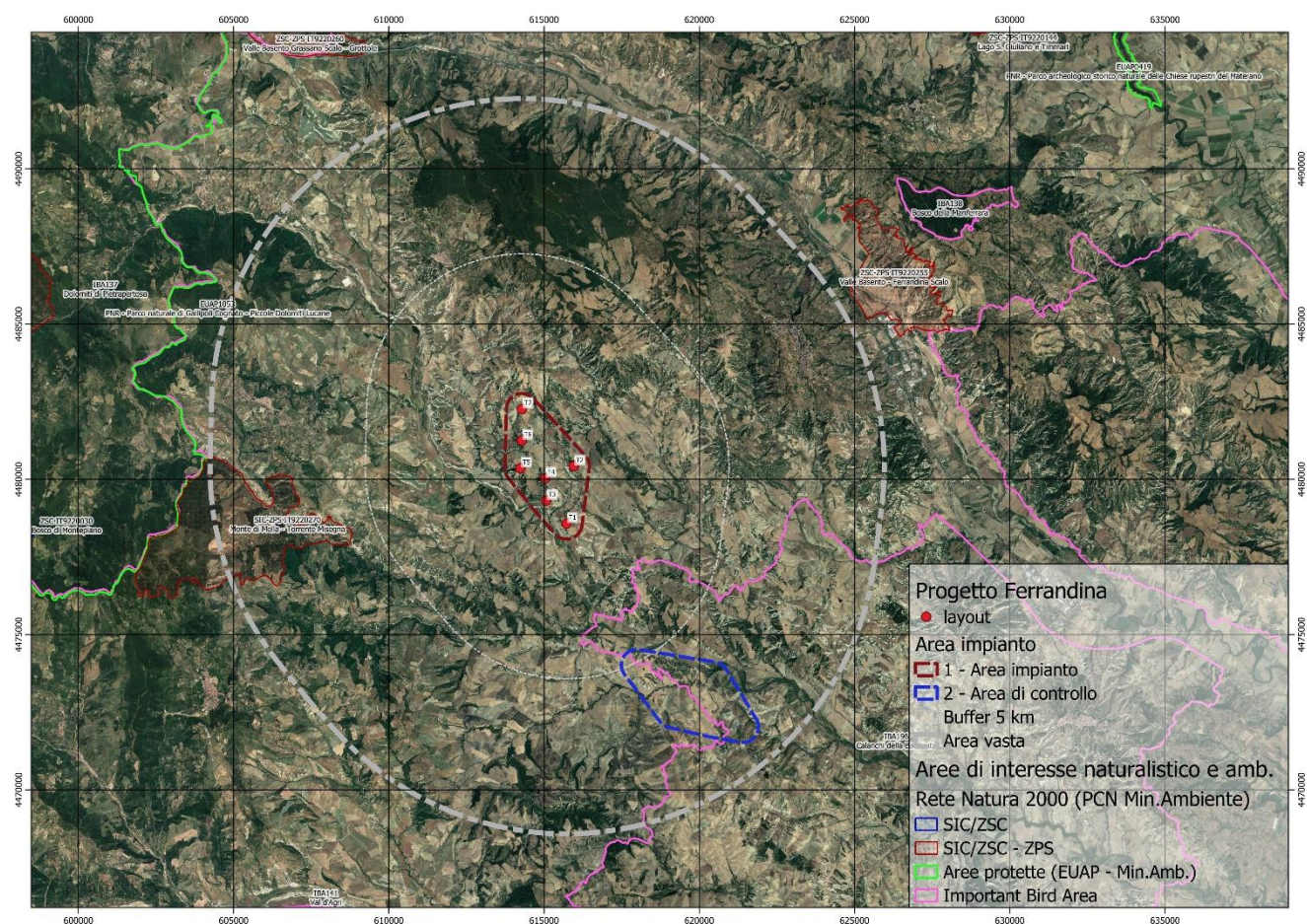


Figura 3: Inquadramento area vasta di analisi (buffer 5 e 10 km dagli aerogeneratori in progetto)

2.2.2 Fonti consultate

Per l'inquadramento faunistico dell'area e l'analisi territoriale, nonché per valutare lo stato di conservazione delle specie contattate sono state consultate le seguenti fonti:

- Formulario standard delle aree SIC/ZSC e ZPS;



- *Check list* degli uccelli della Basilicata, aggiornata al 31 maggio 2008;
- Censimento delle zone umide della Basilicata;
- Libro Rosso della Fauna d'Italia (Bulgarini et al 1998);
- Raccolta delle norme nazionali ed internazionali per la conservazione della fauna selvatica e degli habitat (Spagnesi & Zambotti (2001).

2.2.3 Frequenza e calendario dei rilievi

Tabella 1 - Calendario e tipologia di rilievi effettuati

MESE	PUNTI OSS.	TRANSETTI	P.TI ASCOLTO	RICERCA SITI RAPACI	CONTROLLO RAPACI COPPIE RILEVATE	TOT. USCITE
OTTOBRE 2022	3					3
NOVEMBRE 2022	3					3
DICEMBRE 2022	2	1				3
GENNAIO 2023	2	1				3
FEBBRAIO 2023	2					2
MARZO 2023	3			1		4
APRILE 2023	3			1		4
MAGGIO 2023	3		1	1		5
GIUGNO 2023	2		1		1	4
LUGLIO 2023	2				1	3
AGOSTO 2023	2				1	3
SETTEMBRE 2023	3					3
TOTALE	30	2	2	3	3	40

2.2.4 Modalità di esecuzione dei rilievi

2.2.4.1 Osservazioni di postazione fissa

Le osservazioni da postazione fissa (Bibby et al. 2000) consistono nella perlustrazione, da punti panoramici, dello spazio aereo entro 15° sopra e sotto la linea dell'orizzonte, alternando l'uso del binocolo (10x42 mm) a quello del telescopio (82 mm, ad oculare 25-50x) montato su treppiede, con l'obiettivo di coprire l'intero tratto coinvolto dal progetto del parco eolico, registrando la specie, il numero di individui, l'orario di inizio dell'osservazione e alcune note comportamentali (volteggio, picchiate ecc.). Per il monitoraggio da postazione fissa sono stati scelti due punti di osservazione dove è possibile ottenere una vista a 360° ed osservare pressoché l'intero territorio.

Di seguito l'attrezzatura utilizzata per il monitoraggio dell'avifauna:



Figura 4 - Binocoli Swarovski NL PURE 10X42 – EL 10X42. Cannocchiale Leica APO Televid 82. Anemometro Kestrel 1000. GPS Garmin E TREX 10. Fotocamera Sony DSC – HX400V – Sony 6600 + 200/600 FE. Fototrappola Wimius.

Di seguito la localizzazione dei punti utilizzati per le osservazioni da postazione fissa.

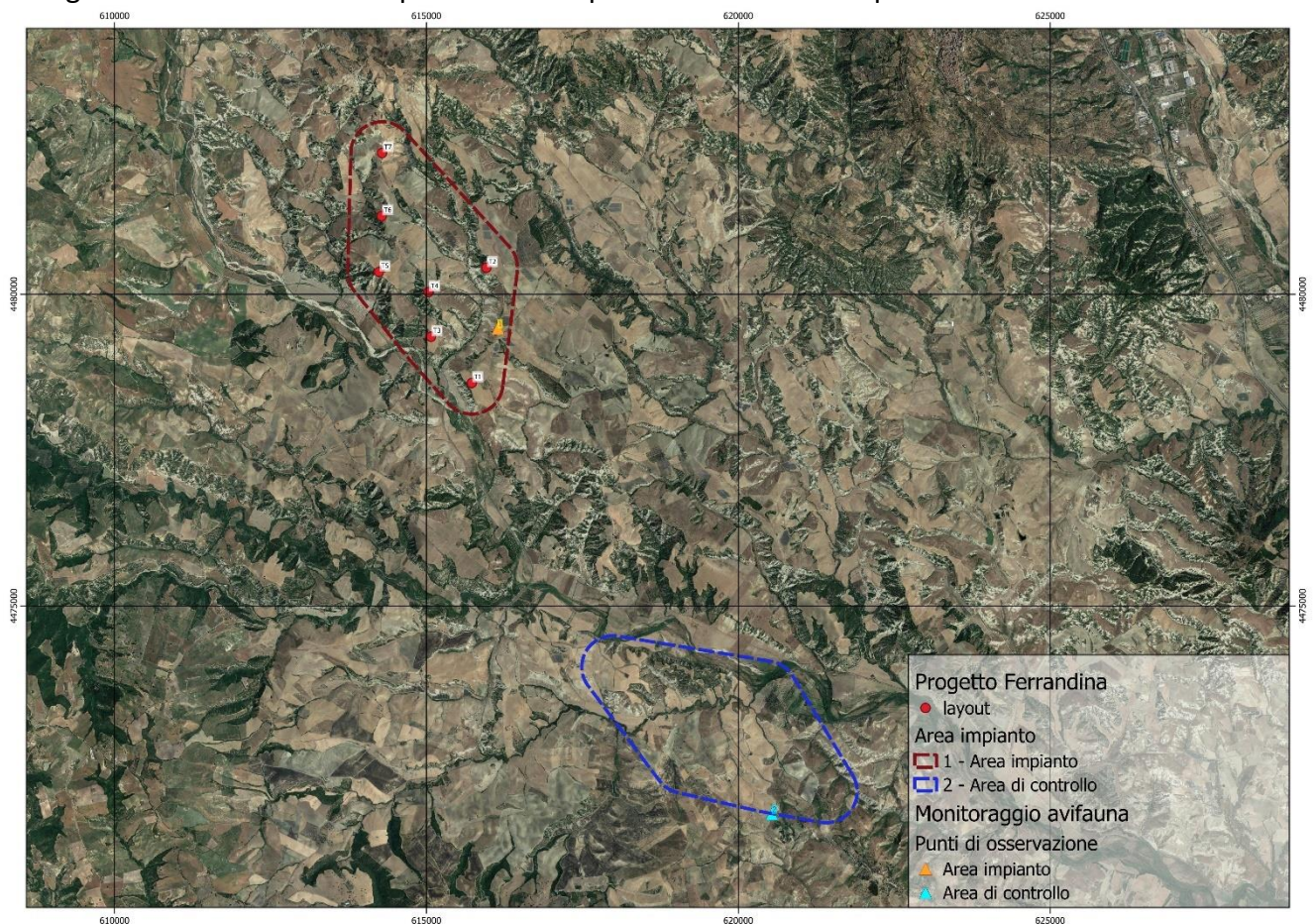


Figura 5 – Area di studio (punti osservazione a vista)

2.2.4.2 Censimenti mediante transetti (mapping transect)

Per i l'avifauna svernante, i rilievi quantitativi sono stati effettuati lungo percorsi (*Line Transect Method*), di circa 1 km posizionati secondo un piano di campionamento prestabilito; ciascun transetto è stato percorso a velocità costante (1 chilometro in mezz'ora), contando ed annotando i "contatti" visivi e canori dei Passeriformi registrati entro una fascia di 150 m su ambedue i lati dell'itinerario e degli altri ordini di uccelli entro una fascia di 1.000 m su ambedue i lati dell'itinerario. I rilievi quantitativi hanno lo scopo di definire i gradienti di abbondanza delle specie su un territorio, nonché l'indice di diversità di Shannon – Wiener (H') per la componente svernante.

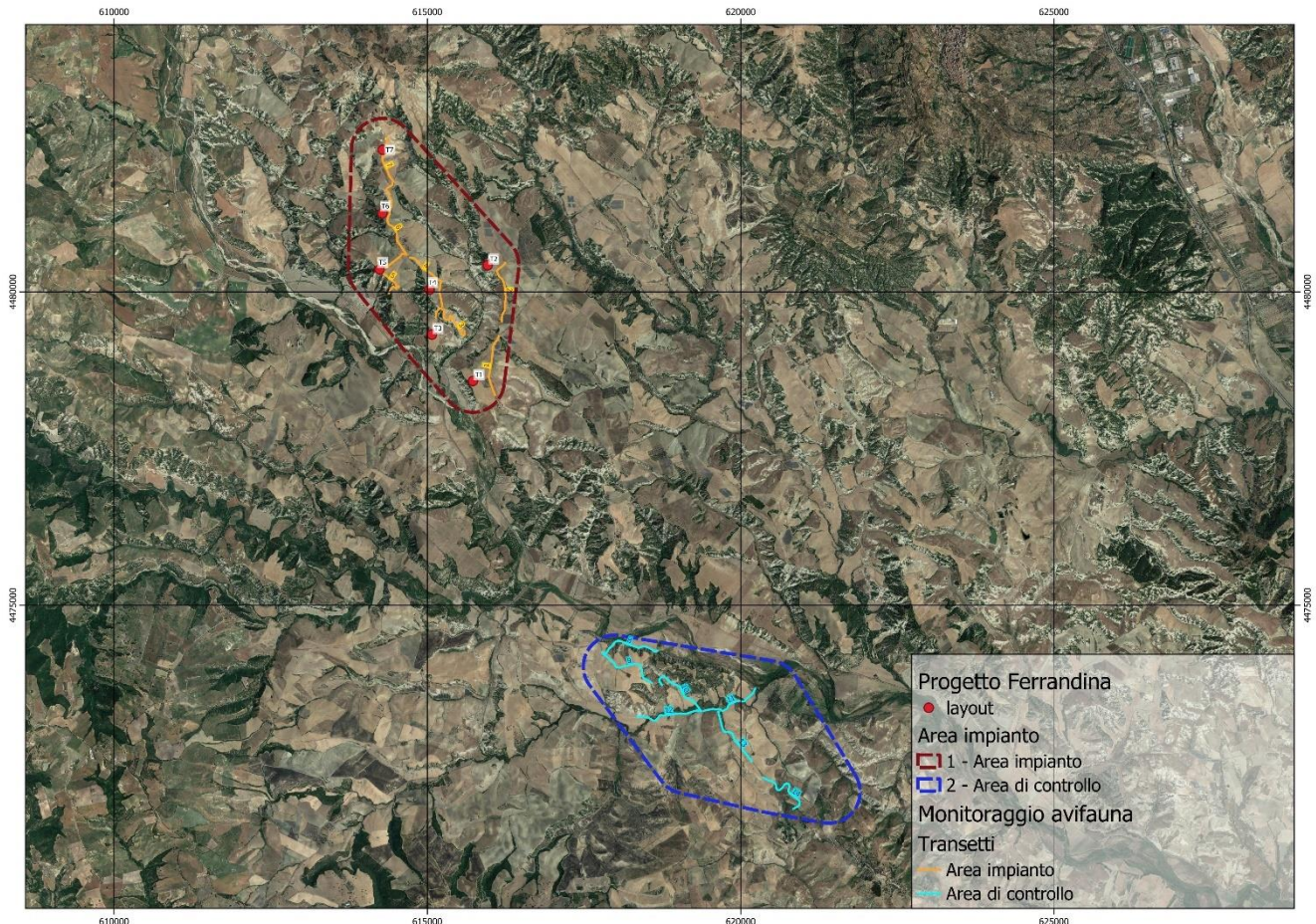


Figura 6 – Area di studio (localizzazione transetti)

2.2.4.3 Rilevamenti mediante punti di ascolto

Durante la stagione riproduttiva, gli uccelli diventano territoriali difendendo le aree di nidificazione soprattutto con un'intensa attività canora e consentendo l'individuazione di specie spesso elusive e nel caso di una presenza simultanea di due individui, di poter definire il confine tra due territori vicini.

I rilievi nel mese di maggio/giugno sono stati integrati da un congruo numero di punti d'ascolto, in corrispondenza dei quali i rilievi sono stati condotti secondo il metodo di Blondel et al. (1988), che stabilisce lo standard per l'ascolto delle vocalizzazioni spontanee degli uccelli con sosta, nel solo periodo riproduttivo.

Il rilevamento si ispira alle metodologie classiche (Bibby et al., 1992) e consiste nel sostare in punti prestabiliti per 8 o 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto.

I campionamenti sono stati effettuati per lo più nella prima parte della mattinata (da mezz'ora prima dell'alba sino alle 10) e in misura minore nel tardo pomeriggio (dalle 17-18) sino al tramonto. Questa tecnica risulta la più idonea per campionare ampie superfici in cui i Passeriformi, facilmente contattabili per le loro vocalizzazioni e solo in parte rilevabili a vista, rappresentano la componente dominante del popolamento ornitico. Oltre ai Passeriformi, il metodo permette di rilevare diverse altre specie canore appartenenti ad altri ordini, tra cui i Galliformi, i Piciformi, Columbiformi, i Cuculiformi e alcuni Coraciformi.

Nello specifico, secondo il protocollo ISPRA – ANEV, sono stati selezionati 9 punti di ascolto (un numero pari a quello degli aerogeneratori previsti + 2) in maniera tale da rilevare tutti gli ambienti presenti nell'area vasta dell'impianto e altri 9 in un'area di controllo. Nell'area di impianto, compatibilmente con la disposizione degli aerogeneratori e dell'accessibilità delle aree, 5 sono stati individuati all'interno del poligono minimo convesso costruito sulla base del layout e 4 all'esterno di quest'ultimo ed entro il buffer di 500 m. Nell'area di controllo i punti di ascolto sono stati prevalentemente individuati lungo i transetti precedentemente indicati.

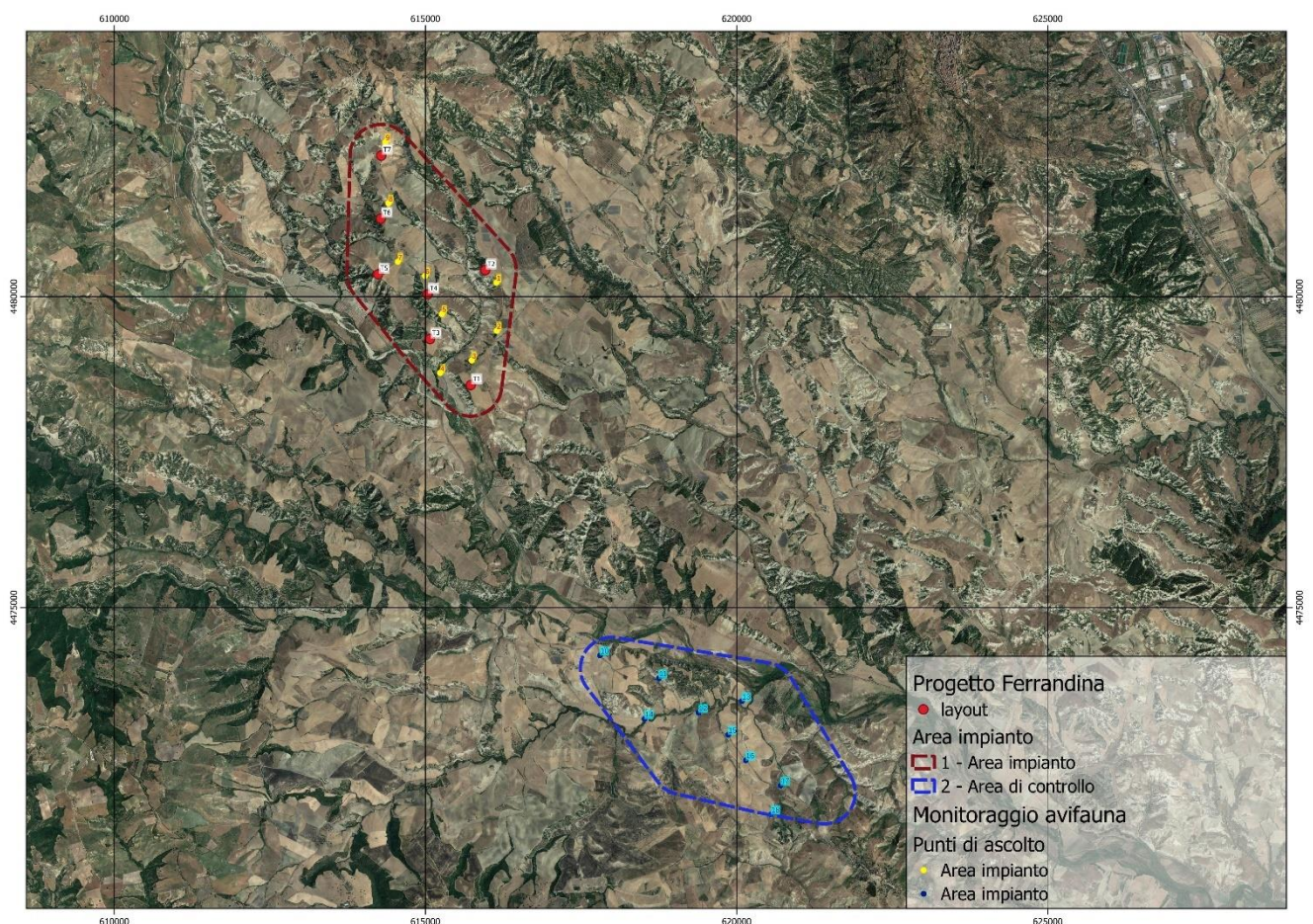


Figura 7 – Area di studio (punti di ascolto primaverili)

2.2.4.4 Rapaci diurni

Nel periodo primaverile, quando i rapaci diurni mostrano comportamenti territoriali che consentono di poter scoprire territori occupati per la nidificazione (voli a festoni e difesa del territorio), sono state effettuate osservazioni nell'area vasta nel raggio di 5 km e oltre, al fine di localizzare la presenza di eventuali coppie nidificanti.

2.2.4.5 Rapaci notturni

Il rilevamento notturno è una tipologia di campionamento necessaria per ottenere un quadro quanto più completo dell'avifauna, in quanto permette di rilevare la presenza degli uccelli stanziali non attivi durante il giorno (Strigiformi e Caprimulgiformi).

Si tratta del rilevamento da punti fissi, effettuato a sera inoltrata, delle specie riconosciute tramite ascolto delle vocalizzazioni. I rilievi sono stati effettuati utilizzando la tecnica del Playback. Il metodo consiste nello stimolare la risposta delle diverse specie con l'emissione del loro canto utilizzando amplificatori collegati a lettori audio MP3. Le emissioni sono state effettuate da una serie di punti distribuiti in modo da coprire le diverse tipologie di territorio.



Figura 8– Attrezzatura utilizzata per i rilievi dei rapaci notturni. Amplificatore bluetooth JBL.

Da ogni punto di richiamo, ciascuna specie è stata stimolata secondo il seguente schema:

- 1' di ascolto (per evidenziare eventuali attività canore spontanee);
- 1' di stimolazione;
- 1' di ascolto.

2.2.4.6 Stima del rischio e del numero possibile di collisioni

La stima del numero di collisioni per anno è stata eseguita con riferimento alle Linee Guida pubblicate da *Scottish Natural Heritage (SNH), Windfarms and birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action* ed il relativo foglio di calcolo in formato Excel che racchiude il modello predittivo proposto da *Band et al, 2007*, che rappresenta l'unico strumento esistente di matrice scientifica per cercare di attribuire un valore numerico al potenziale rischio di impatto degli impianti



eolici sull'avifauna. Il metodo consente di rendere più oggettiva la stima dell'influenza sia dei parametri tecnici degli impianti che dei parametri biologici delle specie; in riferimento a questi ultimi, sono stati utilizzati dati di bibliografia, in particolare la pubblicazione di Thomas Alerstam et alii "Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects" (2007).

Il rischio di collisione con i rotori (C) si ottiene moltiplicando il numero di individui che potrebbero attraversare l'area spazzata dai rotori (U) per la probabilità di venire colpiti o di scontrarsi con le pale (P).

In breve, si può scrivere:

$$C = U * P$$
$$U = u * (A/S)$$

Si elencano di seguito gli altri parametri che sono stati utilizzati nel foglio di calcolo.

SUPERFICIE DI RISCHIO COMPLESSIVA (S).

Tale parametro viene approssimato alla superficie perpendicolare al suolo costituita dalla massima lunghezza dell'impianto e dalla turbina più alta:

$$S = L * H$$

STIMA DEL NUMERO DI UCCELLI CHE POSSONO ATTRAVERSARE LA SUPERFICIE DI RISCHIO IN UN ANNO (u)

Questo valore risulta da una stima degli individui potenzialmente presenti nel corso di un anno, basata sui dati di monitoraggio. A scopo cautelativo si è tenuto conto del numero di contatti e non del numero di individui che frequentano la zona poiché il rischio di collisione con gli aerogeneratori aumenta in funzione della frequentazione dell'area da parte delle diverse specie; in tal senso il numero di contatti consente di meglio valutare l'importanza che una determinata zona riveste per le specie rilevate durante le attività di monitoraggio.

Inoltre, si è considerato che la probabilità di presenza degli individui sia distribuita in modo da tenere conto che per alcune specie la maggiore probabilità di passaggio sia solo in alcuni periodi dell'anno. Pertanto, il numero di individui che potenzialmente possono attraversare la superficie di rischio corrisponde al numero medio di contatti per 365 giorni per le specie stanziali, e circa 120 giorni per le specie migratrici (mag – giu – lug – ago).

AREA SPAZZATA DAI ROTORI (A)

Il valore si ottiene moltiplicando il numero di aerogeneratori per l'area spazzata da ciascun rotore:

$$A = N * \pi * R^2$$

SUPERFICIE NETTA DI RISCHIO (A/S)

Il rapporto A/S rappresenta un coefficiente netto di rischio di attraversamento delle aree effettivamente spazzate dai rotori.

NUMERO EFFETTIVO DI INDIVIDUI CHE POSSONO SCONTRARSI CON GLI AEROGENERATORI (U)

Il valore che si ottiene da questo calcolo è il risultato del numero di individui calcolato nel passaggio C moltiplicato per il coefficiente di rischio:

$$U = u * (A/S)$$

RISCHIO DI COLLISIONE

La probabilità che un individuo attraversando l'area in esame sia colpito o si scontri con le parti in movimento dell'aerogeneratore, dipende da:

- Dimensioni dell'uccello: uccelli più grandi con maggiore apertura alare hanno più probabilità di collisione;
- Velocità di volo: al diminuire della velocità di volo aumenta la probabilità di collisione;
- Tipo di volo: i veleggiatori (*gliding*) hanno una probabilità di collisione più bassa dei battitori (*flapping*);
- Velocità di rotazione delle turbine: maggiore è la velocità di rotazione, maggiore sarà la probabilità di collisione;
- Spessore, raggio e numero delle pale: al crescere dello spessore e del numero di pale aumenta il rischio di collisione; il raggio invece agisce in maniera inversamente proporzionale rispetto alla probabilità di collisione.

Il foglio di calcolo fornito dallo *Scottish Natural Heritage* calcola la probabilità di collisione in base alla distanza dal mozzo, e restituisce una media dei valori sottovento (*Downwind*) e sopra vento (*Upwind*) arrivando alla media finale.

PARAMETRI TECNICI DEGLI IMPIANTI

- K rappresenta la forma della pala, assegnando il valore 0 per una pala assolutamente piatta, e 1 (come in questo caso) per una pala tridimensionale;
- Il numero di pale che ruotano (*NoBlades*);
- La massima corda della pala (*MaxChord*);
- L'angolo di inclinazione di ciascuna pala rispetto alla superficie perpendicolare all'asse del mozzo (*Pitch angle*);
- Il diametro del rotore (*RotorDiam*);
- La velocità di rotazione massima della turbina in progetto (espressa in durata in secondi).

PARAMETRI BIOLOGICI DELLE SPECIE

- Lunghezza dipendente dalla specie esaminata (*BirdLenght*);
- Apertura alare e velocità di volo (*Wingspan* e *Bird speed*) per cui sono stati utilizzati dati di bibliografia, in particolare la pubblicazione già citata di T. Alerstam et alii "Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects" (2007).

Una volta stimato il numero di individui a rischio ed il rischio di collisione per ciascuna specie, il metodo prevede che si tenga in considerazione anche la capacità di ogni specie di evitare le pale degli aerogeneratori. Lo *Scottish Natural Heritage* ("*Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model*", 2010) raccomanda di usare un valore pari al **98%** per tutte le specie, ad eccezione del gheppio per il quale studi approfonditi hanno indicato una capacità di evitare le pale pari al **95%**.

In conclusione, il numero di collisioni per anno è calcolato con la formula:

$$N_{\text{coll/anno}} = n * R * A$$

Dove:

- n rappresenta il numero di voli a rischio;
- R è il rischio medio di collisione;

- A rappresenta la capacità di schiavare le pale (Avoidance rate).

2.3 Risultati ottenuti

2.3.1 Checklist delle specie

Nella Checklist seguente è riportato l'elenco completo delle **92** specie di uccelli censite da ottobre 2022 – settembre 2023, appartenenti a **13 Ordini** e **33 Famiglie**.

Per la nomenclatura e la sistematica ci si è riferiti alla Checklist degli uccelli italiani di Brichetti & Massa (1999). I termini fenologici usati sono quelli di uso corrente proposti da Fasola & Brichetti (1984) e CISO Centro Italiano Studi Ornitologici.

- **B = Nidificante (breeding)**: la specie nidificante sedentaria viene indicata con SB, quella migratrice (o "estiva") con MB.
- **S = Sedentaria o Stazionaria (sedentary, resident)**: viene sempre abbinato a B. Specie presente per tutto o gran parte dell'anno in un determinato territorio, dove normalmente porta a termine il ciclo riproduttivo; la sedentarietà non esclude movimenti di una certa portata (per es. erratismi stagionali, verticali).
- **M = Migratrice (migratory, migrant)**: specie che transita sul territorio in seguito agli spostamenti annuali dalle aree di nidificazione verso i quartieri di svernamento e/o viceversa; in questa categoria sono incluse anche specie invasive, dispersive o che compiono spostamenti a corto raggio. Non viene tenuto conto della regolarità o meno delle comparse.
- **W = Svernante (wintering, wintervisitor)**: specie presente in inverno per tutto o parte del periodo considerato (dicembre-gennaio o metà febbraio), senza escludere spostamenti locali o di rilevante portata in relazione a condizioni climatico-ambientali contingenti. Non viene tenuto conto della regolarità o meno delle presenze.
- **A = Accidentale (vagrant, accidental)**: specie che capita in una determinata zona in modo del tutto casuale in genere con individui singoli o in numero molto limitato.
- **E = Erratico** estivante, specie che compare nell'area di studio, anche in periodo riproduttivo, ma non si riproduce nell'area di studio.

La presente Checklist considera tutte le specie osservate nel corso dei differenti metodi di lavoro adottati (transetti, punti di ascolto, osservazioni da postazione fissa e osservazioni vaganti) all'interno dell'area di studio.

Tabella 2 – Check-list aggiornata secondo CISO (Centro Italiano Studi Ornitologici)

ID	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA				
					SB	MB	M	W	E
1	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	Galliformi	Fasianidi		MB			
2	<i>Columba livia domestica</i>	Piccione domestico	Columbiformi	Columbidi	SB				
3	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	Columbiformi	Columbidi	SB				
4	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	Columbiformi	Columbidi		MB			
5	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	Columbiformi	Columbidi	SB				
6	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	Caprimulgiformi	Caprimulgidi		MB			
7	<i>Tachymarptis melba</i>	Rondone maggiore	Apodiformi	Apodidi		MB			
8	<i>Apus apus</i>	Rondone comune	Apodiformi	Apodidi		MB			
9	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	Cuculiformi	Cuculidi		MB			
10	<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera	Ciconiformi	Ciconidi			M		
11	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	Ciconiformi	Ciconidi			M		



ID	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA				
					SB	MB	M	W	E
12	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	Pelicaniformi	Ardeidi				W	E
13	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	Pelicaniformi	Ardeidi				W	E
14	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore	Pelicaniformi	Ardeidi				W	E
15	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	Pelicaniformi	Ardeidi				W	E
16	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	Strigiformi	Titonidi	SB				
17	<i>Athene noctua</i>	Civetta	Strigiformi	Strigidi	SB				
18	<i>Otus scops</i>	Assiolo	Strigiformi	Strigidi		MB			
19	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	Accipitriformi	Pandionidi			M		
20	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	Accipitriformi	Accipitridi		MB			
21	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	Accipitriformi	Accipitridi		MB			
22	<i>Hieraetus pennatus</i>	Aquila minore	Accipitriformi	Accipitridi			M	W	
23	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	Accipitriformi	Accipitridi			M	W	
24	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	Accipitriformi	Accipitridi			M	W	
25	<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida	Accipitriformi	Accipitridi			M		
26	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	Accipitriformi	Accipitridi			M		
27	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	Accipitriformi	Accipitridi	SB				
28	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	Accipitriformi	Accipitridi	SB			W	E
29	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	Accipitriformi	Accipitridi		MB			
30	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	Accipitriformi	Accipitridi	SB				
31	<i>Upupa epops</i>	Upupa	Bucerotiformi	Upupidi		MB			
32	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	Coraciformi	Meropidi		MB			
33	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	Coraciformi	Coracidi			M		
34	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	Falconiformi	Falconidi		MB			
35	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	Falconiformi	Falconidi	SB				
36	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	Falconiformi	Falconidi			M		
37	<i>Falco columbarius</i>	Smeriglio	Falconiformi	Falconidi			M	W	
38	<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio	Falconiformi	Falconidi			M		
39	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	Falconiformi	Falconidi	SB				
40	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	Passeriformi	Oriolidi		MB			
41	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	Passeriformi	Lanidi		MB			
42	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	Passeriformi	Lanidi		MB			
43	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	Passeriformi	Corvidi	SB				
44	<i>Pica pica</i>	Gazza	Passeriformi	Corvidi	SB				
45	<i>Corvus monedula</i>	Taccola	Passeriformi	Corvidi	SB				
46	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	Passeriformi	Corvidi	SB				
47	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	Passeriformi	Corvidi	SB				
48	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	Passeriformi	Paridi	SB				
49	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	Passeriformi	Paridi	SB				
50	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	Passeriformi	Alaudidi				W	
51	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	Passeriformi	Alaudidi				W	
52	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	Passeriformi	Alaudidi	SB				
53	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	Passeriformi	Cisticolidi	SB				
54	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	Passeriformi	Irundinidi		MB			
55	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	Passeriformi	Irundinidi		MB			
56	<i>Riparia riparia</i>	Topino	Passeriformi	Irundinidi			M		
57	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	Passeriformi	Phylloscopidi	SB				
58	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	Passeriformi	Cettidi	SB				
59	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	Passeriformi	Egitalidi	SB				
60	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	Passeriformi	Sylvidi	SB				
61	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	Passeriformi	Sylvidi	SB				
62	<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina comune	Passeriformi	Sylvidi		MB			
63	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzolina	Passeriformi	Sylvidi		MB			
64	<i>Strunus vulgaris</i>	Storno	Passeriformi	Sturnidi	SB				
65	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	Passeriformi	Turdidi					
66	<i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello	Passeriformi	Turdidi					
67	<i>Turdus merula</i>	Merlo	Passeriformi	Turdidi	SB				



ID	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA				
					SB	MB	M	W	E
68	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	Passeriformi	Muscicapidi			M		
69	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	Passeriformi	Muscicapidi				W	
70	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	Passeriformi	Muscicapidi		MB			
71	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	Passeriformi	Muscicapidi	SB				
72	<i>Monticola saxatilis</i>	Codirossone	Passeriformi	Muscicapidi			M		
73	<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	Passeriformi	Muscicapidi			M		
74	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	Passeriformi	Muscicapidi	SB				
75	<i>Oenanthe ispanica</i>	Monachella	Passeriformi	Muscicapidi			M		
76	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	Passeriformi	Muscicapidi			M		
77	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	Passeriformi	Passeridi	SB				
78	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	Passeriformi	Passeridi	SB				
79	<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	Passeriformi	Motacillidi			M		
80	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola	Passeriformi	Motacillidi				W	
81	<i>Anthus campestris</i>	Calandro	Passeriformi	Motacillidi			M		
82	<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola	Passeriformi	Motacillidi			M		
83	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	Passeriformi	Motacillidi	SB				
84	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	Passeriformi	Motacillidi	SB				
85	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	Passeriformi	Fringillidi	SB			W	
86	<i>Chloris chloris</i>	Verdone	Passeriformi	Fringillidi	SB				
87	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	Passeriformi	Fringillidi	SB				
88	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	Passeriformi	Fringillidi	SB				
89	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	Passeriformi	Fringillidi	SB				
90	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto	Passeriformi	Emberizidi				W	
91	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	Passeriformi	Emberizidi	SB				
92	<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	Passeriformi	Emberizidi	SB				

Tra le diverse specie contattate nell'arco dell'anno, sei si trovano in uno status vulnerabile VU (*Circus aeruginosus*, *C. pygargus*, *Milvus milvus*, *Alauda arvensis*, *Anthus campestris*, *Saxicola rubetra*, *Passer italiae*), sei prossime alla minaccia NT (*Cuculus canorus*, *Carduelis carduelis*, *Delichon urbicum*, *Hirundo rustica*, *Passer montanus*), mentre **le restanti specie rientrano tra quelle a minore preoccupazione LC o con dati insufficienti a stabilire il rischio di estinzione (DD) o con rischio non classificato.**

Prendendo in considerazione la classificazione delle "Species of European Conservation Concern (SPECs)" (BirdLife International, 2017), risulta di interesse conservazionistico le specie, a maggior rischio di estinzione a livello globale (SPEC1: *Milvus milvus*), a rischio estinzione a livello europeo (SPEC2: *Delichon urbicum*, *Emberiza calandra*, *Lullula arborea*, *Muscicapa striata*, *Passer italiae*, *Saxicola rubetra*) e con popolazione in declino (SPEC3: *Apus apus*, *Falco naumanni*, *Falco tinnunculus*, *Alauda arvensis*, *Calandrella brachydactyla*, *Galerida cristata*, *Hirundo rustica*, *Monticola saxatilis*, *Passer montanus*). **Il restante delle specie non classificabile come SPEC.**

Importante evidenziare le specie osservate distinguendo tra non/Passeriformi e Passeriformi.

Tabella 3 – non/Passeriformi

ID	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
1	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia
2	<i>Columba livia domestica</i>	Piccione domestico
3	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio
4	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica
5	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare
6	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre
7	<i>Tachymartus melba</i>	Rondone maggiore
8	<i>Apus apus</i>	Rondone comune



ID	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
9	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo
10	<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera
11	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca
12	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi
13	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino
14	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore
15	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta
16	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni
17	<i>Athene noctua</i>	Civetta
18	<i>Otus scops</i>	Assiolo
19	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore
20	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo
21	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone
22	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aquila minore
23	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude
24	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale
25	<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida
26	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore
27	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere
28	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale
29	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno
30	<i>Buteo buteo</i>	Poiana
31	<i>Upupa epops</i>	Upupa
32	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione
33	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina
34	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio
35	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio
36	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo
37	<i>Falco columbarius</i>	Smeriglio
38	<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio
39	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino

Tabella 4 – Passeriformi

ID	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
1	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo
2	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
3	<i>Lanius senator</i>	Averla capirosa
4	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia
5	<i>Pica pica</i>	Gazza
6	<i>Corvus monedula</i>	Taccola
7	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale
8	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia
9	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella
10	<i>Parus major</i>	Cinciallegra
11	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla
12	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola
13	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia
14	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino
15	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio
16	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine
17	<i>Riparia riparia</i>	Topino
18	<i>Phylloscopus collybita</i>	Luì piccolo
19	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume
20	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo
21	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera
22	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto

ID	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
23	<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina comune
24	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola
25	<i>Strunus vulgaris</i>	Storno
26	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio
27	<i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello
28	<i>Turdus merula</i>	Merlo
29	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche
30	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso
31	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo
32	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Codirosso spazzacamino
33	<i>Monticola saxatilis</i>	Codirossone
34	<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino
35	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo
36	<i>Oenanthe ispanica</i>	Monachella
37	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco
38	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia
39	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia
40	<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone
41	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola
42	<i>Anthus campestris</i>	Calandro
43	<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola
44	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla
45	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca
46	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello
47	<i>Chloris chloris</i>	Verdone
48	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello
49	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino
50	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino
51	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto
52	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo
53	<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero

2.3.2 Rapporto non Passeriformi / Passeriformi

Il rapporto non Passeriformi – Passeriformi rappresenta un indice imprescindibile, per la valutazione del grado di complessità delle comunità ornitiche e di conseguenza delle Biocenosi e degli habitat nel loro insieme. Il rapporto nP/P risulta più elevato in ambienti ben strutturati, stabili e maggiormente diversificati.

Nel periodo ottobre 2022 – settembre 2023, nell'area di studio sono state contattate **92** specie, di cui **39** specie sono non/Passeriformi (nP) e **53** specie sono Passeriformi (P), con un rapporto **nP/P=0,74**.

2.3.3 Esiti delle osservazioni lungo i transetti

I rilievi quantitativi, effettuati secondo il metodo dei transetti lineari descritto in precedenza (*Line Transect Method*), hanno permesso di effettuare l'analisi strutturale della comunità ornitica stazionaria, svernante e nidificante attraverso il calcolo e la valutazione dei seguenti parametri:

- **Abbondanza:** consistenza numerica delle diverse specie, riportata in valori assoluti;
- **Dominanza:** rapporto tra il numero di individui di ciascuna specie ed il numero totale di individui componenti la comunità;



- **Ricchezza (R):** numero di specie registrate. È un parametro indicativo del grado di complessità e diversità di un ecosistema.
- **Diversità (H):** è stata ottenuta utilizzando l'indice di Shannon: $H = \sum p_i \ln p_i$, dove p_i è la proporzione della i-esima specie (Shannon & Weaver 1963);

Di seguito i risultati dei campionamenti effettuati sui transetti nell'area di impianto, in cui:

- **n** = numero di individui
- **n/N** = abbondanza relativa

Le specie **dominanti** sono quelle con valore abbondanza relativa (n/N) superiore al 5%, mentre quelle **sub-dominanti** si caratterizzano per un'abbondanza relativa compresa tra il 2 ed il 5%.

Tabella 5 – Specie rilevate per transetto e calcolo dell'abbondanza relativa (area di impianto)

ID	NOME COMUNE	Transetti							Tot.	n/N	Categoria	H'
		1	2	3	4	5	6	7				
1	Piccione domestico		10		15	4	8		37	0,048	Sub dominante	0,15
2	Colombaccio	2	1	3		1		5	12	0,016	Influente	0,06
3	Tortora dal collare			2	1	3	10		16	0,021	Sub dominante	0,08
4	Airone guardabuoi	10							10	0,013	Influente	0,06
5	Nibbio reale	1			2	1		1	5	0,006	Influente	0,03
6	Poiana	2		2			1	1	6	0,008	Influente	0,04
7	Gheppio	1			1	2			4	0,005	Influente	0,03
8	Ghiandaia	1		1			1		3	0,004	Influente	0,02
9	Gazza	3	2		1	2	1	3	12	0,016	Influente	0,06
10	Taccola		11			20			31	0,040	Sub dominante	0,13
11	Corvo imperiale		2				2		4	0,005	Influente	0,03
12	Cornacchia grigia		2	6	1		2	4	15	0,019	Influente	0,08
13	Cinciarella	1		1		2	1		5	0,006	Influente	0,03
14	Cinciallegra	1		1		2			4	0,005	Influente	0,03
15	Tottavilla			1		1		1	3	0,004	Influente	0,02
16	Allodola	5		1	3		10		19	0,025	Sub dominante	0,09
17	Cappellaccia	2	1		1		3	5	12	0,016	Influente	0,06
18	Beccamoschino	1			1	2		1	5	0,006	Influente	0,03
19	Lui piccolo	1					1		2	0,003	Influente	0,02
20	Usignolo di fiume	1		1		1			3	0,004	Influente	0,02
21	Codibugnolo			5					5	0,006	Influente	0,03
22	Capinera	1		1				2	4	0,005	Influente	0,03
23	Occhiocotto	1	2	1		1	2	1	8	0,010	Influente	0,05
24	Storno			50		10			60	0,078	Dominante	0,20
25	Tordo bottaccio	1			2		1		4	0,005	Influente	0,03
26	Tordo sassello	1				1			2	0,003	Influente	0,02
27	Merlo	2	1		2	1	1		7	0,009	Influente	0,04
28	Pettirosso	2	1	1	3		1	2	10	0,013	Influente	0,06
29	Codiroso spazzacamino	1	2	1		1	2	1	8	0,010	Influente	0,05
30	Saltimpalo	2	1	2		1	2	1	9	0,012	Influente	0,05
31	Passera d'Italia		10	20		40	50	100	220	0,285	Dominante	0,36
32	Pispola	2	4		10	5		8	29	0,038	Sub dominante	0,12
33	Passera mattugia			30		10			40	0,052	Dominante	0,15
34	Ballerina gialla	1			2		1		4	0,005	Influente	0,03
35	Ballerina bianca			2			2	1	5	0,006	Influente	0,03
36	Fringuello		20		15		10		45	0,058	Dominante	0,17
37	Verdone				2		5		7	0,009	Influente	0,04
38	Fanello		6	1		2		2	11	0,014	Influente	0,06
39	Cardellino		5	8		12			25	0,032	Sub dominante	0,11
40	Verzellino		5			2			7	0,009	Influente	0,04
41	Strillozzo	5	2	3	1	10	8	20	49	0,063	Dominante	0,17
42	Zigolo nero	1		2			1	2	6	0,008	Influente	0,04
	Totale per transetto	52	88	146	63	137	126	161				
	Ricchezza specie								42			
	Abbondanza totale								773			
	Shannon Index											2,94



Nell'area di impianto il valore dell'abbondanza totale delle **42** specie rilevate, cioè il numero totale di individui contattato è risultato pari a **773**. L'indice di Shannon – Wiener (H'), calcolato facendo la somma dei prodotti tra abbondanza relativa ed il logaritmo naturale dell'abbondanza relativa calcolati per ciascuna specie è pari a **2,94**.

Di seguito i dati relativi all'**area di controllo**.

Tabella 6 – Specie rilevate per transetto e calcolo dell'abbondanza relativa (area di controllo)

ID	NOME COMUNE	Transetti							n/N	Categoria	H'	
		1	2	3	4	5	6	7				Tot.
1	Piccione domestico		10		8	2	15		35	0,053	Dominante	0,16
2	Colombaccio	3	2	5		2		6	18	0,027	Sub dominante	0,10
3	Tortora dal collare	1		2		4	6		13	0,020	Sub dominante	0,08
4	Airone guardabuoi	3			1				4	0,006	Influente	0,03
5	Nibbio reale	2			2			1	5	0,008	Influente	0,04
6	Poiana	1		2		1	1	1	6	0,009	Influente	0,04
7	Gheppio		1		1	2			4	0,006	Influente	0,03
8	Ghiandaia			1			1		2	0,003	Influente	0,02
9	Gazza	2	2	4		2	1	2	13	0,020	Sub dominante	0,08
10	Taccola		11					12	23	0,035	Sub dominante	0,12
11	Corvo imperiale		2						2	0,003	Influente	0,02
12	Cornacchia grigia	4	7	3	5		6	4	29	0,044	Sub dominante	0,14
13	Cinciarella	1		1		2	1		5	0,008	Influente	0,04
14	Cinciallegra			1		2			3	0,005	Influente	0,02
15	Tottavilla					1		1	2	0,003	Influente	0,02
16	Allodola			1	4		5		10	0,015	Influente	0,06
17	Cappellaccia	3	1	3	1		2	5	15	0,023	Sub dominante	0,09
18	Beccamoschino				1	2	1	1	5	0,008	Influente	0,04
19	Lui piccolo						1		1	0,002	Influente	0,01
20	Usignolo di fiume		1	1		1			3	0,005	Influente	0,02
21	Capinera	2		1				2	5	0,008	Influente	0,04
22	Occhiocotto	2	3	1		1	2	1	10	0,015	Influente	0,06
23	Storno			50		20			70	0,106	Dominante	0,24
24	Merlo	2	1			1	1		5	0,008	Influente	0,04
25	Pettiroso		1	1	1		1	2	6	0,009	Influente	0,04
26	Codirosso spazzacamino	1	2	1		1	2	1	8	0,012	Influente	0,05
27	Saltimpalo	2		2		1	2	1	8	0,012	Influente	0,05
28	Passera d'Italia			20	25	40	50	59	194	0,295	Dominante	0,36
29	Pispola	2	4			5		8	19	0,029	Sub dominante	0,10
30	Passera mattugia					10			10	0,015	Dominante	0,06
31	Ballerina gialla	1			2		1		4	0,006	Influente	0,03
32	Ballerina bianca						2	1	3	0,005	Influente	0,02
33	Fringuello		12		15		8		35	0,053	Dominante	0,16
34	Verdone		2		2		7		11	0,017	Influente	0,07
35	Fanello			1		2		2	5	0,008	Influente	0,04
36	Cardellino	5		8		12	3		28	0,043	Sub dominante	0,13
37	Verzellino		5			2			7	0,011	Influente	0,05
38	Strillozzo	5	2		1			20	28	0,043	Sub dominante	0,13
39	Zigolo nero	1					1		4	0,006	Influente	0,03
	Totale per transetto	43	69	109	69	116	120	132	658			
	Ricchezza specie									39		
	Abbondanza totale									658		
	Shannon Index											2,88

Nell'area di controllo il valore dell'abbondanza totale delle **39** specie rilevate, 3 in meno rispetto all'area di progetto (Tordo sassello, Tordo bottaccio e Codibugnolo), ovvero il numero totale di individui contattato è risultato pari a **658, 75** in meno l'area di progetto. L'indice di Shannon – Wiener (H'), calcolato facendo la somma dei prodotti tra abbondanza relativa ed il logaritmo naturale



dell'abbondanza relativa calcolati per ciascuna specie è pari a **2,88**. La tendenza comunque risulta stabile e ben diversificata in entrambe le aree.

2.3.4 Esiti dei rilevamenti mediante punti di ascolto

Di seguito si riporta una tabella con le specie individuate nell'**area di impianto**, in cui n = numero individui e n/N = abbondanza relativa. In **verde** sono evidenziate le specie dominanti, ovvero quelle con frequenza >5%, mentre in **giallo** le specie sub-dominanti, aventi frequenza compresa tra il 2 ed il 5%. Le specie influenti hanno una frequenza >1%.

Tabella 7 – specie rilevate mediante punti di ascolto (Area impianto)

ID	NOME COMUNE	Punti di ascolto (maggio - giugno)									Tot.ind.	n/N	Categoria	H'
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9				
1	Quaglia	2		2			1				5	0,009	Influente	0,041
2	Piccione domestico	5	10		7	5	1	2	8	2	40	0,069	Dominante	0,185
3	Colombaccio	2	5	2	3	2	1		4	1	20	0,035	Sub dominante	0,116
4	Tortora selvatica		2	1			1	2	2	2	10	0,017	Influente	0,070
5	Tortora dal collare	2		4	2		1		3		12	0,021	Sub dominante	0,080
6	Nibbio reale	1		1			1		1		4	0,007	Influente	0,034
7	Nibbio bruno		1		1		1		1		4	0,007	Influente	0,034
8	Poiana	1	1		2	1	1			1	7	0,012	Influente	0,053
9	Upupa		1		1		1		1		4	0,007	Influente	0,034
10	Gruccione			5			1	2	2		10	0,017	Influente	0,070
11	Ghiandaia marina			1							1	0,002	Influente	0,011
12	Grillaio			2			1				3	0,005	Influente	0,027
13	Gheppio	2		2		1		2	1	1	9	0,016	Influente	0,065
14	Rigogolo			1			1				2	0,003	Influente	0,020
15	Averla piccola			1			2				3	0,005	Influente	0,027
16	Averla capirosa		1	2	1		1		1		6	0,010	Influente	0,047
17	Ghiandaia		1	2	1				1		5	0,009	Influente	0,041
18	Gazza	2	3	4	2	1	1	2	2	4	21	0,036	Sub dominante	0,120
19	Taccola		5		10		20				35	0,060	Dominante	0,170
20	Corvo imperiale		2				1	2			5	0,009	Influente	0,041
21	Cornacchia grigia	2	1		1		1	1	6	2	14	0,024	Sub dominante	0,090
22	Cinciarella		1	1		1	1				4	0,007	Influente	0,034
23	Cinciallegra	2		1	2		1	2	3		11	0,019	Influente	0,075
24	Tottavilla			2			1		1		4	0,007	Influente	0,034
25	Cappellaccia	2	3	2	1	2	1		3	2	16	0,028	Sub dominante	0,099
26	Beccamoschino	1	1	1	1		1	2	1	1	9	0,016	Influente	0,065
27	Balestruccio			2			1	2			5	0,009	Influente	0,041
28	Rondine	2		4	1	1	1	1	1	1	12	0,021	Sub dominante	0,080
29	Luì piccolo			2			1		1		4	0,007	Influente	0,034
30	Usignolo di fiume		1	1			1		1		4	0,007	Influente	0,034
31	Capinera		3	2	1	2	1	1	1		11	0,019	Influente	0,075
32	Occhiocotto	2	1	2	1	1	1	2	1	1	12	0,021	Sub dominante	0,080
33	Sterpazzolina comune	1			1		1	2			5	0,009	Influente	0,041
34	Sterpazzola	1		1		1	1	2			6	0,010	Influente	0,047
35	Sterpazzola della Sardegna				1		1	2		1	5	0,009	Influente	0,041
36	Storno		10		5		1	2	4		22	0,038	Sub dominante	0,124
37	Merlo		1	2	1		1	2	1	1	9	0,016	Influente	0,065
38	Usignolo		1				1	2	1		5	0,009	Influente	0,041
39	Codirosso spazzacamino	2	1		3	1	1	2	1	2	13	0,022	Sub dominante	0,085
40	Stiaccino		2	1		1	1	2			7	0,012	Influente	0,053
41	Saltimpalo	2	1	2	1	2	1	2		2	13	0,022	Influente	0,085
42	Monachella	1		1			1	2			5	0,009	Influente	0,041
43	Culbianco		1	2			1	2	1		7	0,012	Influente	0,053
44	Passera d'Italia		10	20	5	8	1	2	5	10	61	0,105	Dominante	0,237
45	Passera mattugia			10		5	1	2	1		19	0,033	Sub dominante	0,112
46	Prispolone		1			1	1	2			5	0,009	influyente	0,041



ID	NOME COMUNE	Punti di ascolto (maggio - giugno)									n/N	Categoria	H'	
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9				Tot.ind.
47	Spioncello			1			1	2		1	5	0,009	influyente	0,041
48	Calandro						1	2	1		4	0,007	influyente	0,034
49	Cutrettola			4			1	2			7	0,012	influyente	0,053
50	Ballerina gialla		1	2		1	1	2			7	0,012	influyente	0,053
51	Ballerina bianca			1			1	2			4	0,007	influyente	0,034
52	Fringuello		2	1		2	1	2		1	9	0,016	influyente	0,065
53	Verdone		1			1	1	2			5	0,009	influyente	0,041
54	Fanello	2		1			1	2	2	1	9	0,016	influyente	0,065
55	Cardellino	2	3	1		1	1	2			10	0,017	influyente	0,070
56	Verzellino		1			1	1	2	1		6	0,010	influyente	0,047
57	Strillozzo	3	1	2	1	2	1	2	1		13	0,022	Sub dominante	0,085
58	Zigolo nero	1		1			1	2		1	6	0,010	Influente	0,047
Totale per punto		43	80	103	56	44	75	75	65	38				
Ricchezza specie											58			
Abbondanza totale											579			
Shannon index														3,75

Nell'area di impianto, il valore della ricchezza specie è di **58 specie**, il numero totale di individui contattato è risultato pari a **579**. L'indice di Shannon – Wiener (H'), calcolato facendo la somma dei prodotti tra abbondanza relativa ed il logaritmo naturale dell'abbondanza relativa calcolati per ciascuna specie è pari a **3,75**.

Di seguito i risultati ottenuti nell'**area di controllo**.

Tabella 8 – specie rilevate mediante punti di ascolto (Area controllo)

ID	NOME COMUNE	Punti di ascolto area di controllo									n/N	Categoria	H'	
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9				Tot.ind.
1	Quaglia			2			2				4	0,007	Influente	0,04
2	Piccione domestico		10		12		8	6	11	9	56	0,100	Dominante	0,23
3	Colombaccio	2	6	4			2	6	8		28	0,050	Dominante	0,15
4	Tortora selvatica	1		1		2		1		2	7	0,012	Influente	0,05
5	Tortora dal collare	2	1	4	2		2				11	0,020	Sub dominante	0,08
6	Nibbio reale			1			1		1		3	0,005	Influente	0,03
7	Nibbio bruno				1			2	1		4	0,007	Influente	0,04
8	Poiana	2		1			2			1	6	0,011	Influente	0,05
9	Upupa				1				1		2	0,004	Influente	0,02
10	Gruccione			8		3		2	2		15	0,027	Influente	0,10
11	Gheppio	2			2	1		2	1	1	9	0,016	Influente	0,07
12	Rigogolo		1				1	2			4	0,007	Influente	0,04
13	Averla piccola			2							2	0,004	Influente	0,02
14	Averla capirossa			2					2		4	0,007	Influente	0,04
15	Ghiandaia		1		1				1		3	0,005	Influente	0,03
16	Gazza	5		11		8		5		4	33	0,059	Dominante	0,17
17	Taccola		8		16		11				35	0,062	Dominante	0,17
18	Corvo imperiale							2			2	0,004	Influente	0,02
19	Cornacchia grigia	10	8		5		2	3	8	11	47	0,084	Dominante	0,21
20	Cinciarella		1	1		1					3	0,005	Influente	0,03
21	Cinciallegra	1		1			1		1		4	0,007	Influente	0,04
22	Tottavilla			1			1				2	0,004	Influente	0,02
23	Cappellaccia	2	1	3	2	1	3		4	2	18	0,032	Sub dominante	0,11
24	Beccamoschino	1			2		1			1	5	0,009	Influente	0,04
25	Balestruccio	1		2			1	1			5	0,009	Influente	0,04
26	Rondine	2		1	1		1		1	1	7	0,012	Influente	0,05
27	Usignolo di fiume						1		1		2	0,004	Influente	0,02
28	Capinera		1		1		1	1	1		5	0,009	Influente	0,04
29	Occhiocotto	2	3		3	2	1	4	1	3	19	0,034	Sub dominante	0,11
30	Sterpazzolina comune	1			1		1				3	0,005	Influente	0,03
31	Sterpazzola	1		1		1	1				4	0,007	Influente	0,04
32	Storno		20		11		1		4		36	0,064	Dominante	0,18
33	Merlo				1		1	2	1	1	6	0,011	Influente	0,05



ID	NOME COMUNE	Punti di ascolto area di controllo									n/N	Categoria	H'	
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9				Tot.ind.
34	Usignolo		1				1		1		3	0,005	Influente	0,03
35	Codirosso spazzacamino	2	1			1			1	2	7	0,012	Influente	0,05
36	Stiaccino			1		1		2			4	0,007	Influente	0,04
37	Saltimpalo	2	1		3	2		2		2	12	0,021	Sub dominante	0,08
38	Culbiano		1				1		1		3	0,005	Influente	0,03
39	Passera d'Italia		10	20		8	12	8	5	10	73	0,130	Dominante	0,27
40	Passera mattugia					5	1	2	1		9	0,016	Influente	0,07
41	Prispolone						1	2			3	0,005	Influente	0,03
42	Cutrettola						1	2			3	0,005	Influente	0,03
43	Ballerina gialla		1			1	1	2			5	0,009	Influente	0,04
44	Ballerina bianca						1	2			3	0,005	Influente	0,03
45	Fringuello		2			1		1		1	5	0,009	Influente	0,04
46	Verdone		1			1		2			4	0,007	Influente	0,04
47	Fanello	2					1	2	2	1	8	0,014	Influente	0,06
48	Cardellino	1	1			1		2			5	0,009	Influente	0,04
49	Verzellino		1			1					2	0,004	Influente	0,02
50	Strillozzo	4	2	3	2	2	1	1			15	0,027	Sub dominante	0,10
51	Zigolo nero			1			1			1	3	0,005	Influente	0,03
	Totale per punto	46	83	71	67	43	68	69	61	53				3,33
	Ricchezza specie										51			
	Abbondanza totale										561			
	Shannon index													3,33

Nell'area di controllo il valore dell'abbondanza totale delle **51** specie rilevate, 7 in meno rispetto all'area di progetto (Ghiandaia marina, Grillaio, lui piccolo, Calandro, Monachella, Sterpazzola di Sardegna e Spioncello), ovvero il numero totale di individui contattato, è risultato pari a **561**, 18 in meno l'area di progetto. L'indice di Shannon – Wiener (H'), calcolato facendo la somma dei prodotti tra abbondanza relativa ed il logaritmo naturale dell'abbondanza relativa calcolati per ciascuna specie è pari a **3,39**. La tendenza comunque risulta stabile e ben diversificata in entrambe le aree.

L'interesse ornitologico dell'area è legato alla notevole ricchezza di specie tipiche delle zone prative, pseudo-steppiche, calanchive, e delle zone agricole. Risultano favorite, in quest'area estremamente aperta ed arida, specie come lo *Strillozzo*, *Beccamoschino*, *Saltimpalo* e la *Cappellaccia* (tutti stazionari), e specie tipiche degli ambienti aridi con presenza di calanchi, come la *Monachella* nidificante rara.

Lungo le macchie arbustive più cospicue di detti margini si trova solitamente l'*Occhiocotto*, la *Capinera* (stazionari), la *Sterpazzola* e la *Sterpazzolina comune* (migratrici e nidificanti).

Nei recessi più umidi, nei fossi a copertura arbustiva fitta e nelle boscaglie riparie si stabiliscono più frequentemente, *Usignolo di fiume*, *Usignolo* e *Ballerina gialla e bianca*.

Altre specie piuttosto comuni sono i Fringillidi (*Verzellino*, *Cardellino* e *Verdone*), i Passeridi (*Passera d'Italia*, *Passera mattugia*) e i Corvidi (*Gazza*, *Cornacchia grigia* e *Taccola*), questi ultimi estremamente adattabili ed ampiamente diffusi negli ambienti agricoli. Ricca è anche la componente più sinantropica, che nidifica nelle abitazioni rurali (oltre ai passerii anche la *Rondine*, la *Civetta* e il *Barbagianni*).



Figura 9 – Monachella (*Oenanthe ispanica*) migratrice e nidificante.



Figura 10 – Stacciino (*Saxicola rubetra*) migratore.



Figura 11 – Culbianco (*Oenanthe oenanthe*) migratore.



Figura 12 – Sterpazzolina comune (*Sylvia cantillans*) migratrice e nidificante.



Figura 13 - Strillozzo (*Emberiza calandra*) stazionario e nidificante.



Figura 14 – Cappellaccia (*Galerida cristata*) Stazionaria.



Figura 15 – Gruppo di Storni (*Sturnus vulgaris*) stazionario e svernante.



Figura 16 – Gruccione (*Merops apiaster*) migratore e nidificante.



Figura 17 – Tortora selvatica (*Streptopelia turtur*) migratrice e nidificante.



Figura 18 – Colombaccio (*Columba palumbus*) stazionario.



Figura 19 – Airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*) svernante.



Figura 20 – Aironi guardabuoi in volo nell'area di studio.

2.3.5 Rapaci diurni stazionari – migratori - nidificanti

Gli esiti delle ricerche condotte sulle specie di rapaci nidificanti, nell'arco di tempo considerato, hanno fatto emergere la presenza di **20** coppie riproduttive, distribuite all'interno dei buffer di **5 e 10 chilometri**. Tra le altre specie osservate durante le ricerche, come il *Falco pecchiaiolo* e lo *Sparviere*, non sono stati individuati siti riproduttivi all'interno dei buffer, soprattutto in virtù delle abitudini molto elusive delle specie durante la fase riproduttiva. La raccolta dei dati ha interessato tutte le specie di rapaci osservati, con particolare attenzione alla specie **target** meglio distribuita nell'area vasta, ovvero il **Nibbio reale**, specie a rischio conservazionistico più abbondante e presente con 8 coppie nidificanti. Altra specie presa in considerazione è il **Biancone**, migratore regolare e nidificante con una sola coppia.

Per motivi di conservazione si preferisce non indicare le coordinate dei nidi e la loro esatta collocazione; al riguardo, è stata considerata anche la nidificazione della **Cicogna nera**, specie di particolare interesse conservazionistico, nidificante oltre il buffer di **10 km**.

Nelle tavole a seguire è riportata la presenza cartografica approssimativa dei siti riproduttivi delle specie.

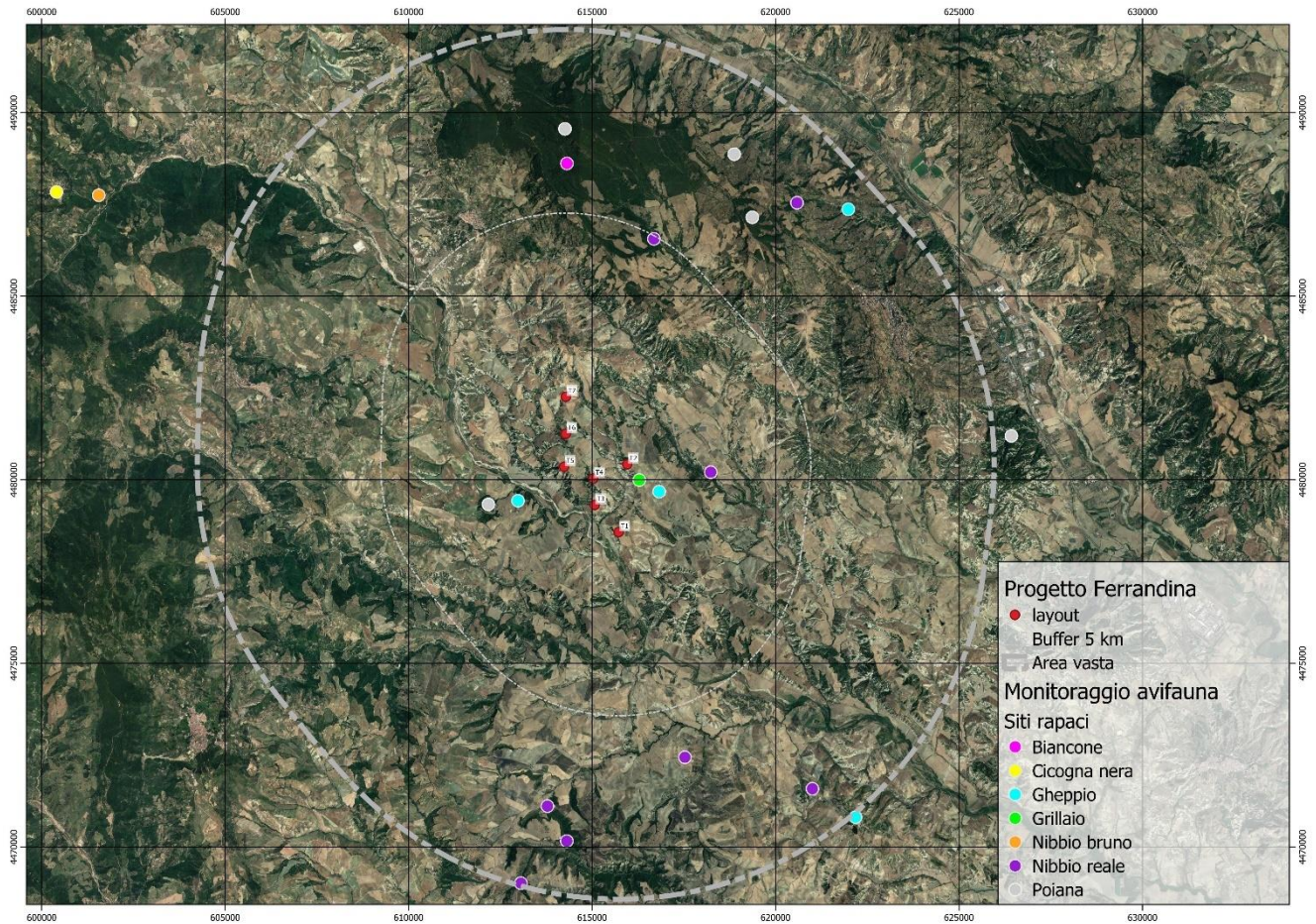


Figura 21: localizzazione siti riproduttivi rapaci diurni

Di seguito lista commentata delle specie rilevate.

Biancone (Circaetus gallicus)

Questo grande accipitrade ha subito un marcato incremento numerico in Italia, constatato sia attraverso il monitoraggio della migrazione lungo le coste del Mediterraneo, sia attraverso un incremento della frequenza dei contatti con la specie durante il periodo riproduttivo. La specie è risultata facilmente avvistabile; nella gran parte dei casi gli individui sono stati osservati durante le perlustrazioni in *surplace* controvento al di sopra dei prati cacuminali alla ricerca di prede (principalmente serpenti e altri rettili), talora concluse con picchiate sul terreno. È stata localizzata una coppia nidificante.



Figura 22 – Biancone (*Circaetus gallicus*). Migratore e nidificante



Figura 23 – Biancone in surplace controvento sull'area di studio.

Poiana (*Buteo buteo*)

È il rapace più comune e più facilmente avvistabile in tutta l'area. Nelle giornate dedicate all'osservazioni vaganti, si è rilevato un alto numero di contatti con la specie.

Gli avvistamenti sono stati assai numerosi e si riferiscono a individui in perlustrazione del terreno in volo stazionario o surplace contro vento, o posati su tralici, casolari e paletti dei vigneti. Sono state localizzati cinque siti riproduttivi.



Figura 24: Poiana (*Buteo buteo*). Stazionaria

NIBBIO REALE (*Milvus milvus*).

Stazionario e nidificante. Svernante. Il Nibbio reale è presente in Basilicata con la popolazione italiana più cospicua, pari ad oltre il 70% dell'intera popolazione nazionale. La specie è molto comune e frequente in quasi tutti gli ambienti. Risulta assente soltanto oltre i 1100-1200 metri di quota. Le densità più elevate sembrano essere state rilevate lungo la valle dell'Agri e nei pressi della Murgia di S. Oronzo. Nidifica in piccoli boschetti a ridosso di aree aperte e pascoli che utilizza per cacciare piccoli mammiferi e rettili. Opportunista, si nutre anche di carcasse e di rifiuti, per questa ragione molto sensibile all'inquinamento. Sono state rilevate otto coppie nidificanti.



Figura 25: Nibbio reale (*Milvus milvus*)

NIBBIO BRUNO (*Milvus migrans*).

Migratore regolare e nidificante. La specie è molto comune e frequente in quasi tutti gli ambienti. I primi individui fanno la loro comparsa nell'area nel mese di marzo. Come il Nibbio reale, la specie è facilmente osservabile durante gli spostamenti di caccia sui pascoli, seminativi e di perlustrazione delle carreggiate in cerca di carcasse di animali investiti dalle auto. Localizzato un sito riproduttivo. È stata localizzata una sola coppia nidificante; non si esclude la presenza di più coppie nidificanti nell'area vasta.



Figura 26: Nibbio bruno (*Milvus migrans*)

Gheppio (*Falco tinnunculus*)

La maggior parte dei contatti visivi è riferibile ad individui in voli di spostamento, in alcuni casi, nei ben noti voli di perlustrazione con la tecnica del surplace e dello "spirito santo". Gli ambienti maggiormente utilizzati sono i prati di maggiore estensione, i seminativi e i vigneti. La specie utilizza soprattutto i casolari come posatoi per la caccia in agguato. I numerosi avvistamenti di individui, fa ritenere che i gheppi presenti possano nidificare sia in buchi di casolari e ruderi, che in zone scoscese, esterne e interne all'area di studio. Sono stati localizzati cinque siti riproduttivi.



Figura 27: Gheppio (*Falco tinnunculus*)

GRILLAIO (*Falco naumanni*).

Specie di grande interesse conservazionistico perché minacciata a livello globale. Per questa colonia, le vaste praterie circostanti e vasti seminativi, costituiscono una vitale zona di foraggiamento, in particolare durante il periodo post-riproduttivo. È stata rinvenuta una piccola colonia formata da 4 – 5 coppie.



Figura 28: Grillaio (*Falco naumanni*)



Figura 29 – nido di Grillaio con pulli.

Altre specie di particolare interesse conservazionistico.

Cicogna nera (*Ciconia nigra*)

Per ciò che riguarda la ricerca dei siti di nidificazione di specie di particolare interesse conservazionistico oltre il raggio di almeno 10 km, è stato controllato il sito storico di Cicogna nera all'interno del Parco Gallipoli Cognato. Il nido è costantemente monitorato da una webcam che ne documenta nel dettaglio le varie fasi della riproduzione.

La cicogna nera è ritornata a nidificare in Italia solo da 20 anni. Fino al 2015 le coppie erano note soprattutto in Basilicata, Puglia, Campania e Piemonte. Dal 2016 nuove coppie hanno fatto la ricomparsa (dopo il 2005), in Calabria, Lazio e Molise. La popolazione italiana rappresenta il 3,7% di quella europea e solo lo 0,1% di quella mondiale. Il Parco di Gallipoli Cognato è il sito lucano in cui la specie è possibile osservare con maggiore frequenza e regolarità durante tutto l'anno. Risulta essere il sito italiano dove è stata osservata la più alta concentrazione di individui. Grazie ai recenti studi, sono stati raccolti i primi dati sulla presenza di cicogne nere in periodo invernale in Basilicata. Dal 2012 ogni anno un numero variabile di individui vengono osservati nella valle del Basento. Uno dei punti noti per lo svernamento in Basilicata.

Non sono stati osservati individui prossimi all'area interessata dal progetto eolico.



Figura 30 – il nido della cicogna nera con adulto e due pulli. È visibile la Webcam sulla destra.

2.3.6 Rapaci notturni

A differenza di alcuni ordini di uccelli (ad esempio *Passeriformes*), per i quali le tecniche di censimento sono ormai delineate e largamente utilizzate (Mappaggio, Transetto, EFP, IPA), per gli Strigiformi l'uso del richiamo registrato (playback) sembra essere la tecnica più promettente pur con differenze di efficacia. Non tutte le specie, infatti, hanno lo stesso livello di attività canora e la stessa facilità di risposta al richiamo registrato.

La Civetta è una tra le specie piuttosto canore che rispondono bene e immediatamente al richiamo con il playback, che pertanto risulta efficace.

L'Assiolo è una specie piuttosto canora, tuttavia il basso volume del suo richiamo determina problemi di sovrapposizione acustica e conseguenti difficoltà di esatta stima del numero di individui più lontani.

Il Barbagianni ha una rara attività canora e talvolta, anche se certamente presente, non risponde ai richiami registrati; pertanto, per questa specie l'uso del richiamo non sembra essere un'efficace tecnica di censimento.

Nel corso dei rilievi notturni sono state rilevate le seguenti specie. I contatti con le specie in canto naturale sono stati rilevati quasi tutti in prossimità di casolari, masserie e ruderi. Le ricerche notturne sono state effettuate emettendo il canto registrato delle specie mediante un MP3 portatile.

Strigiformi

- **Civetta** (*Athene noctua*). Sedentaria. Legata agli ambienti cerealicoli ed alla media e bassa collina, specie al di sotto degli 800 m s.l.m. Facilmente contattabile anche nelle ore diurne e vespertine grazie alla notevole e continua attività canora, e all'abitudine di utilizzare posatoi, anche artificiali, a qualche metro di altezza dal piano di campagna.



Figura 31 – Civetta (*Athena noctua*)

- **Barbagianni (*Tyto alba*).** Sedentario. Legato alle aree aperte e coltivate, semiboscate, ma anche ad ambienti urbani e periurbani. Nelle escursioni serali è stato contattato in un solo punto. Un individuo è stato osservato durante gli spostamenti in auto posato in appostamento su un paletto.



Figura 32 – Barbagianni (*Tyto alba*)



Figura 33 – Pulli di Barbagianni.

- **Assiolo (*Otus scops*)**. La specie utilizza spazi aperti per ricercare insetti e micromammiferi che compongono la sua dieta, nonché ruderi, pareti rocciose e, ove presenti, cavità di alberi per la nidificazione. È stato contattato un solo individuo in canto vicino le masserie.

Caprimulgiformi

- **Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*)**. Rilevato al canto un individuo al crepuscolo.

2.3.7 Analisi dei fenomeni migratori

Il Mediterraneo è un'area essenziale per gli uccelli migratori e svernanti. Ogni anno milioni di individui, appartenenti a diversi gruppi (uccelli acquatici, rapaci, passeriformi, ecc.) attraversano la regione. I grandi veleggiatori come le cicogne e i rapaci si concentrano in alcuni siti (i cosiddetti colli di bottiglia o bottle-neck). Lo stretto di Gibilterra e del Bosforo sono i principali bottle neck nella regione paleartica, ma importanti bottle-neck sono stati individuati anche nel Mediterraneo centrale, ossia Capo Bon (Tunisia) e lo stretto di Messina (Italia).

Negli ultimi anni le ricerche inerenti la migrazione visibile degli uccelli rapaci sono aumentate nel territorio nazionale. Molti ornitologi, spesso appartenenti a specifici gruppi di lavoro, hanno esteso l'ambito di indagine in diverse aree interessate da tale fenomeno. In Italia, alle aree già note come lo Stretto di Messina, le Alpi Marittime, il Monte Conero, il Parco del Circeo, l'istmo di Catanzaro, l'Aspromonte e l'isola di Marettimo, ultimamente si sono aggiunte nuove località da cui si può assistere al passaggio dei rapaci in migrazione; tra queste, il Gargano e le Isole Tremiti.

La migrazione degli uccelli ha luogo ad altitudini che variano da quelle minime, al livello del mare (soprattutto nel caso dei piccoli uccelli, che volano spesso molto bassi anche lungo il lato degli argini dei corsi d'acqua, al riparo del vento), alle massime, che arrivano a circa 10.000 m. A dispetto della grande variabilità delle altezze di volo migratorie e delle lacune nelle nostre conoscenze, è possibile formulare alcune regole generali in relazione alle altezze di volo e al comportamento dei



migratori. I migratori notturni volano di solito ad altezze maggiori di quelli diurni; nella migrazione notturna il volo radente il suolo è quasi del tutto assente; tra i migratori diurni, le specie che usano il volo remato procedono ad altitudini inferiori delle specie che usano il volo veleggiato; nel volo controvento gli uccelli volano bassi cercando di utilizzare la morfologia del territorio per schermare la velocità del vento.

2.3.7.1 Migrazione e voli di spostamento

I principali movimenti degli uccelli (Migrazione e voli di spostamento), si possono ricondurre principalmente alle seguenti tipologie:

- **Migrazione**, movimento stagionale che prevede lo spostamento degli individui da un'area di riproduzione a un'area di svernamento (movimento che prevede un'andata e un ritorno);
- **Dispersal**, spostamento dell'individuo dall'area natale all'area di riproduzione (movimento a senso unico);
- **Movimenti all'interno dell'area vitale**, spostamenti compiuti per lo svolgimento delle normali attività di reperimento del cibo, cura dei piccoli, ricerca di aree idonee per la costruzione della tana o del nido.

Le specie migratrici più sensibili all'impatto con gli aerogeneratori sono i rapaci e i grandi veleggiatori, rappresentati da Gru, Cicogne e alcuni rapaci diurni, appartenenti soprattutto alla famiglia degli *Accipitriformes* (Poiana, Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno, Nibbio reale, Falco di palude, Albanella minore, Albanella reale). Tutte queste specie sono caratterizzate da un'ampia superficie alare ed hanno in comune tra loro la caratteristica di sfruttare durante la migrazione le correnti ascensionali che si creano in determinate zone per salire di quota e, successivamente, scivolare spostandosi da una corrente ascensionale all'altra. Un'altra importante caratteristica degli uccelli che migrano sfruttando il volo veleggiato è quella del gregarismo (ad esempio, il Falco pecchiaiolo migra in un periodo di tempo breve, da 4 a 5 settimane, con una concentrazione del passaggio tra il 25 aprile e il 10 maggio). Spesso infatti si creano grandi gruppi di veleggiatori che utilizzano la stessa corrente termica per alzarsi di quota, ed essendo visibili da grandi distanze da altri veleggiatori in migrazione, vengono utilizzati per individuare la successiva corrente ascensionale. Questo fa sì che i veleggiatori in migrazione creino delle vere e proprie "rotte nel cielo" che vanno da una corrente ascensionale alla successiva. In alcune situazioni, queste "rotte" tendono generalmente ad essere molto larghe, diluendo di fatto il numero dei migratori su ampie superfici e diminuendo, almeno teoricamente, il rischio di impatto con le pale degli aerogeneratori.

2.3.7.2 Migrazione primaverile e post-riproduttiva nell'area di studio

La ricattura di uccelli inanellati nella stazione di inanellamento presso la foce del Bradano, mostra che la maggior parte dei migratori (Passeriformi), che giungono in Basilicata, in primavera e autunno, provengono da ex Jugoslavia, Europa centrale, Scandinavia, Francia e Russia Europea.

Le specie che utilizzano maggiormente il settore orientale sono quelle appartenenti al genere *Circus* (Albanelle e falchi di palude). Gli individui in migrazione utilizzano la linea di costa per poi raggiungere le zone interne dove spesso sostano per cacciare e passare la notte.

All'interno dell'area di progetto, non esiste un vero corridoio a collo di bottiglia dove gli uccelli si concentrano), ma si distribuiscono in un fronte molto ampio e dispersivo.



Le specie che utilizzano l'area ionica durante la migrazione primaverile, sono quelle specie che hanno l'abitudine di cacciare nella stessa zona dove hanno scelto di trascorrere la notte prima di ripartire, come *l'Albanella pallida*, *l'Albanella minore*, *il Falco di palude* e *l'Albanella reale*.

I dati raccolti nelle osservazioni a partire da marzo - aprile - maggio, hanno permesso di registrare il primo passaggio di migratori come il *Biancone*, *il Falco di palude*, *l'Albanella minore*, *l'Albanella pallida* e il *Nibbio bruno* (fine marzo - aprile), *il Gruccione*, *il Falco cuculo*, *il Lodolaio*, *il Grillaio* e il *Falco pecchiaiolo* (aprile - maggio). Queste specie seguono la traiettoria verso il bacino artificiale del Lago di San Giuliano che si conferma un'area di sosta per molte specie soprattutto acquatiche, benché posta lungo una direttrice migratoria secondaria rispetto a quella principale che si sviluppa lungo la costa ionica.

Le direttrici che interessano l'area di studio utilizzate dall'avifauna durante la migrazione primaverile, sono la valle del torrente Salandrella fino e i valichi del Parco Gallipoli Cognato. Un'altra rotta più a nord distante l'area di studio, è la valle del Basento.

Anche durante la migrazione post/riproduttiva o autunnale, l'area sembra non essere interessata dalla presenza di un vero corridoio di utilizzato dai migratori durante la migrazione.

Nell'ultima settimana di agosto e durante le osservazioni di settembre, il numero degli individui dei rapaci osservati è relativamente basso. Questo ci lascia ipotizzare, con molta probabilità, che le rotte utilizzate, durante il ritorno verso i quartieri di svernamento, sono diverse.

Le specie osservate in migrazione o in sosta migratoria, sono in particolare, il Grillaio (*Falco naumanni*); molti individui sostano nell'area stando su manufatti o tralici, perlustrando i seminativi in cerca di prede. Il Grillaio negli ultimi anni ha subito un lieve incremento delle coppie nidificanti, con una espansione anche verso il nord Italia. I gruppi di individui osservati in caccia provengono dai siti di nidificazione più importanti per le specie (Matera, il parco della Murgia, ecc.).

I migratori appartenenti al genere *Circus* (Albanelle e Falchi di palude) sono ottimi volatori, in grado di volteggiare anche in assenza di termiche. Durante la migrazione, riposano generalmente sul terreno o su paletti; cacciano concentrati con la vista verso il basso a velocità costante, perlustrando il territorio a bassa quota generalmente lungo itinerari prestabiliti, gremendo a terra la preda, costituita da piccoli roditori e piccoli Passeriformi. Proprio per queste abitudini e comportamenti, queste specie sono più sensibili agli impatti con gli aerogeneratori, benché l'incidenza possa ritenersi comunque fisiologicamente confinato entro ordini di grandezza assolutamente accettabili e tali da non costituire una fonte significativa di rischio per la conservazione delle specie protette.

Per altre specie migratrici, come nel caso del Falco pecchiaiolo e Nibbio bruno, il loro comportamento di volo è in ogni caso completamente diverso. Si tratta, infatti, di una specie gregaria durante le migrazioni, nel corso delle quali il movimento è costituito da un continuo succedersi di stormi formati di decine di individui che transitano ad altezze di oltre 200 - 300 metri dal suolo.

Gli individui osservati hanno sorvolato l'area in formazioni di volo generalmente costituiti da lunghe catene di individui distanziati anche di alcune centinaia di metri; solo quando incontrano le correnti termiche, gli individui si raggruppano maggiormente e, salendo di quota dentro queste correnti, valicano ad un'altezza dal suolo compresa tra i 300 e i 400 metri, per poi separarsi nuovamente in scivolata verso un'altra termica. In effetti, durante la migrazione, a differenza delle albanelle, il Falco pecchiaiolo non caccia e non forma veri e propri dormitori, grazie a questo comportamento, per il Falco pecchiaiolo, il rischio di incidenza con le pale degli aerogeneratori può essere considerato molto basso o nullo.

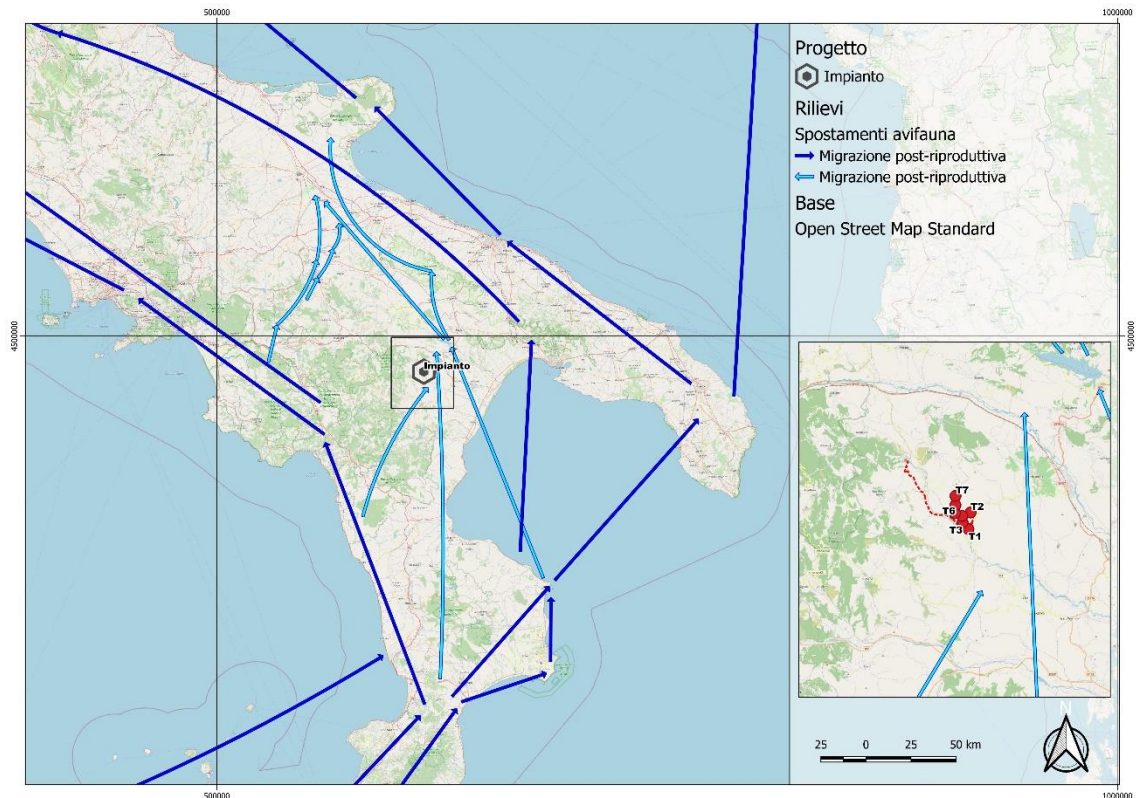


Figura 34: migrazione primaverile e post riproduttiva.

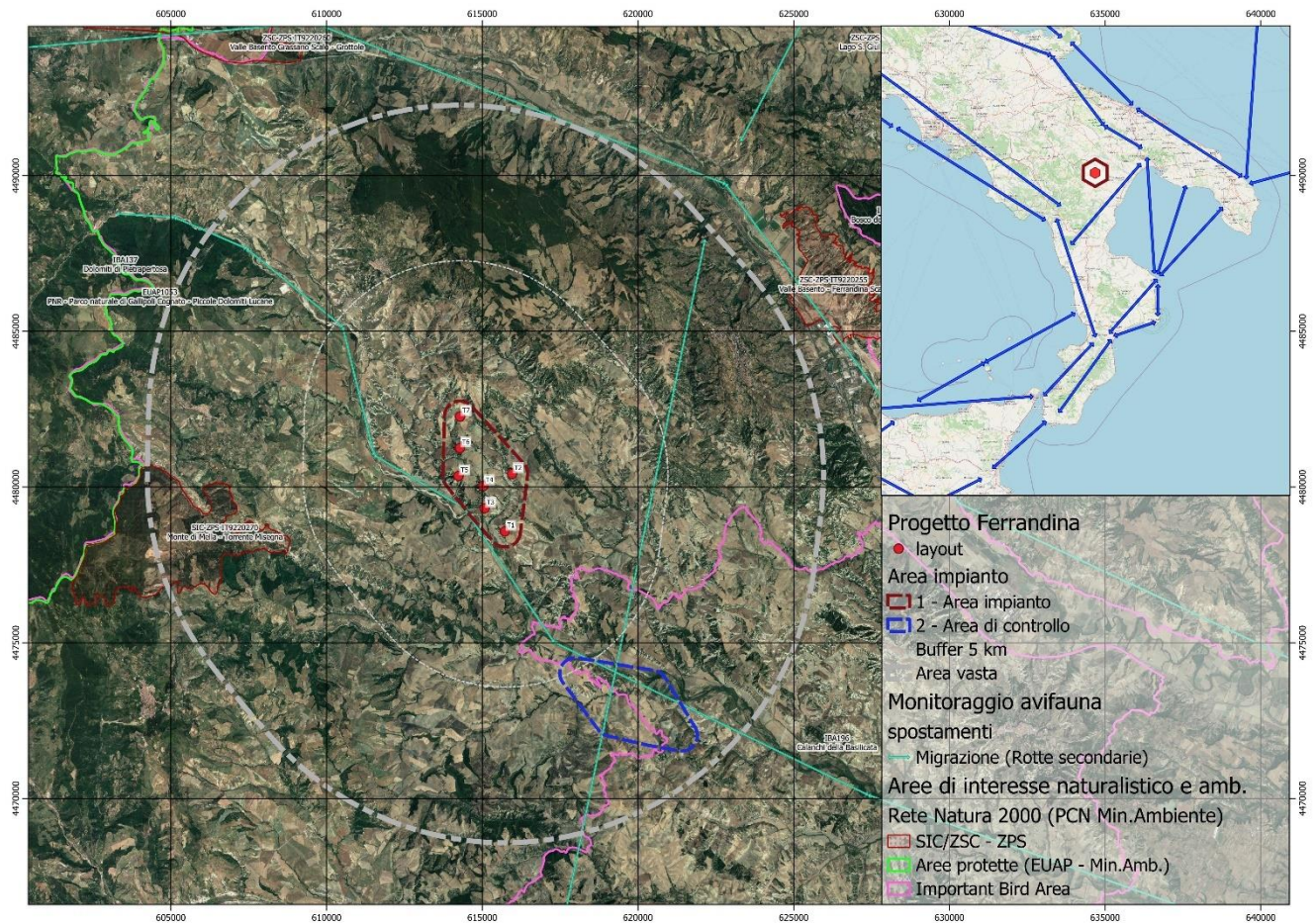


Figura 35: dettaglio delle direttrici utilizzate dall'avifauna in migrazione



Figura 36 – nibbi bruni in migrazione.



Figura 37 – falchi di palude in migrazione.

2.3.8 Esiti delle osservazioni da postazione fissa

Come tutte le aree caratterizzate da buona ventosità e presenza di zone aperte e pendii, anche l'area monitorata risulta ideale come sito per alcune specie di rapaci, in particolare per quelle che sfruttano tecniche di volo in grado di far sospendere il corpo in aria (*surplace*, "spirito santo") e perlustrare dettagliatamente il terreno in cerca di prede (piccoli mammiferi, insetti, rettili).

I rapaci diurni osservati nell'area di studio hanno effettuato voli di spostamento (rapaci migratori), volteggio ascensionale o *soaring*, voli di caccia e voli territoriali.

Per ogni specie osservata è stato riportato il numero di individui e ne è stata stimata l'altezza di volo. Sebbene i pattern di volo appaiano differenti da specie a specie, a seconda della scala spaziale di azione e delle abitudini di ciascuna specie, l'altezza è stata distinta in due fasce: fino a 200 metri e oltre i 200-300 metri.

È importante precisare come, nel corso dei rilievi, le osservazioni riferite ad uno stesso individuo, ma effettuate in momenti diversi della stessa giornata, sono state registrate come contatti differenti. È quindi evidente che il numero di contatti non corrisponde al numero di individui, soprattutto per i rapaci o le altre specie locali (Poiana, Nibbio reale, Nibbio bruno, Taccola, Cornacchia grigia e Gheppio), osservati frequentemente più volte anche nell'arco della stessa giornata, per cui più contatti possono riferirsi ad uno stesso individuo.

Tabella 9 – Estratto di scheda delle osservazioni da postazione fissa. Esempio di compilazione dati in campo

ora	DATA							fino a 200 m	oltre i 200-300 m
	inizio - fine	Punto Osservazione	Int. Vento	Direzione	Specie	n.	Direzione		
8,30	1	3	Nord	Nibbio bruno	1	Da sud a nord/est		X	
9,00	1	3	Nord	Poiana	1	Da est a nord	X		
9,30	2	3,5	Nord	Cornacchia grigia	3	Da est a nord	X		



Nel caso delle osservazioni effettuate nell'area di studio, le altezze di volo sono risultate variabili secondo i gruppi sistematici, come di seguito riportato:

Tabella 10 – Tabella riassuntiva di tutte le specie (migratrici e stazionarie) e delle altezze dei passaggi rilevati durante le osservazioni da postazione fissa

famiglia	Specie	Passaggi al di sotto dei 200 m	Passaggi al di sopra dei 200- 300m
Pandionidi	Falco pescatore		2
Accipitridi	Falco pecchiaiolo	50	460
Accipitridi	Biancone		6
Accipitridi	Aquila minore		9
Accipitridi	Nibbio reale	14	56
Accipitridi	Nibbio bruno	14	132
Accipitridi	Falco di palude	43	45
Accipitridi	Albanella pallida	16	9
Accipitridi	Albanella minore	26	22
Accipitridi	Albanella reale	8	4
Accipitridi	Sparviere	23	9
Accipitridi	Poiana	51	71
Falconidi	Grillaio	89	100
Falconidi	Gheppio	62	98
Falconidi	Falco cuculo	40	34
Falconidi	Lodolaio	2	9
Falconidi	Falco pellegrino	1	3
Columbidi	Colombaccio	450	345
Columbidi	Tortora dal collare	100	18
Columbidi	Piccione torraio	350	400
Columbidi	Tortora selvatica	12	3
Apodidi	Rondone/comune/ maggiore	120	1000
Meropidi	Gruccione	200	1250
Corvidi	Cornacchia grigia	350	200
Corvidi	Gazza	97	56
Corvidi	Corvo imperiale	12	18
Corvidi	Taccola	340	680
Alaudidi	Allodola	20	12
Alaudidi	Cappellaccia	41	21
Irundinidi	Rondine/Balestruccio	340	500
Irundinidi	Topino	30	10
Sturnidi	Storno	670	1200
Totale per altezze		3571	6782
Totale		10353	

Sono state osservate **32** specie appartenenti a **10** famiglie, per un totale di **10.353** passaggi, di cui **3571** ad altezze inferiori a **200 metri (34,5%)**, e **6782** ad altezze superiori a **200-300 metri (65,5%)**.

Nel caso delle osservazioni effettuate nell'area di studio, le altezze di volo sono risultate variabili secondo i gruppi sistematici, come di seguito riportato:

- Rapaci
 - **Accipitridi** (tra cui Biancone, Falco pecchiaiolo, Albanella minore, Albanella pallida, Albanella reale, Falco di palude, Nibbio bruno, Nibbio reale, Poiana e Sparviere): Il **77,1%** dei passaggi è avvenuto ad altezze superiori ai **200-300** metri, il **22,9%** ad altezze inferiori ai 200 metri.
 - **Falconidi** (Lodolaio, Falco cuculo, Falco pellegrino, Gheppio e Grillaio): il **55,7%** è avvenuto oltre i 200-300 metri, il **44,3%** sotto i 200 metri.
- Non Passeriformi
 - **Columbidi** (Colombaccio, Tortora selvatica, Tortora dal collare e Piccione domestico): il **45,6%** dei passaggi è avvenuto oltre i 200-300 metri, il **54,4%** sotto i 200 metri.

- **Apodidi – Meropidi** (Rondone comune e Rondone maggiore, Gruccione): l'**87,5%** dei passaggi è avvenuto oltre i 200-300 metri, il **12,5%** sotto i 200 metri;
- Passeriformi
 - **Corvidi** (Cornacchia grigia, Taccola, Gazza e Corvo imperiale): il **54.4%** dei passaggi è avvenuto oltre i 200-300 metri, il **45.6%** sotto i 200 metri;
 - **Irundinidi** (Rondine, Balestruccio e Topino): il **58.0%** dei passaggi è avvenuto oltre i 200-300 metri, il **42.0%** sotto i 200 metri;
 - **Alaudidi** (Allodola e cappellaccia) il **35,1%** dei passaggi è avvenuto oltre i 200-300 metri, il **64,9%** sotto i 200 metri;
 - **Sturnidi** (Storno) il **64,2%** dei passaggi è avvenuto oltre i 200-300 metri, il **35,8%** sotto i 200 metri.

Chiaramente l'altezza del volo dipende fortemente dalle condizioni meteorologiche e di visibilità, nonché dalle modalità di volo, strettamente influenzate dalla morfologia delle ali in relazione allo sfruttamento della portanza. Inoltre, gli individui di alcune specie sono soliti frequentare l'area isolatamente, come il Nibbio reale (stazionario e svernante), considerato specie target, il Nibbio bruno (migratore e nidificante), il Biancone (Migratore e nidificante), il Gheppio (Stazionario) e la Poiana. Al contrario di altri individui di altre specie che si muovono generalmente in stormi (Taccola, Cornacchia grigia, Storno e Piccione domestico).

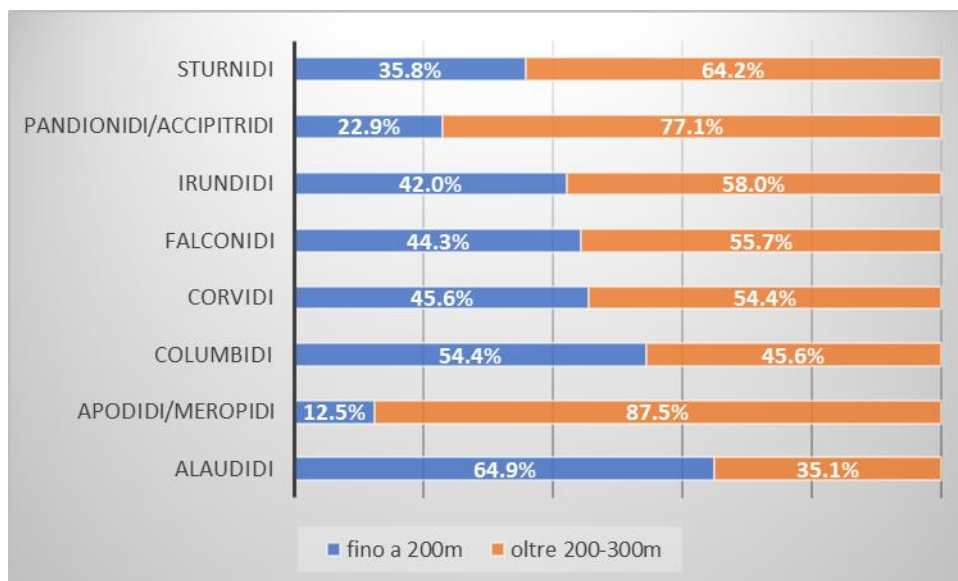


Grafico 2 – altezze di volo in percentuale divise per famiglie



Figura 38: Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) in migrazione



Figura 39: Nibbi bruni in migrazione



Figura 40: Rondone maggiore in migrazione

2.3.9 Stima del rischio e del numero possibile di collisioni

Gli studi disponibili in bibliografia hanno segnalato effetti differenti in funzione delle caratteristiche e dell'ubicazione dell'impianto, oltre che della topografia, degli habitat presenti nei territori circostanti e delle specie presenti (Percival S.M., 2000; Barrios L., Rodriguez A., 2004; De Lucas M., Janss G., Ferrer M., 2004). Il gran numero di variabili in gioco è probabilmente il motivo per il quale i dati della letteratura scientifica finora sono stati molto discordanti: diversi studi hanno rilevato uno scarso impatto (De Lucas M., Janss G., Ferrer M., 2004; Madders M., Whitfield D.P., 2006), mentre altri hanno riportato elevati livelli di mortalità, soprattutto, come detto, a carico dei rapaci (Orloff S., Flannery A., 1992; Barrios L., Rodriguez A., 2004). In alcuni casi, nonostante il basso tasso di mortalità per turbina registrato, le collisioni sono state comunque numerose, in virtù dell'elevato numero di torri (Orloff S., Flannery A., 1992). I valori in merito al tasso di mortalità per turbina sono risultati compresi tra 0,01 e 23 collisioni annue (Drewitt A.L., Langston R.H.W., 2006).

Significativi tassi di mortalità sono stati attribuiti anche alle situazioni di "collo di bottiglia" ovvero di aree relativamente confinate come, ad esempio, i valichi montani, in cui transitano o stazionano molti uccelli. Altri luoghi sensibili sono stati individuati in c.d. *hot spot*, ovvero aree in cui si formano correnti ascensionali, oppure zone umide, che attirano un gran numero di uccelli. Sono state ritenute sensibili anche zone che intercettano le traiettorie di volo tra i siti di alimentazione, dormitorio e/o riproduzione (EEA, 2009).

Variabili tassi di mortalità sono stati rilevati in funzione della stagione e delle abitudini delle singole specie, come per il tipo e l'altezza di volo, le condizioni meteorologiche, la topografia e la disposizione e le caratteristiche delle turbine eoliche.

Particolare attenzione è stata posta sull'incremento del rischio per le popolazioni di specie rare e vulnerabili, già minacciate da altri fattori antropici, come la perdita di habitat, tra cui le specie nell'allegato I della Direttiva Uccelli. Tra queste, grifone (*Gyps fulvus*) e gheppio (*Falco tinnunculus*) nei parchi eolici in Spagna, aquila di mare (*Haliaeetus albicilla*) in Germania e Norvegia, nibbio reale (*Milvus milvus*) in Germania (Commissione Europea, 2010).



Anche per quanto riguarda i passeriformi non tutte le ricerche hanno ottenuto le stesse evidenze: alcuni studi non hanno rilevato un aumento del tasso di mortalità a causa della presenza delle turbine eoliche, né un forte allontanamento dall'impianto (Orloff S., Flannery A., 1992). Altri studi hanno invece avanzato una crescente preoccupazione (ma si trattava di studi preliminari) soprattutto per i passeriformi migratori notturni (Sterner S., Orloff S., Spiegel L., 2007, Drewit A.L., Langston R.H.W., 2008).

L'ipotesi di un adattamento degli animali alla presenza delle turbine è stata confermata in diversi studi (Langston R.H.W., Pullan J.D., 2003). Stewart et al. (2004), hanno sostenuto, viceversa, che l'abbandono dell'area dell'impianto aumentasse col passare del tempo, ritenendo poco plausibile un adattamento e rilevando invece un persistente o crescente impatto nel tempo. Questa tesi pare sia stata suffragata anche dai dati raccolti in uno studio compiuto a Tarifa da Janss et al. (2001), che hanno rilevato per sei specie di rapaci un minore utilizzo del territorio e lo spostamento dei siti di nidificazione all'esterno dell'area dell'impianto. Risultati simili sono riportati anche da Johnson et al. (2000) relativamente al sito di Buffalo Ridge, dove è stata riscontrata una riduzione di habitat per 7 specie di ambienti aperti a seguito della costruzione della centrale eolica. Gli autori però hanno anche rilevato che tale interferenza non ha effetti significativi sulla conservazione delle popolazioni locali. Secondo Eriksson et al. (2000), invece, gli impianti di nuova generazione non presentavano interferenze apprezzabili sulla nidificazione. Questa considerazione è stata confermata anche dai dati di uno studio di Everaert e Stienen (2007) presso il sito di Zeerbrugge, in Belgio. La realizzazione dell'impianto non ha determinato, infatti, variazioni nelle popolazioni di alcune specie di sterneridi.

Numerosi studi si sono poi concentrati sulla ipotetica sussistenza di interferenze negative sul periodo di nidificazione; i risultati ottenuti hanno suggerito però che la portata del disturbo fosse in realtà modesta, probabilmente a causa della filopatria (fedeltà al sito riproduttivo) e della longevità delle specie studiate (Ketzenberg C. et al., 2002).

In realtà, i rischi sono molto meno rilevanti di quanto si possa percepire anche dagli studi sopra citati. Ampliando la prospettiva e considerando un maggior numero di cause di mortalità antropica, già Erickson et al. (2005) avevano riscontrato che **l'eolico rappresentava lo 0,01% della mortalità antropica di avifauna: un valore comparabile con l'impatto da aeromobili e decisamente inferiore ad altre cause (accidentali) antropiche come torri per radiocomunicazioni (0,5%), pesticidi (7%), veicoli (8,5%), gatti (10,6%), elettrodotti (13,7%) e finestre di palazzi (58,2%)**.

Con riferimento alla sola produzione di energia, Chapman (2017), riportando i risultati di alcuni studi citati anche nel presente documento, fa notare che una ricerca condotta nel 2006 ha evidenziato che le turbine eoliche hanno prodotto, negli USA, circa 7.000 morti di uccelli, quelle nucleari 327.000, mentre le centrali fossili ben 14,5 milioni. In uno studio spagnolo condotto tra il 2005 ed il 2008 su 20 impianti eolici con 252 turbine in totale, si è rilevata una media annuale di 1,33 uccelli uccisi per turbina. Peraltro, le ricerche sono state condotte nei pressi dello stretto di Gibilterra, ovvero un'area interessata da imponenti flussi migratori tra Marocco e Spagna.

Sovacool B.K. (2009) ha rilevato che gli impianti eolici sono responsabili della morte di circa 0,3 uccelli/GWh di elettricità prodotta, mentre per le centrali alimentate da fonti fossili il tasso di mortalità è pari a 5,2 uccelli/GWh prodotto (15 volte superiore). In un aggiornamento proposto nel 2012, lo stesso autore ha evidenziato che l'incremento della mortalità per le centrali nucleari è comunque in gran parte legato ai cambiamenti climatici indotti dalle emissioni inquinanti prodotte da tali impianti.

Altri autori, per impianti fino a 30 aerogeneratori, hanno rilevato tassi pari a 0,03-0,09 collisioni/generatore/anno, 0,06-0,18 per i rapaci (Janss, 2000; Winkelman, 1992). A questi può aggiungersi quello riportato da Rydell J. et al. (2012) di 2.3 uccelli/generatore/anno, ma anche il range di 0.63-7.7 uccelli/turbina/anno, di cui 0-0.1 rapaci/generatore/anno rilevati da Erickson W.P. et al.

(2005). Si tratta di valori piuttosto variabili che dipendono da diversi fattori e che li rendono difficilmente estrapolabili dal contesto entro il quale vengono rilevati. Le specie migratrici sono, in generale, quelle maggiormente sensibili alle collisioni, benché spesso si rilevino maggiori tassi di mortalità a carico delle specie stanziali, in virtù del maggior numero di passaggi compiuti regolarmente nei pressi degli impianti (Marques et al. 2014; in: Bennun L. et al., 2021). La maggior parte delle collisioni avvengono a carico dei Passeriformi, ma ciò difficilmente comporta rischi significativi per la conservazione delle specie poiché, nella maggior parte dei casi, caratterizzate da ampie popolazioni e ridotti tempi di riproduzione (AWWI, 2019; Dürr T. et al., 2019; in: Bennun L. et al., 2021). Ciò è in linea con quanto riscontrato anche da Zimmerling et al. (2013; in Schuster E. et al., 2015), secondo cui per la maggior parte delle specie gli effetti, a livello di popolazione, sono improbabili perché le specie che mostrano alti tassi di collisione (es. i Passeriformi) hanno anche popolazioni ampie. Minore è l'impatto rilevato nei confronti dei rapaci, che in base a quanto rilevato da Erickson W.P. et al. (2002) incidono per il 2% del totale delle collisioni. Nonostante la variabilità degli indici riportati in bibliografia, nel corso delle attività di monitoraggio su impianti in esercizio in Calabria e Sicilia dal 2009 ad oggi (dati non pubblicati) i tassi di mortalità non si sono discostati da valori compatibili con la conservazione delle specie, rilevando collisioni in numero variabile tra 0 e 1 rapace/generatore/anno, prevalentemente a carico di poiane, ovvero specie non a rischio estinzione secondo Rondinini C. et al. (2013).

Al momento sono valori accettabili e compatibili con le esigenze di protezione delle specie di interesse conservazionistico, anche in confronto con altre attività antropiche o altre tipologie di impianto.

In proposito, Calvert (2013) ha rilevato che oltre il 95% della mortalità degli uccelli per cause antropiche è dovuta a predazione da parte di gatti, collisione con finestre, veicoli, reti di trasmissione, rilevando peraltro una stretta correlazione con la distribuzione della popolazione. Sempre secondo questo studio **gli impianti eolici sarebbero responsabili dello 0,007% delle morti di uccelli registrate annualmente in Canada per cause antropiche.**

SOURCE	SCOPE	LANDBIRDS	SEABIRDS	SHOREBIRDS	WATERBIRDS	WATERFOWL	ALL BIRDS
Cars - Feral	All	78,600,000			293,400	380,500	79,600,000
Cars - Domestic	All	54,150,000			199,300	258,300	54,880,000
Power - Transmission line collisions	All	574,700		2,548,000	5,170,000	8,459,000	16,810,000
Buildings - Houses	All	16,390,000					16,390,000
Transportation - Road vehicle collisions	All	8,743,000		197,000	187,200	218,500	9,814,000
Agriculture - Pesticides	All	1,898,000		19,230	19,430	19,130	1,998,000
Harvest - Migratory game birds	All	235	55,520	24,770	8773	1,091,000	1,786,000
Buildings - Low- and mid-rise	All	1,132,000		26,310	23,870	32,190	1,283,000
Harvest - Non-migratory game birds	All	1,031,000					1,031,000
Forestry - Commercial	Landbirds	887,835					887,835
Transportation - Chronic ship-source oil	All		282,700				282,700
Power - Electrocutions	All	178,200		1715	1854	2275	184,300
Agriculture - Hay and mowing	5 species	135,400					135,400
Power - Line maintenance	All	70,140		4474		33,030	116,000
Communication - Tower collisions	All	101,500		905	1050	1278	101,500
Power - Hydro reservoirs	Québec	31,200		490	1571	158	35,770
Buildings - Tall	All	32,000		388	339	501	34,130
Fisheries - Marine gill nets	All		19,790				19,790
Power - Wind energy	All	13,000					13,000
Oil and Gas - Well sites	Landbirds	9815					9815
Mining - Pits and quarries	All	5169		39	168		5637
Oil and Gas - Pipelines	Landbirds	4087					4087
Mining - Metals and minerals	All	2798					2798
Oil and Gas - Oil sands	Landbirds	2193					2193
Oil and Gas - Seismic exploration	Landbirds	1966					1966
Fisheries - Marine longlines and trawls	All		1843				1843
Transportation - Road maintenance	6 species	1103		71		324	1545
Oil and Gas - Marine	All		584				584
TOTAL		163,980,226	360,437	2,848,252	5,931,455	11,124,386	186,429,553

Figura 41: Mortalità media annua per cause antropiche in Canada dell'avifauna (Fonte: Calvert A.M. et al., 2013).



Tali dati minimizzano l'impatto dell'eolico rispetto ad altre cause antropiche sulle quali vi è una bassa percezione e una consolidata disponibilità sociale. Infatti, al momento la collisione di un rapace contro un aerogeneratore suscita interesse e sdegno da parte della popolazione, che percepisce l'impatto esercitato dagli impianti eolici nei confronti dell'avifauna probabilmente in misura più elevata rispetto a quanto non lo sia in realtà. Di contro, non suscita alcun interesse la collisione di uccelli (anche rapaci) contro gli aeromobili o gli autoveicoli, che invece viene vissuta più dal punto di vista dei rischi per l'incolumità delle persone. In tale contesto, si trascurava volutamente l'impatto esercitato dalla caccia, poiché spesso si trasforma in attività di predazione volontaria da parte dell'uomo, nonostante le rigide disposizioni volte a contenere ogni rischio di estinzione.

Nel caso di specie, il rischio attiene esclusivamente alle strutture delle turbine eoliche, dal momento che il caviodotto di collegamento è completamente interrato e pertanto viene prevenuta sia la problematica della collisione che quella dell'elettrocuzione con gli elettrodotti. In particolare, sulla base delle considerazioni effettuate in precedenza, alcuni fattori locali contribuiscono a rendere meno sensibile il rischio, già di per sé basso, ovvero:

- Il layout dell'impianto non prevede, in aggiunta agli aerogeneratori già presenti nell'area, la disposizione degli aerogeneratori su lunghe file, in grado di amplificare significativamente l'eventuale effetto barriera, ma piuttosto raggruppata permettendo una minore occupazione del territorio e circoscrivendo gli effetti di disturbo ad aree limitate (Campedelli T., Tellini Florenzano G., 2002);
- La distanza tra gli aerogeneratori è almeno pari a 800 metri, facilitando la penetrazione all'interno dell'area anche da parte dei rapaci senza particolari rischi di collisione (per la Regione Toscana (2012) nei siti interessati da consistenti flussi migratori si ha una riduzione/abbattimento dell'effetto barriera con aerogeneratori posti proprio ad almeno 300 m tra loro, soprattutto laddove il layout si sviluppa perpendicolarmente alle rotte principali); inoltre tale distanza agevola il rientro dopo l'allontanamento in fase di cantiere e di primo esercizio riducendo al minimo l'effetto barriera;
- La tipologia di macchina prescelta per la realizzazione dell'impianto in questione prevede l'utilizzo di turbine a basso numero di giri. Va inoltre sottolineato che all'aumento della velocità del vento, non aumenta la velocità di rotazione della pala e che, qualora il vento raggiungesse velocità eccessive, un sistema di sicurezza fa "imbardare" la pala ed il rotore si ferma. Tale rotazione, molto lenta, permette di distinguere perfettamente l'ostacolo in movimento e permette agli uccelli di evitarlo.
- L'impianto si trova inoltre a sufficiente distanza dall'area SIC IT9220270 Monte di Mella – Torrente Misegna (ca. 5.5 km). In proposito, Clarke (1991), indica in 300m la distanza minima di rispettare nei confronti delle aree protette, che nel caso di specie risulta abbondantemente rispettata;
- Per quanto concerne la componente svernante, ed in particolare dei rapaci, le preliminari osservazioni condotte nell'area non suggeriscono, per la zona occupata dall'impianto, un ruolo strategico per lo svernamento di questi gruppi ornitici. Inoltre per il periodo non riproduttivo le specie sono meno legate a particolari porzioni di territorio, potendo compiere spostamenti più ampi per ispezionare il territorio ai fini trofici;
- Per quanto riguarda le specie legate ad ambienti umidi, le maggiori criticità sono legate, ovviamente, all'idrografia del territorio. Le anzidette specie, infatti, utilizzano coste e fiumi per i loro spostamenti (anche migratori) (Regione Toscana, 2004). Nel caso in esame, si rileva una sostanziale compatibilità con la disposizione degli aerogeneratori,

in virtù di una sufficiente distanza degli stessi da corpi idrici di significativo interesse (come evidenziato anche nello studio a supporto della baseline) e della già citata capacità di adattamento progressiva dell'avifauna;

- Per quanto riguarda la componente nidificante dell'avifauna, maggiormente sensibile poiché più legata al territorio, anche nella ipotesi che si registri un calo della densità di nidificazione, come rilevato da Janss G. et al. (2001), ipotesi non confermata da altre numerose fonti di letteratura, nel raggio di 500 metri dalle turbine non ci sono habitat di particolare elezione per il foraggiamento di specie di uccelli o utilizzabili ai fini della nidificazione di specie di particolare interesse conservazionistico. Inoltre Leddy K.L. et al. (1997) indicano in 180 metri la distanza oltre la quale non si rileva più alcun effetto; Everaert et al. (2002) in Belgio hanno riscontrato una distanza minima dai generatori di 150-300 metri entro cui si registra un certo disturbo per le specie acquatiche e per i rapaci;
- L'area è interessata da spostamenti migratori dell'avifauna, ma l'impianto non si trova in corrispondenza di un corridoio di migrazione caratterizzato da consistenti passaggi giornalieri (ovvero un c.d. collo di bottiglia, o *bottle-neck*), ma gli stessi avvengono su un fronte molto ampio e con flussi giornalieri poco significativi e non paragonabili a quelli registrati nei colli di bottiglia distribuiti sul territorio nazionale.

Sulla base di quanto evidenziato sinora, nell'ipotesi che siano applicabili al caso di specie i tassi riportati da Rydell J. et al. (2012) di 2.3 uccelli/generatore/anno e da Erikson W.P. et al. (2005) di 0.1 rapaci/generatore/anno, l'impatto potenziale risulterebbe pari a circa **16 collisioni all'anno, di cui 1.4 rapaci**, dei quali a loro volta solo una parte appartenenti a specie di interesse conservazionistico.

Si tratta di stime superiori a quanto rilevato nell'ambito di attività di monitoraggio di impianti eolici in altre aree del meridione di Italia, in cui la collisione di specie di interesse è risultata essere del tutto eccezionale, e comunque non tale da porre a rischio la presenza e la conservazione delle specie coinvolte nell'area, incluse quelle a rischio estinzione.

Limitatamente alle specie di maggiore interesse conservazionistico ed ai rapaci diurni finora rilevati nell'area di studio, di seguito si riportano gli esiti delle simulazioni di collisione effettuate, che tengono conto dei potenziali **effetti cumulativi**.

Le elaborazioni sono state effettuate per tre differenti condizioni:

1. Stato di fatto (aerogeneratori esistenti, autorizzati o con giudizio favorevole di compatibilità ambientale valido e minieolico)
2. Stato di progetto (aerogeneratori esistenti, autorizzati o con giudizio favorevole di compatibilità ambientale valido, minieolico + aerogeneratori di progetto).

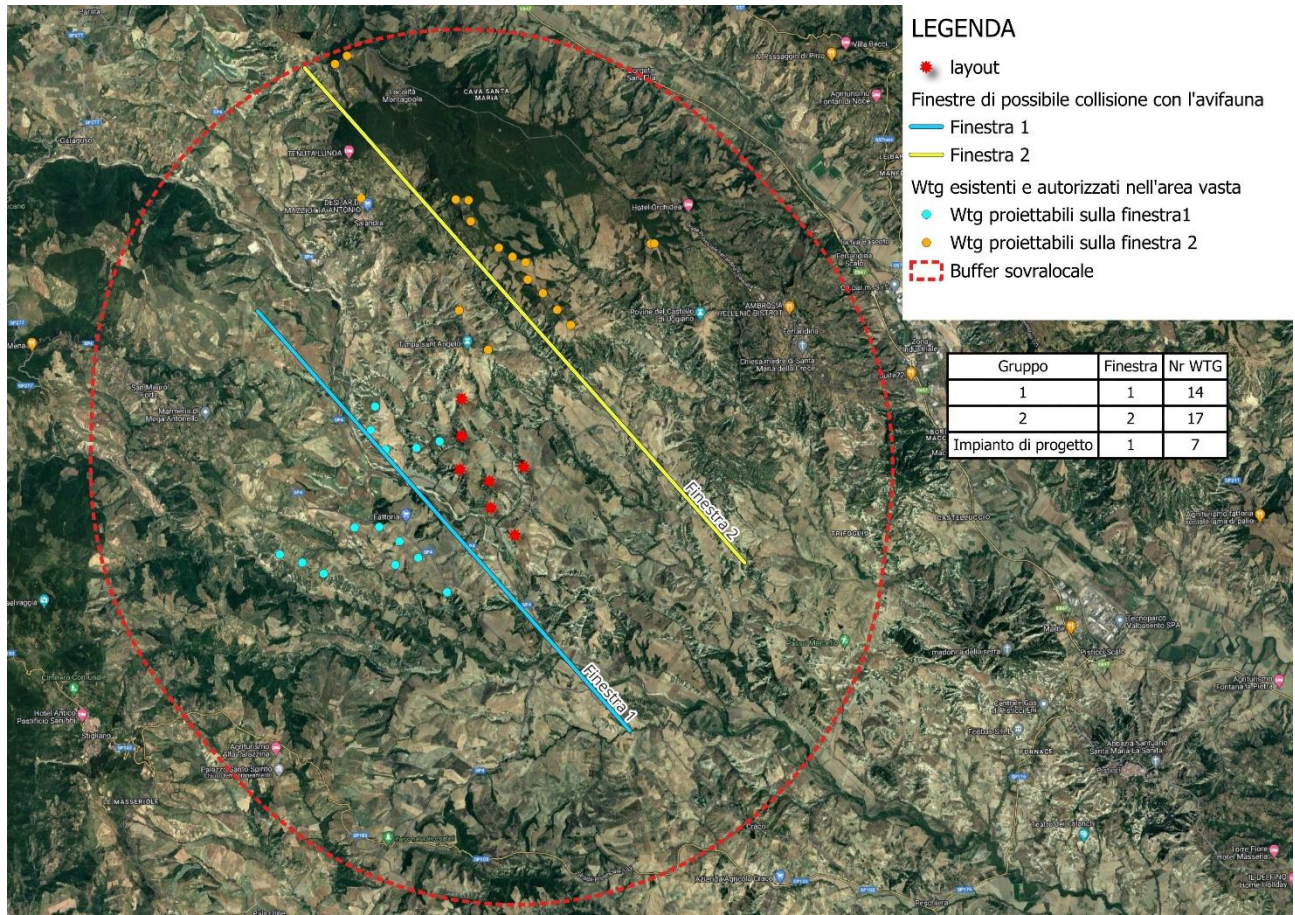


Figura 42 – Schematizzazione degli aerogeneratori esistenti raggruppati per simulare le due diverse finestre di collisione

A titolo esemplificativo si riporta uno stralcio del foglio di calcolo utilizzato per la definizione del rischio di collisione:

Tabella 11. Stralcio del foglio di calcolo utilizzato

PARAMETRI TECNICI – SG 4.7 155 HH 122		
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	
NoBlades	3	
MaxChord	4,5	M
Pitch (degrees)	15	
RotorDiam	155	M
RotationPeriod	4,55	Sec
PARAMETRI BIOLOGICI – Specie <i>Buteo buteo</i>		
BirdLength	0,52	M
Wingspan	1,24	M
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	
Bird speed	11,6	m/sec
Bird aspect ratio:b	0,41	

I parametri tecnici sono stati desunti dalle schede tecniche della SG 4.7-155; per l'angolo di pitch (angolo di calettamento) è stato usato un parametro cautelativo pari a 15 gradi.



I parametri biologici delle varie specie sono desunti dalla pubblicazione di T. Alerstam et alii; in particolare quelli riportati nella tabella in alto fanno riferimento alla poiana (*Buteo buteo*).

Laddove invece la specie in esame non fosse riportata nella suddetta pubblicazione, sono state considerate caratteristiche desunte Bruderer & Boldt (2001), e dal testo di L. Svensson "Guida degli uccelli d'Europa, Nord Africa e Vicino Oriente".

Inserendo quindi i dati relativi alle caratteristiche tecniche dell'impianto e quelli relativi alle singole specie¹ osservate durante le attività di monitoraggio, si arriva alla definizione del rischio di collisione.

STATO DI FATTO 1 (FINESTRA 1 = Aerogeneratori esistenti, autorizzati e minieolico)

Tabella 12. Dati in input

INPUT	ST. FATTO 1	
Larghezza impianto	5058	M
Altezza turbina più alta	230	M
Superf lorda di rischio	1163340	m ²
n rotor (N)	14	
Diametro medio rotore	162	M
Area rotor	288568	m ²
Coeff netto di rischio (A/S)	0,248	

Tenendo conto delle caratteristiche degli aerogeneratori presi in considerazione per l'analisi degli effetti cumulativi, inclusi i diversi mini-eolici presenti, è stata impostata una larghezza di impianto pari a 5058 m. Il diametro è stato calcolato come media pesata dei diametri degli aerogeneratori presi in considerazione, sulla base delle informazioni in possesso.

¹ Il calcolo del rischio è stato effettuato per tutte le specie osservate durante le attività di monitoraggio nonché per quelle presenti nel formulario standard del SIC/ZPS IT9220270 Monte di Mella – Torrente Misegna (distante ca. 6 km), conteggiate in numero pari a 1 esemplare per specie.

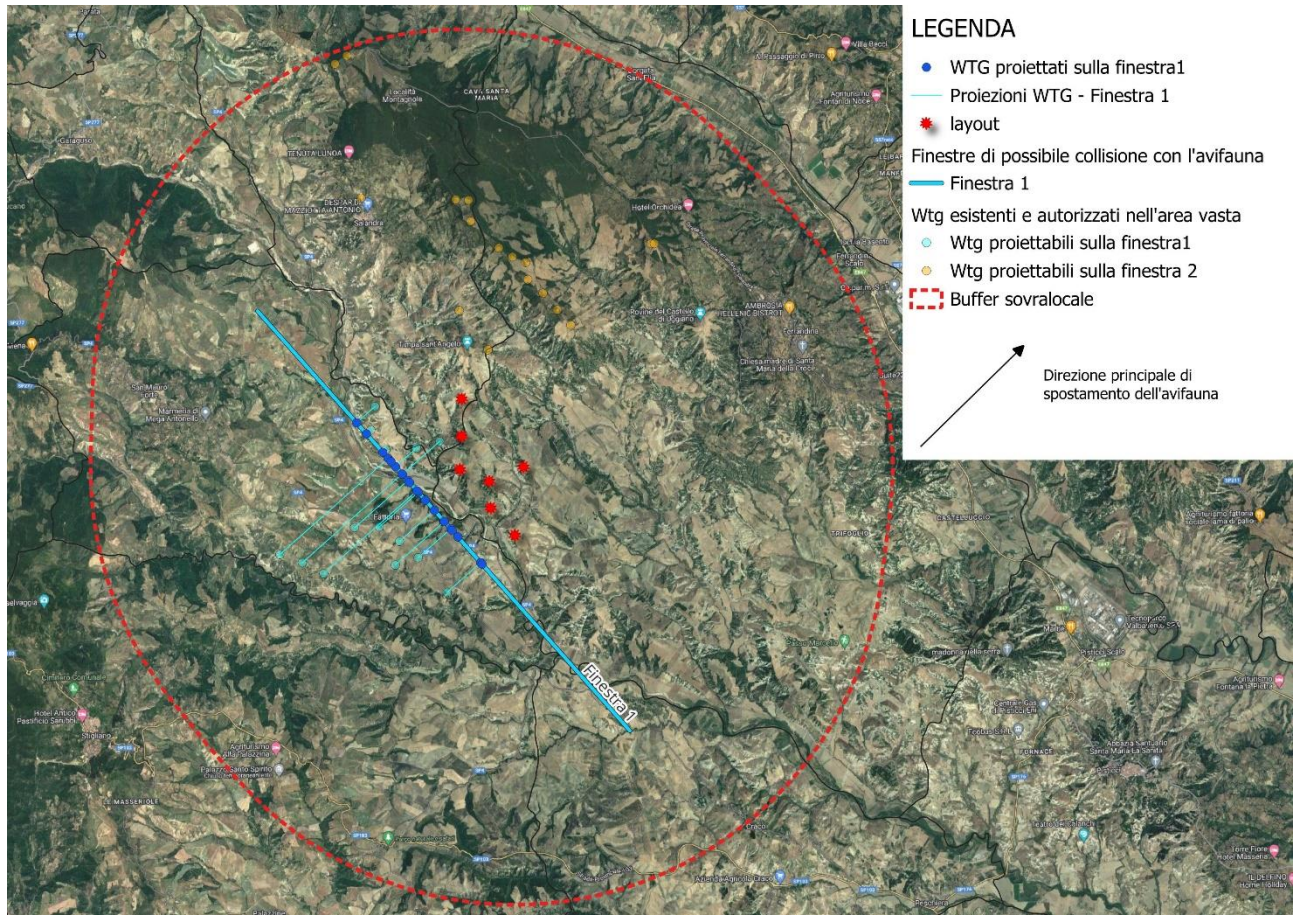


Figura 43 – Rappresentazione del fronte preso in esame per il calcolo e degli aerogeneratori considerati per la definizione della finestra di rischio – SF1

Tabella 13. Rischio medio di collisione – Stato di fatto 1

Specie	N. ind censiti	G. Avv	N. ind./anno	A/S	N. voli a rischio/anno	Rischio Collisione (BAND)			Avoid.	N. collisioni anno		
						Upwind	Downwind	Media		Upwind	Downwind	Media
Falco pescatore	2	9	27	0,248	7	0,1051	0,04941	0,0772	0,98	0,01	0,01	0,010
Falco pecchiaiolo	510	9	6970	0,248	1729	0,1073	0,04806	0,0777	0,98	3,71	1,66	2,686
Biancone	6	9	82	0,248	20	0,1038	0,04936	0,0766	0,98	0,04	0,02	0,031
Aquila minore	9	9	123	0,248	31	0,1134	0,04792	0,0807	0,98	0,07	0,03	0,049
Nibbio bruno	146	9	1995	0,248	495	0,1136	0,05036	0,0820	0,98	1,12	0,50	0,812
Falco di palude	88	9	1203	0,248	298	0,1162	0,05005	0,0831	0,98	0,69	0,30	0,496
Albanella pallida	25	9	342	0,248	85	0,1326	0,05550	0,0941	0,98	0,22	0,09	0,159
Albanella minore	48	9	656	0,248	163	0,1507	0,06256	0,1066	0,98	0,49	0,20	0,347
Albanella reale	12	9	164	0,248	41	0,1431	0,06170	0,1024	0,98	0,12	0,05	0,083
Grillaio	189	9	2583	0,248	641	0,1050	0,03943	0,0722	0,98	1,34	0,51	0,925
Falco cuculo	74	9	1011	0,248	251	0,0936	0,03569	0,0646	0,98	0,47	0,18	0,324
Lodolaio	11	9	150	0,248	37	0,1064	0,04093	0,0737	0,98	0,08	0,03	0,055
Tortora selvatica	15	9	205	0,248	51	0,0967	0,03494	0,0658	0,98	0,10	0,04	0,067
Rondone comune	1120	9	15307	0,248	3797	0,1134	0,03704	0,0752	0,98	8,61	2,81	5,710
Gruccione	1450	9	19817	0,248	4916	0,0951	0,03433	0,0647	0,98	9,35	3,38	6,363
Rondine comune	840	9	11480	0,248	2848	0,1102	0,03618	0,0732	0,98	6,28	2,06	4,169



Specie	N. ind censiti	G. Avv	N. ind./anno	A/S	N. voli a rischio/anno	Rischio Collisione (BAND)			Avoid.	N. collisioni anno		
						Upwind	Downwind	Media		Upwind	Downwind	Media
Topino	40	9	547	0,248	136	0,0741	0,02223	0,0482	0,98	0,20	0,06	0,131
Succiacapre	1	9	14	0,248	3	0,0891	0,03208	0,0606	0,98	0,01	0,00	0,004
Cicogna nera	1	9	14	0,248	3	0,1009	0,05458	0,0777	0,98	0,01	0,00	0,005
Ortolano	1	9	14	0,248	3	0,0897	0,02791	0,0588	0,98	0,01	0,00	0,004
Zigolo capinero	1	9	14	0,248	3	0,0833	0,02624	0,0548	0,98	0,01	0,00	0,004
Balia dal collare	1	9	14	0,248	3	0,0814	0,02432	0,0528	0,98	0,01	0,00	0,004
Cutrettola	1	9	14	0,248	3	0,0848	0,02640	0,0556	0,98	0,01	0,00	0,004
Rigogolo	1	9	14	0,248	3	0,0878	0,03074	0,0593	0,98	0,01	0,00	0,004
Nibbio reale	70	30	852	0,248	211	0,1178	0,05609	0,0869	0,98	0,50	0,24	0,367
Sparviere	32	30	389	0,248	97	0,1066	0,04109	0,0739	0,98	0,21	0,08	0,143
Poiana	122	30	1484	0,248	368	0,1140	0,05013	0,0820	0,98	0,84	0,37	0,604
Gheppio	160	30	1947	0,248	483	0,1200	0,04673	0,0834	0,95	2,90	1,13	2,013
Falco pellegrino	4	30	49	0,248	12	0,1052	0,04398	0,0746	0,98	0,03	0,01	0,018
Colombaccio	795	30	9673	0,248	2399	0,0769	0,03141	0,0542	0,98	3,69	1,51	2,598
Tortora dal collare	118	30	1436	0,248	356	0,0988	0,03708	0,0680	0,98	0,70	0,26	0,484
Piccione selvatico	750	30	9125	0,248	2263	0,0678	0,02590	0,0468	0,98	3,07	1,17	2,121
Cornacchia grigia	550	30	6692	0,248	1660	0,0966	0,04168	0,0691	0,98	3,21	1,38	2,295
Gazza	153	30	1862	0,248	462	0,1063	0,04458	0,0754	0,98	0,98	0,41	0,697
Corvo imperiale	30	30	365	0,248	91	0,0977	0,04594	0,0718	0,98	0,18	0,08	0,130
Taccola	1020	30	12410	0,248	3078	0,0960	0,03668	0,0663	0,98	5,91	2,26	4,083
Allodola	32	30	389	0,248	97	0,0724	0,02332	0,0479	0,98	0,14	0,05	0,092
Cappellaccia	62	30	754	0,248	187	0,0910	0,02921	0,0601	0,98	0,34	0,11	0,225
Storno comune	1870	30	22752	0,248	5644	0,0687	0,02295	0,0458	0,98	7,76	2,59	5,173
Astore	1	30	12	0,248	3	0,1216	0,05433	0,0880	0,98	0,01	0,00	0,005
Usignolo di fiume	1	30	12	0,248	3	0,0889	0,02716	0,0581	0,98	0,01	0,00	0,004
Zigolo nero	1	30	12	0,248	3	0,0828	0,02576	0,0543	0,98	0,00	0,00	0,003
Lanario	1	30	12	0,248	3	0,1150	0,04946	0,0822	0,98	0,01	0,00	0,005
Strillozzo	1	30	12	0,248	3	0,0910	0,02916	0,0601	0,98	0,01	0,00	0,004
Ballerina bianca	1	30	12	0,248	3	0,0772	0,02466	0,0510	0,98	0,00	0,00	0,003
Ballerina gialla	1	30	12	0,248	3	0,0911	0,02927	0,0602	0,98	0,01	0,00	0,004
Cinciarella	1	30	12	0,248	3	0,0874	0,02559	0,0565	0,98	0,01	0,00	0,003
Cinciallegra	1	30	12	0,248	3	0,0786	0,02410	0,0514	0,98	0,00	0,00	0,003
Capinera	1	30	12	0,248	3	0,0891	0,02732	0,0582	0,98	0,01	0,00	0,004
Scricciolo comune	1	30	12	0,248	3	0,0946	0,02720	0,0609	0,98	0,01	0,00	0,004

STATO DI FATTO 2 (FINESTRA 2 = Aerogeneratori esistenti, autorizzati e minieolico)

Tabella 14. Dati in input

INPUT	ST. FATTO 2	
Larghezza impianto	9523	M
Altezza turbina più alta	150	M
Superf. lorda di rischio	1428450	m ²
n rotor (N)	51	
Diametro medio rotore	86	M
Area rotor	98210	m ²
Coeff netto di rischio (A/S)	0,069	

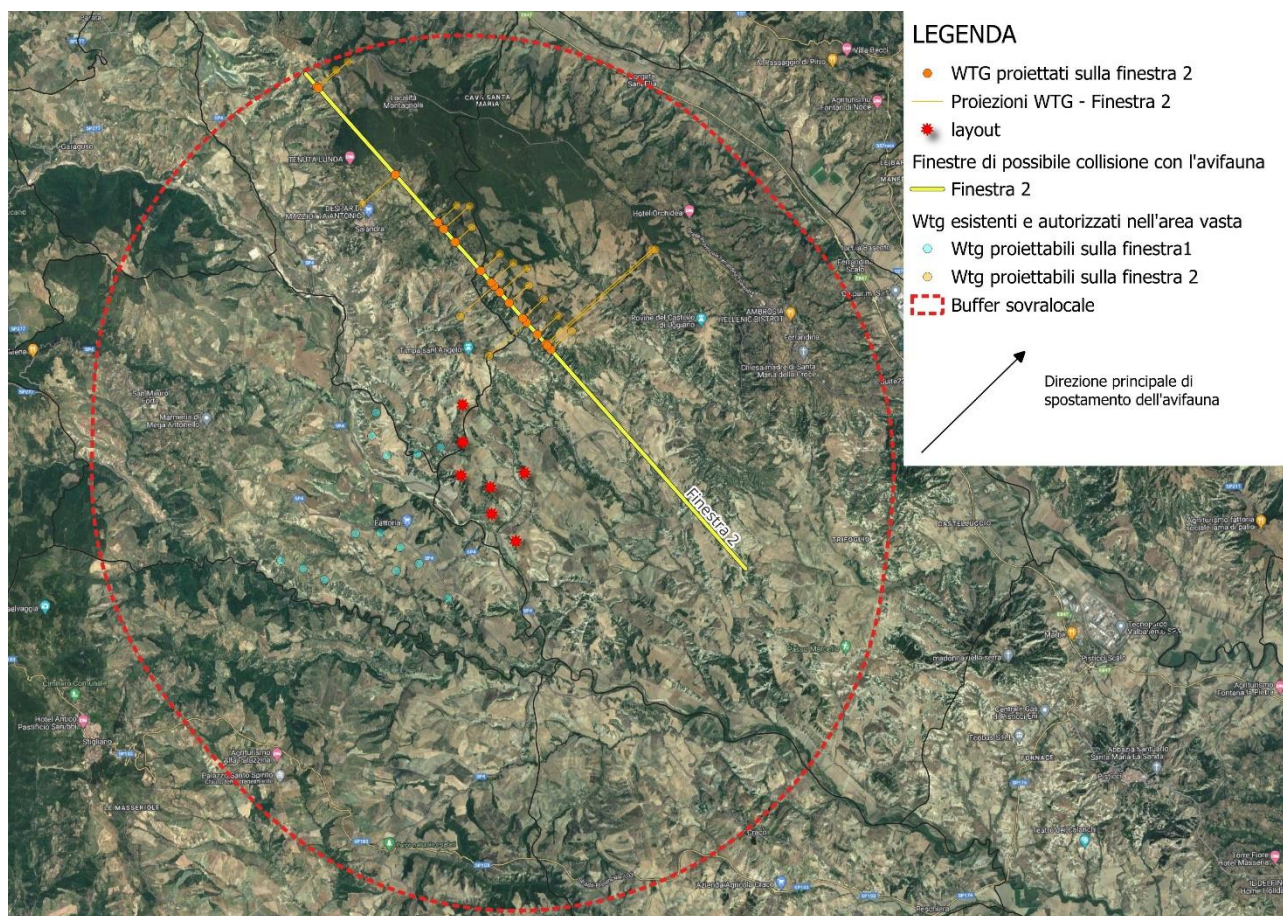


Figura 44 – Rappresentazione del fronte preso in esame per il calcolo e degli aerogeneratori considerati per la definizione della finestra di rischio – SF2

Tabella 15. Rischio medio di collisione – Stato di fatto 2

Specie	N. ind censiti	G. Avv	N. ind./anno	A/S	N. voli a rischio/anno	Rischio Collisione (BAND)			Avoid.	N. collisioni anno		
						Upwind	Downwind	Media		Upwind	Downwind	Media
Falco pescatore	2	9	27	0,069	2	0,1051	0,04941	0,0772	0,98	0,00	0,00	0,003
Falco pecchiaiolo	510	9	6970	0,069	479	0,1073	0,04806	0,0777	0,98	1,03	0,46	0,744
Biancone	6	9	82	0,069	6	0,1038	0,04936	0,0766	0,98	0,01	0,01	0,009
Aquila minore	9	9	123	0,069	8	0,1134	0,04792	0,0807	0,98	0,02	0,01	0,014
Nibbio bruno	146	9	1995	0,069	137	0,1136	0,05036	0,0820	0,98	0,31	0,14	0,225
Falco di palude	88	9	1203	0,069	83	0,1162	0,05005	0,0831	0,98	0,19	0,08	0,137
Albanella pallida	25	9	342	0,069	23	0,1326	0,05550	0,0941	0,98	0,06	0,03	0,044
Albanella minore	48	9	656	0,069	45	0,1507	0,06256	0,1066	0,98	0,14	0,06	0,096
Albanella reale	12	9	164	0,069	11	0,1431	0,06170	0,1024	0,98	0,03	0,01	0,023
Grillaio	189	9	2583	0,069	178	0,1050	0,03943	0,0722	0,98	0,37	0,14	0,256
Falco cuculo	74	9	1011	0,069	70	0,0936	0,03569	0,0646	0,98	0,13	0,05	0,090
Lodolaio	11	9	150	0,069	10	0,1064	0,04093	0,0737	0,98	0,02	0,01	0,015
Tortora selvatica	15	9	205	0,069	14	0,0967	0,03494	0,0658	0,98	0,03	0,01	0,019
Rondone comune	1120	9	15307	0,069	1052	0,1134	0,03704	0,0752	0,98	2,39	0,78	1,583
Gruccione	1450	9	19817	0,069	1362	0,0951	0,03433	0,0647	0,98	2,59	0,94	1,764



Specie	N. ind censiti	G. Avv	N. ind./anno	A/S	N. voli a rischio/anno	Rischio Collisione (BAND)			Avoid.	N. collisioni anno		
						Upwind	Downwind	Media		Upwind	Downwind	Media
Rondine comune	840	9	11480	0,069	789	0,1102	0,03618	0,0732	0,98	1,74	0,57	1,156
Topino	40	9	547	0,069	38	0,0741	0,02223	0,0482	0,98	0,06	0,02	0,036
Succiacapre	1	9	14	0,069	1	0,0891	0,03208	0,0606	0,98	0,00	0,00	0,001
Cicogna nera	1	9	14	0,069	1	0,1009	0,05458	0,0777	0,98	0,00	0,00	0,001
Ortolano	1	9	14	0,069	1	0,0897	0,02791	0,0588	0,98	0,00	0,00	0,001
Zigolo capinero	1	9	14	0,069	1	0,0833	0,02624	0,0548	0,98	0,00	0,00	0,001
Balia dal collare	1	9	14	0,069	1	0,0814	0,02432	0,0528	0,98	0,00	0,00	0,001
Cutrettola	1	9	14	0,069	1	0,0848	0,02640	0,0556	0,98	0,00	0,00	0,001
Rigogolo	1	9	14	0,069	1	0,0878	0,03074	0,0593	0,98	0,00	0,00	0,001
Nibbio reale	70	30	852	0,069	59	0,1178	0,05609	0,0869	0,98	0,14	0,07	0,102
Sparviere	32	30	389	0,069	27	0,1066	0,04109	0,0739	0,98	0,06	0,02	0,040
Poiana	122	30	1484	0,069	102	0,1140	0,05013	0,0820	0,98	0,23	0,10	0,167
Gheppio	160	30	1947	0,069	134	0,1200	0,04673	0,0834	0,95	0,80	0,31	0,558
Falco pellegrino	4	30	49	0,069	3	0,1052	0,04398	0,0746	0,98	0,01	0,00	0,005
Colombaccio	795	30	9673	0,069	665	0,0769	0,03141	0,0542	0,98	1,02	0,42	0,720
Tortora dal collare	118	30	1436	0,069	99	0,0988	0,03708	0,0680	0,98	0,20	0,07	0,134
Piccione selvatico	750	30	9125	0,069	627	0,0678	0,02590	0,0468	0,98	0,85	0,33	0,588
Cornacchia grigia	550	30	6692	0,069	460	0,0966	0,04168	0,0691	0,98	0,89	0,38	0,636
Gazza	153	30	1862	0,069	128	0,1063	0,04458	0,0754	0,98	0,27	0,11	0,193
Corvo imperiale	30	30	365	0,069	25	0,0977	0,04594	0,0718	0,98	0,05	0,02	0,036
Taccola	1020	30	12410	0,069	853	0,0960	0,03668	0,0663	0,98	1,64	0,63	1,132
Allodola	32	30	389	0,069	27	0,0724	0,02332	0,0479	0,98	0,04	0,01	0,026
Cappellaccia	62	30	754	0,069	52	0,0910	0,02921	0,0601	0,98	0,09	0,03	0,062
Storno comune	1870	30	22752	0,069	1564	0,0687	0,02295	0,0458	0,98	2,15	0,72	1,434
Astore	1	30	12	0,069	1	0,1216	0,05433	0,0880	0,98	0,00	0,00	0,001
Usignolo di fiume	1	30	12	0,069	1	0,0889	0,02716	0,0581	0,98	0,00	0,00	0,001
Zigolo nero	1	30	12	0,069	1	0,0828	0,02576	0,0543	0,98	0,00	0,00	0,001
Lanario	1	30	12	0,069	1	0,1150	0,04946	0,0822	0,98	0,00	0,00	0,001
Strillozzo	1	30	12	0,069	1	0,0910	0,02916	0,0601	0,98	0,00	0,00	0,001
Ballerina bianca	1	30	12	0,069	1	0,0772	0,02466	0,0510	0,98	0,00	0,00	0,001
Ballerina gialla	1	30	12	0,069	1	0,0911	0,02927	0,0602	0,98	0,00	0,00	0,001
Cinciarella	1	30	12	0,069	1	0,0874	0,02559	0,0565	0,98	0,00	0,00	0,001
Cinciallegra	1	30	12	0,069	1	0,0786	0,02410	0,0514	0,98	0,00	0,00	0,001
Capinera	1	30	12	0,069	1	0,0891	0,02732	0,0582	0,98	0,00	0,00	0,001
Scricciolo comune	1	30	12	0,069	1	0,0946	0,02720	0,0609	0,98	0,00	0,00	0,001

Passando allo stato di progetto, si specifica che la condizione SP2 non varia rispetto a SF2, in quanto non variano le condizioni della finestra considerata; pertanto, si omette di riportare il calcolo del rischio di collisione, di cui si terrà tuttavia conto per la definizione dei risultati finali.

STATO DI PROGETTO 1 (aerogeneratori esistenti, autorizzati o con giudizio favorevole di compatibilità ambientale valido, minieolico + aerogeneratori di progetto):

Tabella 16. Dati in input

INPUT	ST. PROG 2	
Larghezza impianto	5120	M

Altezza turbina piu alta	230	M
Superf lorda di rischio	1177600	m ²
n rotor (N)	21	
Diametro rotore	160	M
Area rotor	420473	m ²
Coeff netto di rischio (A/S)	0,357	

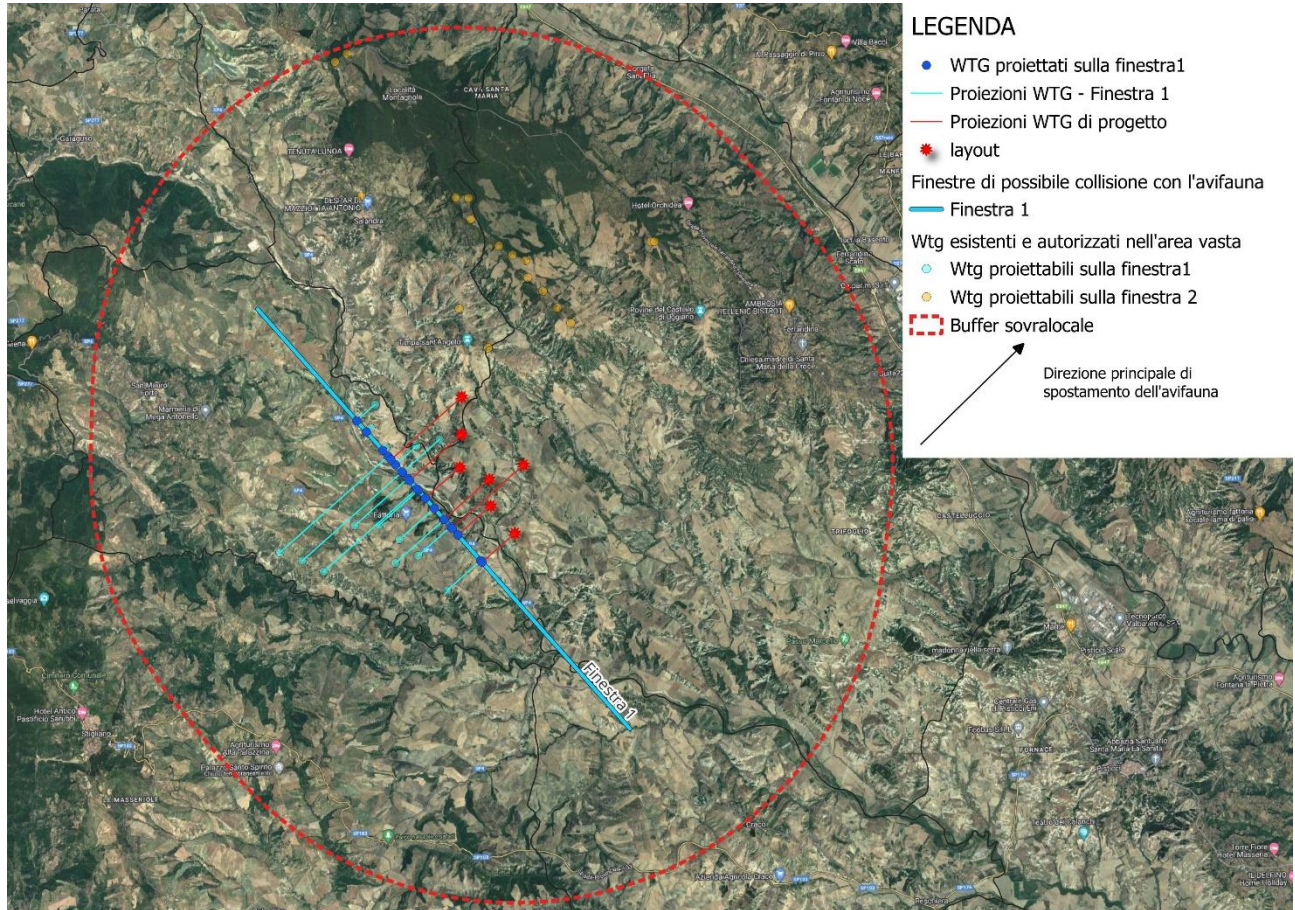


Figura 45 – Rappresentazione del fronte preso in esame per il calcolo e degli aerogeneratori considerati per la definizione della finestra di rischio – SP1

Tabella 17. Rischio medio di collisione – Stato di progetto 1

Specie	N. ind censiti	G. Avv	N. ind./anno	A/S	N. voli a rischio/anno	Rischio Collisione (BAND)			Avoid.	N. collisioni anno		
						Upwind	Downwind	Media		Upwind	Downwind	Media
Falco pescatore	2	9	27	0,357	10	0,1051	0,04941	0,0772	0,98	0,02	0,01	0,015
Falco pecchiaiolo	510	9	6970	0,357	2489	0,1073	0,04806	0,0777	0,98	5,34	2,39	3,866
Biancone	6	9	82	0,357	29	0,1038	0,04936	0,0766	0,98	0,06	0,03	0,045
Aquila minore	9	9	123	0,357	44	0,1134	0,04792	0,0807	0,98	0,10	0,04	0,071
Nibbio bruno	146	9	1995	0,357	712	0,1136	0,05036	0,0820	0,98	1,62	0,72	1,168
Falco di palude	88	9	1203	0,357	429	0,1162	0,05005	0,0831	0,98	1,00	0,43	0,714
Albanella pallida	25	9	342	0,357	122	0,1326	0,05550	0,0941	0,98	0,32	0,14	0,230
Albanella minore	48	9	656	0,357	234	0,1507	0,06256	0,1066	0,98	0,71	0,29	0,500



Specie	N. ind censiti	G. Avv	N. ind./anno	A/S	N. voli a rischio/anno	Rischio Collisione (BAND)			Avoid.	N. collisioni anno		
						Upwind	Downwind	Media		Upwind	Downwind	Media
Albanella reale	12	9	164	0,357	59	0,1431	0,06170	0,1024	0,98	0,17	0,07	0,120
Grillaio	189	9	2583	0,357	922	0,1050	0,03943	0,0722	0,98	1,94	0,73	1,332
Falco cuculo	74	9	1011	0,357	361	0,0936	0,03569	0,0646	0,98	0,68	0,26	0,467
Lodolaio	11	9	150	0,357	54	0,1064	0,04093	0,0737	0,98	0,11	0,04	0,079
Tortora selvatica	15	9	205	0,357	73	0,0967	0,03494	0,0658	0,98	0,14	0,05	0,096
Rondone comune	1120	9	15307	0,357	5465	0,1134	0,03704	0,0752	0,98	12,39	4,05	8,220
Gruccione	1450	9	19817	0,357	7076	0,0951	0,03433	0,0647	0,98	13,46	4,86	9,159
Rondine comune	840	9	11480	0,357	4099	0,1102	0,03618	0,0732	0,98	9,04	2,97	6,001
Topino	40	9	547	0,357	195	0,0741	0,02223	0,0482	0,98	0,29	0,09	0,188
Succiacapre	1	9	14	0,357	5	0,0891	0,03208	0,0606	0,98	0,01	0,00	0,006
Cicogna nera	1	9	14	0,357	5	0,1009	0,05458	0,0777	0,98	0,01	0,01	0,008
Ortolano	1	9	14	0,357	5	0,0897	0,02791	0,0588	0,98	0,01	0,00	0,006
Zigolo capinero	1	9	14	0,357	5	0,0833	0,02624	0,0548	0,98	0,01	0,00	0,005
Balia dal collare	1	9	14	0,357	5	0,0814	0,02432	0,0528	0,98	0,01	0,00	0,005
Cutrettola	1	9	14	0,357	5	0,0848	0,02640	0,0556	0,98	0,01	0,00	0,005
Rigolo	1	9	14	0,357	5	0,0878	0,03074	0,0593	0,98	0,01	0,00	0,006
Nibbio reale	70	30	852	0,357	304	0,1178	0,05609	0,0869	0,98	0,72	0,34	0,529
Sparviere	32	30	389	0,357	139	0,1066	0,04109	0,0739	0,98	0,30	0,11	0,205
Poiana	122	30	1484	0,357	530	0,1140	0,05013	0,0820	0,98	1,21	0,53	0,870
Gheppio	160	30	1947	0,357	695	0,1200	0,04673	0,0834	0,95	4,17	1,62	2,898
Falco pellegrino	4	30	49	0,357	17	0,1052	0,04398	0,0746	0,98	0,04	0,02	0,026
Colombaccio	795	30	9673	0,357	3454	0,0769	0,03141	0,0542	0,98	5,31	2,17	3,740
Tortora dal collare	118	30	1436	0,357	513	0,0988	0,03708	0,0680	0,98	1,01	0,38	0,697
Piccione selvatico	750	30	9125	0,357	3258	0,0678	0,02590	0,0468	0,98	4,42	1,69	3,053
Cornacchia grigia	550	30	6692	0,357	2389	0,0966	0,04168	0,0691	0,98	4,61	1,99	3,303
Gazza	153	30	1862	0,357	665	0,1063	0,04458	0,0754	0,98	1,41	0,59	1,003
Corvo imperiale	30	30	365	0,357	130	0,0977	0,04594	0,0718	0,98	0,25	0,12	0,187
Taccola	1020	30	12410	0,357	4431	0,0960	0,03668	0,0663	0,98	8,50	3,25	5,877
Allodola	32	30	389	0,357	139	0,0724	0,02332	0,0479	0,98	0,20	0,06	0,133
Cappellaccia	62	30	754	0,357	269	0,0910	0,02921	0,0601	0,98	0,49	0,16	0,324
Storno comune	1870	30	22752	0,357	8124	0,0687	0,02295	0,0458	0,98	11,17	3,73	7,447
Astore	1	30	12	0,357	4	0,1216	0,05433	0,0880	0,98	0,01	0,00	0,008
Usignolo di fiume	1	30	12	0,357	4	0,0889	0,02716	0,0581	0,98	0,01	0,00	0,005
Zigolo nero	1	30	12	0,357	4	0,0828	0,02576	0,0543	0,98	0,01	0,00	0,005
Lanario	1	30	12	0,357	4	0,1150	0,04946	0,0822	0,98	0,01	0,00	0,007
Strillozzo	1	30	12	0,357	4	0,0910	0,02916	0,0601	0,98	0,01	0,00	0,005
Ballerina bianca	1	30	12	0,357	4	0,0772	0,02466	0,0510	0,98	0,01	0,00	0,004
Ballerina gialla	1	30	12	0,357	4	0,0911	0,02927	0,0602	0,98	0,01	0,00	0,005
Cinciarella	1	30	12	0,357	4	0,0874	0,02559	0,0565	0,98	0,01	0,00	0,005
Cinciallegra	1	30	12	0,357	4	0,0786	0,02410	0,0514	0,98	0,01	0,00	0,004
Capinera	1	30	12	0,357	4	0,0891	0,02732	0,0582	0,98	0,01	0,00	0,005
Scricciolo comune	1	30	12	0,357	4	0,0946	0,02720	0,0609	0,98	0,01	0,00	0,005

Si fa presente che il diametro è stato calcolato come media pesata in base alle informazioni in possesso sugli altri aerogeneratori presenti nell'area di studio.



Come si evince dalla tabella il numero di aerogeneratori è aumentato delle 7 unità di cui si compone il parco eolico in progetto; il diametro medio invece è passato da 162 m a 160 m tra SF1 e SP1, mentre risulta pari a 86 m per SF2 e SP2.

Sommando il rischio di collisione calcolato per lo stato di fatto e per lo stato di progetto, si ottiene la mortalità annua potenziale. I valori, normalizzati su cinque classi di sensibilità alla collisione, sono stati poi moltiplicati per un coefficiente associato alla classe di minaccia IUCN (Rondinini C. et al., 2013), ottenendo un valore di impatto (anch'esso normalizzato su cinque classi), in modo da tenere conto del rischio di estinzione di ciascuna specie.

Si tenga presente che il calcolo probabilistico è stato effettuato a vantaggio di sicurezza in virtù di alcune necessarie assunzioni (previste dagli stessi autori del modello), come ad esempio l'assimilazione degli uccelli a semplici modelli cruciformi, che una pala abbia larghezza ed inclinazione ma non spessore, che la velocità di volo rimanga la stessa sia sopra vento che sotto vento e che il volo stesso non venga influenzato dalla scia attorno alle pale della turbina.

Risulta utile sottolineare come nel passaggio da stato di fatto a stato di progetto, l'aumento del rischio di collisione sia percepibile (anche in virtù delle dimensioni degli aerogeneratori), e pari a circa il 34.4%.

I valori medi di collisioni/anno risultano prossimi a 0 per 38 delle 50 specie prese in considerazione; per le dodici rimanenti invece, (falco pecchiaiolo, nibbio bruno, grillaio, rondone comune, gruccione, rondine comune, gheppio, colombaccio, piccione selvatico, cornacchia grigia, taccola, storno comune), i valori risultano non del tutto trascurabili, ma comunque inferiori a quelli normalmente reperiti nella citata bibliografia (in particolare, Rydell J. et al., 2012; Erikson W.P. et al., 2005), che riguardano indici di collisione annui per singola turbina.

Va peraltro evidenziato che il rischio di collisione appare legato maggiormente alle attività di esplorazione del territorio per esigenze trofiche (anche durante la migrazione, come nel caso del falco pecchiaiolo) più che agli spostamenti migratori veri e propri, che come detto non sono particolarmente rilevanti in termini numerici, ma sono piuttosto diffusi su un ampio fronte.

L'incremento maggiore di possibile mortalità annua, si ha per il rondone comune (+2,5), per il gruccione (+2,8 individui) e per lo storno comune (+2,2 individui), per il falco pecchiaiolo (+ 1,2 individui), per la rondine comune (+ 1,8 individui), per il colombaccio (+ 1,14 individui), per la cornacchia grigia (+1 individuo), per la taccola (+ 1,8 individui); 11 specie presentano un incremento di mortalità annua potenziale compreso tra 0,1 e 1, per tutte le altre specie rilevate l'incremento della mortalità annua potenziale risulta <0,1, il che sta significare che il progetto non incide in maniera significativa rispetto allo stato di fatto.

Per il falco pecchiaiolo, rilevato con numero significativo di passaggi, l'incremento di mortalità risulta pari a +1,2, a fronte di una potenziale mortalità annua che già nello stato di fatto è di circa 3,4. Va tuttavia evidenziato, anche in base a quanto accennato nel paragrafo relativo alle migrazioni, che gli spostamenti di questa specie avvengono a quote solitamente maggiori rispetto alla fascia interessata dal rotore degli aerogeneratori, determinando una significativa riduzione del rischio effettivo di collisione.

Gruccione e rondone comune sono caratterizzati da un incremento significativo (+2.8 e +2.5 individui rispettivamente) a fronte di una potenziale mortalità annua già elevata nello stato di fatto e pari a 7,2 individui e 8,1 individui rispettivamente.

Il valore dell'impatto potenziale per singola specie risulta pari a 2 per biancone, nibbio bruno, falco di palude, albanella pallida, albanella minore, falco cuculo, rondine comune, topino, cicogna nera, nibbio reale, allodola, lanario e non varia tra SF e SP); l'aumento dell'impatto potenziale di una unità avviene solo per la cutrettola (da 1 a 2).



Per maggiore chiarezza si riporta in tabella, il riepilogo dei risultati ottenuti per i 3 scenari esposti.

Tabella 18. Rischio di collisione per l'avifauna

Specie	N. collisioni anno - Valori medi				MortalitàAnnuSF	MortalitàAnnuSP	Diff SP-SF	Diff% SP-SF	Classe RiscCollSF	Classe RiscCollSP	Classe RiscEst IUCN	ImpSF	ImpSP
	SF1	SF2	SP1	SP2									
Falco pescatore	0,010	0,003	0,015	0,003	0,013	0,018	0,005	34,4	2	2	1	1	1
Falco pecchiaiolo	2,686	0,744	3,866	0,744	3,430	4,611	1,180	34,4	4	4	1	1	1
Biancone	0,031	0,009	0,045	0,009	0,040	0,053	0,014	34,4	2	2	3	2	2
Aquila minore	0,049	0,014	0,071	0,014	0,063	0,085	0,022	34,4	2	2	1	1	1
Nibbio bruno	0,812	0,225	1,168	0,225	1,037	1,393	0,357	34,4	3	4	2	2	2
Falco di palude	0,496	0,137	0,714	0,137	0,633	0,851	0,218	34,4	3	3	3	2	2
Albanella pallida	0,159	0,044	0,230	0,044	0,204	0,274	0,070	34,4	3	3	2	2	2
Albanella minore	0,347	0,096	0,500	0,096	0,443	0,596	0,153	34,4	3	3	3	2	2
Albanella reale	0,083	0,023	0,120	0,023	0,106	0,143	0,037	34,4	2	3	1	1	1
Grillaio	0,925	0,256	1,332	0,256	1,181	1,588	0,407	34,4	4	4	1	1	1
Falco cuculo	0,324	0,090	0,467	0,090	0,414	0,557	0,143	34,4	3	3	3	2	2
Lodolaio	0,055	0,015	0,079	0,015	0,070	0,094	0,024	34,4	2	2	1	1	1
Tortora selvatica	0,067	0,019	0,096	0,019	0,086	0,115	0,029	34,4	2	2	1	1	1
Rondone comune	5,710	1,583	8,220	1,583	7,293	9,803	2,510	34,4	4	4	1	1	1
Gruccione	6,363	1,764	9,159	1,764	8,127	10,923	2,796	34,4	4	5	1	1	1
Rondine comune	4,169	1,156	6,001	1,156	5,325	7,157	1,832	34,4	4	4	2	2	2
Topino	0,131	0,036	0,188	0,036	0,167	0,224	0,057	34,4	3	3	3	2	2
Succiapapre	0,004	0,001	0,006	0,001	0,005	0,007	0,002	34,4	1	2	1	1	1
Cicogna nera	0,005	0,001	0,008	0,001	0,007	0,009	0,002	34,4	2	2	3	2	2
Ortolano	0,004	0,001	0,006	0,001	0,005	0,007	0,002	34,4	1	2	1	1	1
Zigolo capinero	0,004	0,001	0,005	0,001	0,005	0,006	0,002	34,4	1	2	2	1	1
Balia dal collare	0,004	0,001	0,005	0,001	0,005	0,006	0,002	34,4	1	1	1	1	1
Cutrettola	0,004	0,001	0,005	0,001	0,005	0,006	0,002	34,4	1	2	3	1	2
Rigogolo	0,004	0,001	0,006	0,001	0,005	0,007	0,002	34,4	1	2	1	1	1
Nibbio reale	0,367	0,102	0,529	0,102	0,469	0,631	0,161	34,4	3	3	3	2	2
Sparviere	0,143	0,040	0,205	0,040	0,182	0,245	0,063	34,4	3	3	1	1	1
Poiana	0,604	0,167	0,870	0,167	0,772	1,037	0,265	34,4	3	4	1	1	1
Gheppio	2,013	0,558	2,898	0,558	2,571	3,456	0,885	34,4	4	4	1	1	1
Falco pellegrino	0,018	0,005	0,026	0,005	0,023	0,031	0,008	34,4	2	2	1	1	1
Colombaccio	2,598	0,720	3,740	0,720	3,319	4,461	1,142	34,4	4	4	1	1	1
Tortora dal collare	0,484	0,134	0,697	0,134	0,618	0,831	0,213	34,4	3	3	1	1	1
Piccione selvatico	2,121	0,588	3,053	0,588	2,709	3,641	0,932	34,4	4	4	1	1	1
Cornacchia grigia	2,295	0,636	3,303	0,636	2,931	3,939	1,008	34,4	4	4	1	1	1
Gazza	0,697	0,193	1,003	0,193	0,890	1,196	0,306	34,4	3	4	1	1	1
Corvo imperiale	0,130	0,036	0,187	0,036	0,166	0,223	0,057	34,4	3	3	1	1	1
Taccola	4,083	1,132	5,877	1,132	5,214	7,009	1,794	34,4	4	4	1	1	1
Allodola	0,092	0,026	0,133	0,026	0,118	0,159	0,041	34,4	2	3	3	2	2



Specie	N. collisioni anno - Valori medi				MortalitàAnnuasF	MortalitàAnnuasP	Diff SP-SF	Diff% SP-SF	Classe RiscCollSF	Classe RiscCollSP	Classe RiscEst IUCN	ImpSF	ImpSP
	SF1	SF2	SP1	SP2									
Cappellaccia	0,225	0,062	0,324	0,062	0,287	0,386	0,099	34,4	3	3	1	1	1
Storno comune	5,173	1,434	7,447	1,434	6,607	8,881	2,273	34,4	4	4	1	1	1
Astore	0,005	0,001	0,008	0,001	0,007	0,009	0,002	34,4	2	2	1	1	1
Usignolo di fiume	0,004	0,001	0,005	0,001	0,004	0,006	0,002	34,4	1	1	1	1	1
Zigolo nero	0,003	0,001	0,005	0,001	0,004	0,006	0,001	34,4	1	1	1	1	1
Lanario	0,005	0,001	0,007	0,001	0,006	0,009	0,002	34,4	2	2	3	2	2
Strillozzo	0,004	0,001	0,005	0,001	0,005	0,006	0,002	34,4	1	1	1	1	1
Ballerina bianca	0,003	0,001	0,004	0,001	0,004	0,005	0,001	34,4	1	1	1	1	1
Ballerina gialla	0,004	0,001	0,005	0,001	0,005	0,006	0,002	34,4	1	1	1	1	1
Cinciarella	0,003	0,001	0,005	0,001	0,004	0,006	0,001	34,4	1	1	1	1	1
Cinciallegra	0,003	0,001	0,004	0,001	0,004	0,005	0,001	34,4	1	1	1	1	1
Capinera	0,004	0,001	0,005	0,001	0,004	0,006	0,002	34,4	1	1	1	1	1
Scricciolo comune	0,004	0,001	0,005	0,001	0,005	0,006	0,002	34,4	1	1	1	1	1
MEDIA												1,24	1,26

Va sottolineato che l'impatto da stato di fatto a stato di progetto aumenta del 1.6% passando da 1,24 a 1,26.

In ogni caso, si rende auspicabile l'esecuzione di un monitoraggio durante l'esercizio dell'impianto, onde valutare l'incremento delle misure di mitigazione e compensazione già previste o prevederne di nuove.

Per quanto sopra, il rischio di collisione di esemplari durante i loro spostamenti locali al di fuori delle aree protette è da ritenersi **BASSO**: gli effetti perturbatori non sono significativi, ovvero generano lievi interferenze che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza.

La distanza tra gli aerogeneratori è tale da non determinare un significativo disturbo nei confronti delle rotte migratorie, caratterizzate in ogni caso da contingenti non particolarmente elevati.

2.4 Analisi dei risultati

Sulla base di pregresse attività di monitoraggio in aree occupate da impianti eolici, si è rilevato che i rapaci più diffusi come la Poiana, il Gheppio, lo Sparviere (non rilevato nel corso delle attività di cui al presente documento), il Nibbio reale e il Nibbio bruno, pur presenti in numero variabile da un rilievo all'altro, fruiscono delle aree occupate dagli aerogeneratori sia per la caccia che per voli di spostamento, sfruttando le tre fasce aree descritte in precedenza. In particolare, anche in presenza di diversi impianti eolici di grande generazione in un'unica area, si è osservato che **nessuna di queste specie ha abbandonato in maniera definitiva l'area; piuttosto ha sviluppato una sorta di adattamento alle turbine presenti.**

Riguardo ai cambiamenti registrati durante le osservazioni, a livello di uso dello spazio (allontanamento) e di comportamento di volo (innalzamento delle altezze) si è osservato, anche durante i sopralluoghi nell'area, come le specie siano in grado di avvertire la presenza degli aerogeneratori sviluppando strategie finalizzate ad evitare le collisioni, modificando la direzione e l'altezza di volo soprattutto in condizioni meteorologiche e di visibilità buone.



Riguardo agli effetti sulle comunità di Passeriformi, i dati rinvenuti dalle osservazioni effettuate in altre aree interessate da impianti eolici, sembrerebbero confermare effetti limitati sulla composizione e la struttura dei popolamenti nidificanti. Le specie di Passeriformi nidificanti e svernanti sono risultate ampiamente presenti e diffuse, senza riduzione del livello di frequentazione delle aree interessate dal progetto.

Utilizzando come base di analisi i dati desunti da attività di monitoraggio pregresse effettuate su impianti eolici in aree simili a quella di realizzazione del progetto in esame (parco costituito da 25 aerogeneratori) è stato possibile cogliere la seguente generale tendenza comportamentale con riferimento alle principali specie ornitiche (non necessariamente rilevate nel corso delle attività di cui al presente documento):

- La poiana, il falco pecchiaiolo, il nibbio bruno, il biancone, lo sparviere, l'aquila minore e il falco pescatore, sembra prediligano quote di volo maggiori rispetto al livello delle pale;
- Le specie appartenenti al genere *Circus*, falco di palude e albanella minore, volano a quote inferiori alle pale, mentre per l'albanella reale e per la pallida o non sono state registrate differenze.
- Il falco cuculo sembra volare prevalentemente sotto le pale, il gheppio al di sopra mentre per il grillaio non sono state registrate differenze;
- Per il lodolaio e il falco pellegrino non sembrano esserci differenze;
- Le pavoncelle volano prevalentemente al di sopra delle pale eoliche;
- I colombacci volano sia alla quota delle pale sia al di sopra;
- Il gruccione vola prevalentemente al di sopra mentre per la ghiandaia marina non ci sono differenze;
- Rondini, rondoni e balestrucci sembrano volare prevalentemente a quote superiori alle pale eoliche;
- Tra i corvidi: la taccola sembra volare soprattutto a quote inferiori, la cornacchia a quote superiori, la gazza vola o a quote superiori o a livello delle pale mentre per il corvo imperiale non ci sono differenze significative;
- Gli storni sembra volino prevalentemente a quote superiori.
- Cicogne (bianche e nere) e gru (entrambe non presenti nell'area di progetto) volano esclusivamente al di sopra della quota delle pale;
- Tra gli altri rapaci: nibbio reale, capovaccaio, falco della regina e lanario sono stati osservati quasi tutti volare al di sopra delle pale eoliche;
- Gabbiani reali sono stati osservati tutti sopra le pale eoliche;
- Rondoni maggiori sono stati visti volare tutti sopra le pale eoliche.

In termini, invece, di rischio d'impatto riferito alle specie migratrici, i dati sin qui raccolti in ambiti progettuali paragonabili a quello in esame, suggeriscono che le specie maggiormente esposte a rischio di mortalità per collisione sono le seguenti:

- tra i rapaci, l'Albanella reale, il Falco di palude, l'Aquila minore (non presente nell'area di progetto), la Poiana e il Gheppio.
- tra gli uccelli di dimensioni medio piccole, il Rondone comune, il Rondone maggiore, il Gruccione, il Balestruccio e la Rondine.

Se da un lato molti autori concordano nell'indicare il maggiore rischio di mortalità per gli uccelli di grandi dimensioni (Rapaci e Ardeidi), va però sottolineato che per gli uccelli di piccole dimensioni i dati relativi ai rischi di collisione non sono univoci; infatti alcuni autori registrano elevati casi di mortalità (Erickson et al., 2001;) mentre altri l'assenza del fenomeno.



Va sottolineato che i dati relativi al numero di collisioni sono sensibilmente diversi a seconda della localizzazione degli impianti, del numero dei generatori e delle specie considerate; per impianti fino a 30 generatori, molto più estesi di quello in esame, è stato registrato un impatto di 0,03 - 0,09 uccelli/generatore/anno; in riferimento agli uccelli rapaci si registrano valori compresi tra 0,06 – 0,18 uccelli morti/ generatore/anno (Janss, 2000; Winkelman, 1992).

Studi condotti negli Stati Uniti evidenziano che la presenza di prede sembra influenzare il pericolo di collisione dei rapaci (Sterner et al. 2007).

I dati ottenuti da attività di monitoraggio pregresse ed in corso su altri impianti pongono in evidenza che, data l'assenza o il numero esiguo di carcasse morte di uccelli ritrovate nei pressi delle turbine, il numero di collisioni si può ritenere fisiologicamente confinato entro ordini di grandezza contenuti e tali da non costituire una fonte significativa di rischio per la conservazione delle specie protette.

L'attività di monitoraggio consentirà, come meglio descritto nel "Piano di monitoraggio ambientale" di ottenere ulteriori informazioni sulle altezze di volo al fine di individuare, in maniera dettagliata, l'eventuale interferenza delle singole specie con le pale degli aerogeneratori, quindi il rischio di collisione.

Nel corso della realizzazione dell'impianto o nei periodi successivi, la base di dati acquisita potrà rappresentare un termine di raffronto per il monitoraggio dell'avifauna, sia per una verifica delle previsioni di impatto sia per una sua reale quantificazione in termini di perdita di habitat e specie.

Le osservazioni consentiranno di ottenere un quadro più realistico sul tasso di mortalità delle diverse specie rispetto alle stime previsionali descritte in precedenza, dal momento che la mortalità dovuta alla collisione con gli aerogeneratori varia notevolmente tra diversi studi analizzati, da valori nulli (Percival 1999) a valori molto elevati di 309 individui / aerogeneratore / anno (Benner et al. 1993).

2.5 Conclusioni sui rilievi avifaunistici

I risultati conseguiti attraverso la campagna di rilevamento, hanno permesso di ottenere un quadro soddisfacente delle modalità di frequentazione dell'avifauna in generale, nonché della componente stanziale e svernante.

Nel caso dei rapaci stazionari più diffusi come la Poiana, il Gheppio e il Nibbio reale, hanno dimostrato, in misura altalenante come numero di individui presenti, di utilizzare l'area dell'impianto eolico, sia per la caccia che per voli di spostamento.

Gli obiettivi specifici del monitoraggio ornitologico possono essere così sintetizzabili:

- Acquisire un quadro quanto più completo possibile delle conoscenze riguardanti l'utilizzo, da parte degli uccelli, dello spazio interessato dalla costruzione dell'impianto, al fine di prevedere e stimare i possibili impatti sulla medesima avifauna, a scale geografiche conformi ai range di attività delle specie e delle popolazioni coinvolte.
- Fornire una quantificazione dell'impatto delle torri eoliche sul popolamento animale, e, per quanto attiene all'avifauna, sugli uccelli che utilizzano, per diverse funzioni (spostamenti per la migrazione, la difesa territoriale e l'alimentazione) le superfici al suolo e lo spazio aereo entro un certo intorno dalle turbine.
- Disporre di una base di dati che permetta l'elaborazione di modelli di previsione di impatto sempre più precisi, attraverso la verifica della loro attendibilità e



l'individuazione dei più importanti fattori che contribuiscono alla variazione dell'entità dell'impatto.

Il rischio di collisione risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. Appare quindi evidente come un impianto possa costituire una barriera significativa, soprattutto in presenza di macchine ravvicinate fra loro. Gli spazi disponibili per il volo dipendono non solo dalla distanza "fisica" delle macchine (gli spazi effettivamente occupati dalle pale, vale a dire l'area spazzata), ma anche da un ulteriore impedimento costituito dal campo di flusso perturbato generato dall'incontro del vento con le pale oltre che dal rumore da esse generato.

Nel caso di specie, le analisi effettuate consentono di prevedere impatti indiretti sulle specie presenti nell'area nulli o comunque minimi; esiste, invece, la possibilità che le specie più vagili come il Nibbio reale, il Biancone e il Nibbio bruno possano subire impatti diretti, essenzialmente riconducibili a collisioni con gli aerogeneratori durante le fasi di funzionamento dell'impianto. In condizioni atmosferiche avverse e/o durante gli spostamenti migratori può aumentare il rischio di collisione con gli aerogeneratori. Tale rischio è tuttavia facilmente prevedibile e mitigabile con accorgimenti consistenti in:

- La colorazione di almeno una delle tre pale, per consentire l'avvistamento delle stesse da parte dei rapaci da maggior distanza² e in ogni caso coerente con le disposizioni per la segnalazione degli ostacoli verticali per la navigazione aerea;
- Realizzazione di un punto di alimentazione artificiale per i rapaci necrofagi (carnaio) lontano dall'impianto eolico per ridurre gli impatti e gli erratismi dei rapaci per la ricerca di cibo; è ampiamente dimostrata l'utilità dei carnai (I CARNAI PER LA CONSERVAZIONE DEI RAPACI. Gazzetta Ambiente 2:1-144. Edizioni Alpes Italia, Roma) sia per quanto riguarda il sostentamento delle specie nidificanti (Capovaccaio e nibbi) sia per alcune specie migratrici (Falco di palude e Nibbio bruno), che durante le migrazioni stagionali, a causa della stanchezza per i lunghi spostamenti, frequentano i carnai per alimentarsi. Il carnaio inoltre, è un'utile azione per mantenere lontane dal parco eolico le specie necrofaghe, riducendo così il rischio di collisione con le pale durante i voli di ricerca di cibo;
- Installazione di cassette nido per piccoli falchi (Grillaio e Gheppio e altre specie cavitare). Nell'area di studio, sono presenti casolari e ruderi spesso utilizzati per la nidificazione da specie di rapaci cavitare, come il Gheppio per i rapaci diurni, e la Civetta e il Barbagianni per i rapaci notturni. L'installazione di cassette nido su tralicci ed altri manufatti, lontano dall'area di impianto, risulta una misura molto efficace (Azione di compensazione già adottata con successo in altri eolici esistenti in Calabria) per consentire a queste specie, un sufficiente numero di nuovi siti più sicuri per la nidificazione.

² Ad esempio, recenti studi in Norvegia hanno dimostrato che dipingere una pala di nero riduce del 72% le collisioni.



Figura 46 – Gheppio su cassetta nido durante la nidificazione. (Strongoli, KR Calabria)



Figura 47 – Pullo di Gheppio nella cassetta nido. (Strongoli, KR Calabria).

- Isolamento delle linee elettriche per evitare l'elettrocuzione con in cavidotti (Cicogne e rapaci di grosse dimensioni come il Nibbio reale, Biancone e il Capovaccaio, sono spesso vittime del fenomeno dell'elettrocuzione). In proposito si evidenzia che il cavidotto di collegamento MT dell'impianto è completamente interrato, così come il cavo di collegamento in AT alla cabina Terna. Per le altre opere elettriche (stazione utente) saranno adottati, ove necessario, tutti gli accorgimenti utili ad evitare l'elettrocuzione dell'avifauna.



L'adozione delle sopraccennate misure di mitigazione, riduce significativamente la possibile incidenza complessiva del Parco Eolico "Serra Avena" fino a livelli del tutto accettabili e comunque compatibili con le strategie di conservazione delle specie di interesse naturalistico.

2.6 Bibliografia sull'avifauna

- [1] Anderson R. L., W. Erickson, D. Strickland, J. Tom, N. Neumann, 1998 - Avian Monitoring and risk Assessment at Tehachapi Pass and San Gorgonio Pass Wind Resource Areas, California: Phase 1 Preliminary Results. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California.
- [2] Bibby C. J., Burgess, N. D., Hill D. A., Mustoe S., 2000. Bird Census Techniques, 2° edition. London UK. Academic Press., 302 pp.
- [3] Eolico & Biodiversità. Linee guida per la realizzazione di impianti eolici in Italia WWF Italia 2007.
- [4] Impianti Eolici Industriali. Criteri per la localizzazione degli impianti e protocolli di monitoraggio della fauna nella Regione Piemonte.
- [5] Regione Toscana. Centro Ornitologico Toscano. Indagine sull' impatto dei parchi eolici sull' avifauna. Luglio 2002.
- [6] LIPU - Bird Life International. In volo sull' Europa – 25 anni della Direttiva Uccelli, legge pioniera sulla conservazione della natura.
- [7] Meschini E., S.Frugis. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia – Volume XX Novembre 1993.
- [8] BAKER K., 1993. Identification Guide to European Non-Passerines: BTO Guide 24.
- [9] BROWN R., FERGUSON J., LAWRENCE M., LEES D. (1989). Tracce e segni degli uccelli d'Europa. Franco Muzzio ed., Padova.
- [10] CHIAVETTA M., 1988. Guida ai rapaci notturni – strigiformi d'Europa, nord Africa e Medioriente. Zanichelli.
- [11] CRAMP S., SIMMONS K.E.L., 1980 – The Birds of Western Palearctic. Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford.
- [12] FORSMAN D., 1999. The raptors of Europe and Middle East. Christopher Helm (Publishers) Ltd.
- [13] JONSSON L., Birds of Europe with North Africa and the Middle East. Christopher Helm (Publishers) Ltd.
- [14] MASI A., 1991. Gli uccelli e i loro nidi. Rizzoli.
- [15] BULGARINI F., CALVARIO E., FRATICELLI F., PETRETTI F., SARROCCO S., 1998 - Libro Rosso degli animali Italiani – i vertebrati. WWF Italia.



2.7 Check-list degli uccelli della Basilicata, aggiornata al 31 maggio 2008

Elenco sistematico delle specie più comuni e regolari su tutto il territorio delle Basilicata. Evidenziate in blu le specie che si possono contattare durante la migrazione e nel periodo riproduttivo nell'area di studio.

Tuffetto <i>Tachybaptus ruficollis</i> SB, W, M reg
Svasso maggiore <i>Podiceps cristatus</i> SB, W, M reg
Svasso collarosso <i>Podiceps griseigena</i> A-1 (MT, 1991)
Svasso piccolo <i>Podiceps nigricollis</i> M reg, W, E i
Cormorano <i>Phalacrocorax carbo</i> M reg, W, E, B irr (MT, 2007)
Marangone dal ciuffo <i>Phalacrocorax aristotelis</i> A-2 (MT, 1988; PZ, 2006)
Marangone minore <i>Phalacrocorax pygmeus</i> M irr, E irr
Tarabuso <i>Botaurus stellaris</i> M reg, W
Tarabusino <i>Ixobrychus minutus</i> M reg, B
Nitticora <i>Nycticorax nycticorax</i> M reg, B
Sgarza ciuffetto <i>Ardeola ralloides</i> M reg, E irr, B irr
Airone guardabuoi <i>Bubulcus ibis</i> M irr
Garzetta <i>Egretta garzetta</i> M reg, W, E
Airone bianco maggiore <i>Casmerodius albus</i> M reg, W, E
Airone cenerino <i>Ardea cinerea</i> M reg, W, E
Airone rosso <i>Ardea purpurea</i> M reg, B
Cicogna nera <i>Ciconia nigra</i> M reg, B, W irr
Cicogna bianca <i>Ciconia ciconia</i> M reg, W irr, E irr
Mignattaio <i>Plegadis falcinellus</i> M reg,
Spatola <i>Platalea leucorodia</i> M reg, W irr
Volpoca <i>Tadorna tadorna</i> M reg, W irr
Fischione <i>Anas penelope</i> M reg, W
Canapiglia <i>Anas strepera</i> M reg, W
Alzavola <i>Anas crecca</i> M reg, W, E
Germano reale <i>Anas platyrhynchos</i> SB, M reg, W
Codone <i>Anas acuta</i> M reg, W
Marzaiola <i>Anas querquedula</i> M reg
Mestolone <i>Anas clypeata</i> M reg, W
Fistione turco <i>Netta rufina</i> M irr
Moriglione <i>Aythya ferina</i> SB, M reg, W
Moretta tabaccata <i>Aythya nyroca</i> M reg, W, E
Moretta <i>Aythya fuligula</i> M reg, W
Falco pecchiaiolo <i>Pernis apivorus</i> M reg, B
Nibbio bruno <i>Milvus migrans</i> M reg, B, W irr
Nibbio reale <i>Milvus milvus</i> SB, M reg, W
Capovaccaio <i>Neophron percnopterus</i> M reg, B
Biancone <i>Circaetus gallicus</i> M reg, B
Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i> M reg, W, E
Albanella reale <i>Circus cyaneus</i> M reg, W
Albanella pallida <i>Circus macrourus</i> M reg
Albanella minore <i>Circus pygargus</i> M reg, E irr
Sparviere <i>Accipiter nisus</i> SB, M reg, W
Poiana <i>Buteo buteo</i> SB, M reg, W
Poiana codabianca <i>Buteo rufinus</i> M irr
Aquila anatraia minore <i>Aquila pomarina</i> A-1 (MT, 1994)
Aquila minore <i>Hieraaetus pennatus</i> M reg, W irr
Falco pescatore <i>Pandion haliaetus</i> M reg, E irr
Grillaio <i>Falco naumanni</i> M reg, B, W irr
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i> SB, M reg, W



Falco cuculo <i>Falco vespertinus</i> M reg
Smeriglio <i>Falco columbarius</i> M reg, W
Lodolaio <i>Falco subbuteo</i> M reg
Falco della regina <i>Falco eleonorae</i> M irr
Lanario <i>Falco biarmicus</i> SB
Pellegrino <i>Falco peregrinus</i> SB, M reg, W
Quaglia <i>Coturnix coturnix</i> M reg, B, W irr
Fagiano comune <i>Phasianus colchicus</i> SB (introdotto)
Porciglione <i>Rallus aquaticus</i> SB, M reg, W
Voltolino <i>Porzana porzana</i> M irr
Schiribilla <i>Porzana parva</i> M reg
Gallinella d'acqua <i>Gallinula chloropus</i> SB, M reg, W
Folaga <i>Fulica atra</i> SB, M reg, W
Gru <i>Grus grus</i> M reg, W irr
Cavaliere d'Italia <i>Himantopus himantopus</i> M reg, B irr
Avocetta <i>Recurvirostra avosetta</i> M reg, W irr
Occhione <i>Burhinus oedicephalus</i> SB, M reg
Beccaccia <i>Scolopax rusticola</i> M reg, W
Piccione domestico <i>Columba livia</i> SB
Colombaccio <i>Columba palumbus</i> SB, M reg, W
Tortora dal collare <i>Streptopelia decaocto</i> SB
Tortora <i>Streptopelia turtur</i> M reg, B
Cuculo <i>Cuculus canorus</i> M reg, B
Barbagianni <i>Tyto alba</i> SB
Assiolo <i>Otus scops</i> M reg, B, W irr
Civetta <i>Athene noctua</i> SB
Allocco <i>Strix aluco</i> SB
Gufo comune <i>Asio otus</i> SB, M reg, W
Gufo di palude <i>Asio flammeus</i> M irr
Succiacapre <i>Caprimulgus europaeus</i> M reg, B
Rondone <i>Apus apus</i> M reg, B
Rondone pallido <i>Apus pallidus</i> M reg, B
Rondone maggiore <i>Apus melba</i> M reg, B
Martin pescatore <i>Alcedo atthis</i> SB, M reg, W
Gruccione <i>Merops apiaster</i> M reg, B
Ghiandaia marina <i>Coracias garrulus</i> M reg, B
Upupa <i>Upupa epops</i> M reg, B, W irr
Torcicollo <i>Jynx torquilla</i> M reg, B, W
Picchio verde <i>Picus viridis</i> SB
Picchio rosso maggiore <i>Picoides major</i> SB
Picchio rosso mezzano <i>Picoides medius</i> SB
Picchio rosso minore <i>Picoides minor</i> SB
Calandra <i>Melanocorypha calandra</i> SB, M reg, W
Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i> M reg, B
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i> SB
Tottavilla <i>Lullula arborea</i> SB, M reg, W
Allodola <i>Alauda arvensis</i> SB, M reg, W
Topino <i>Riparia riparia</i> M reg
Rondine montana <i>Ptyonoprogne rupestris</i> SB, M reg, W
Rondine comune <i>Hirundo rustica</i> M reg, B
Rondine rossiccia <i>Hirundo daurica</i> M reg, B irr
Balestruccio <i>Delichon urbica</i> M reg, B
Calandro <i>Anthus campestris</i> M reg, B
Prispolone <i>Anthus trivialis</i> M reg, B
Pispola <i>Anthus pratensis</i> M reg, W
Pispola golarossa <i>Anthus cervinus</i> M irr
Spioncello <i>Anthus spinoletta</i> SB, M reg, W
Cutrettola <i>Motacilla flava</i> M reg, B



Ballerina gialla <i>Motacilla cinerea</i> SB, M reg, W
Ballerina bianca <i>Motacilla alba</i> SB, M reg, W
Passera scopaiola <i>Prunella modularis</i> M reg, W
Pettiroso <i>Erithacus rubecula</i> SB, M reg, W
Usignolo <i>Luscinia megarhynchos</i> M reg, B
Codiroso spazzacamino <i>Phoenicurus ochruros</i> SB, M reg, W
Codiroso comune <i>Phoenicurus phoenicurus</i> M reg, B
Stiaccino <i>Saxicola rubetra</i> M reg
Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i> SB, M reg, W
Culbianco <i>Oenanthe oenanthe</i> M reg, B
Monachella <i>Oenanthe hispanica</i> M reg, B
Codirossone <i>Monticola saxatilis</i> M reg, B
Passero solitario <i>Monticola solitarius</i> SB
Merlo <i>Turdus merula</i> SB, M reg, W
Tordo bottaccio <i>Turdus philomelos</i> SB, M reg, W
Usignolo di fiume <i>Cettia cetti</i> SB, M reg, W
Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i> SB, M reg, W
Forapaglie comune <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> M reg
Cannaiola comune <i>Acrocephalus scirpaceus</i> M reg, B
Cannareccione <i>Acrocephalus arundinaceus</i> M reg, B
Canapino maggiore <i>Hippolais icterina</i> M reg
Canapino comune <i>Hippolais polyglotta</i> M reg, B
Sterpazzola di Sardegna <i>Sylvia conspicillata</i> M reg, B, W?
Sterpazzolina comune <i>Sylvia cantillans</i> M reg, B
Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i> SB, M reg, W
Sterpazzola <i>Sylvia communis</i> M reg, B
Capinera <i>Sylvia atricapilla</i> SB, M reg, W
Lui verde <i>Phylloscopus sibilatrix</i> M reg, B
Lui piccolo <i>Phylloscopus collybita</i> SB, M reg, W
Lui grosso <i>Phylloscopus trochilus</i> M reg
Pigliamosche <i>Muscicapa striata</i> M reg, B
Balia dal collare <i>Ficedula albicollis</i> M reg, B
Balia nera <i>Ficedula hypoleuca</i> M reg
Codibugnolo <i>Aegithalos caudatus</i> SB
Cinciarella <i>Parus caeruleus</i> SB
Cinciallegra <i>Parus major</i> SB, M irr?
Rampichino comune <i>Certhia brachydactyla</i> SB
Rigogolo <i>Oriolus oriolus</i> M reg, B
Averla piccola <i>Lanius collurio</i> M reg, B
Averla cenerina <i>Lanius minor</i> M reg, B
Averla maggiore <i>Lanius excubitor</i> M irr, W irr?
Averla capirossa <i>Lanius senator</i> M reg, B
Ghiandaia <i>Garrulus glandarius</i> SB
Gazza <i>Pica pica</i> SB
Taccola <i>Corvus monedula</i> SB
Cornacchia <i>Corvus corone</i> SB
Corvo imperiale <i>Corvus corax</i> SB
Storno <i>Sturnus vulgaris</i> SB, M reg, W
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i> SB
Passera sarda <i>Passer hispaniolensis</i> M irr
Passera mattugia <i>Passer montanus</i> SB
Fringuello <i>Fringilla coelebs</i> SB, M reg, W
Verzellino <i>Serinus serinus</i> SB, M reg, W
Verdone <i>Carduelis chloris</i> SB, M reg, W
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i> SB, M reg, W
Lucarino <i>Carduelis spinus</i> M reg, W
Fanello <i>Carduelis cannabina</i> SB, M reg, W
Zigolo nero <i>Emberiza cirlus</i> SB, M reg, W



Ortolano <i>Emberiza hortulana</i> M reg, B irr
Migliarino di palude <i>Emberiza schoeniclus</i> M reg, W
Zigolo capinero <i>Emberiza melanocephala</i> M reg, B
Strillozzo <i>Miliaria calandra</i> SB, M reg, W

3 Chirotteri

3.1 Generalità sui chirotteri

I pipistrelli, in relazione alla loro peculiare biologia ed ecologia presentano adattamenti che rivelano una storia naturale unica nei mammiferi. A livello globale sono sempre più minacciati dalle attività antropiche e costituiscono l'ordine dei mammiferi con il maggior numero di specie minacciate di estinzione. In Italia meridionale sono poche le ricerche approfondite sui pipistrelli. Il sud della penisola ospita numerose specie di chirotteri e ambienti di grande importanza vitale per tutte le fasi della loro biologia, come grotte, diversi ambienti forestali, ambienti lacustri e fluviali, prati pascoli e numerosi borghi abbandonati con ruderi e strutture adatte alla colonizzazione di diverse specie. Sono conosciute ben 27 specie delle 4 famiglie di chirotteri che vivono in tutta la penisola.

Tutte le specie di Chirotteri, in quanto animali volatori, sono potenzialmente soggette a impatto contro le pale degli aerogeneratori, nonostante si muovano agilmente anche nel buio più assoluto utilizzando un sofisticato sistema di eco - localizzazione a ultrasuoni. Tutte le specie europee, oltre a essere tutelate da accordi internazionali e leggi nazionali sulla conservazione della fauna selvatica, sono protette da un accordo specifico europeo, il Bat Agreement, cui nel 2005 ha aderito anche l'Italia.

La dimensione e la struttura delle comunità di chirotteri sono difficili da determinare e da stimare; quantificare con precisione il numero dei pipistrelli appartenenti ad una stessa popolazione è in pratica estremamente difficoltoso, in quanto la stima è complicata in maniera sostanziale da alcuni fattori che dipendono dalle caratteristiche biologiche di questi animali.

Gli ostacoli principali sono legati alle abitudini notturne, all'assenza di suoni udibili, alla difficile localizzazione dei posatoi, ma anche alla facilità di disperdersi rapidamente in ampi spazi. Il riconoscimento degli individui in natura è spesso particolarmente difficoltoso; al contrario, se osservate a riposo molte specie possono essere identificate con relativa facilità.

Tali difficoltà sono riscontrabili anche per i rilievi presso gli impianti eolici, nei confronti dei quali, al pari degli uccelli, due sono i possibili impatti: un impatto di tipo diretto, connesso alla probabilità di collisione con le pale, e uno di tipo indiretto, legato alle modificazioni indotte sull'habitat di queste specie.

Numerose sono le ipotesi avanzate per spiegare i motivi per cui avvengono le collisioni:

1. è stato ipotizzato che gli aerogeneratori attraggono, soprattutto durante la migrazione, quelle specie che cercano negli alberi i rifugi in cui passare le ore del giorno. Strutture come le turbine eoliche, in particolare i modelli più alti, sembrerebbero quindi, agli occhi dei pipistrelli, costituire delle valide alternative agli alberi (Ahlén 2003, von Hensen 2004). Osservazioni analoghe sono state condotte anche in prossimità di torri o ripetitori, strutture che, per la loro altezza, spiccano prepotentemente nel paesaggio circostante (F. Farina com. pers.);
2. le aree immediatamente prospicienti gli aerogeneratori, in seguito ai lavori di costruzione dell'impianto stesso, potrebbero divenire ottime aree di foraggiamento per i pipistrelli; è stato infatti verificato come, solo per citare un esempio, a seguito dell'eliminazione di alberi con conseguente formazione di radure, si creino condizioni favorevoli alla presenza di elevate concentrazioni di insetti volanti (Grindal e Brigham 1998). Una maggiore presenza di prede sarebbe inoltre da ricollegarsi alla dispersione di calore generata dalle turbine, che raggiungono temperature più elevate rispetto

all'aria circostante, richiamando molti più insetti e potenzialmente, chirotteri in caccia (Ahlén 2003);

3. le pale eoliche potrebbero attrarre i pipistrelli grazie all'emissione di ultrasuoni, aumentando di fatto la probabilità che questi animali entrino in collisione con le pale in movimento. Questa possibilità è stata ampiamente studiata, soprattutto in America, dove tuttavia, in un recente lavoro, Szewczak e Arnett (2006) sembrano escludere la presenza di un impatto significativo, poiché l'effetto sarebbe limitato all'area immediatamente prossima alle pale, e quindi con una ridotta capacità attrattiva su questi animali, limitata al più ai soggetti che già gravitano attorno a queste strutture;
4. esistono inoltre altre ipotesi legate alla possibilità che i chirotteri vengono risucchiati dal vortice di aria prodotto dal movimento rotatorio delle pale (Kunz et al. 2007a), o disturbati dalla produzione di campi magnetici, generati dalle pale stesse, che, interagendo con alcuni recettori situati nel corpo dei pipistrelli, andrebbe ad interferire con la loro capacità di percepire l'ambiente circostante, aumentando di fatto la probabilità di collisione (Holland et al. 2006). Sembra invece verificato che le luci posizionate sugli aerogeneratori non costituiscano un'attrattiva per i chirotteri (Kerlinger et al. 2006, Arnett et al. 2008).

3.2 Materiali e metodi

3.2.1 Area di studio

In linea con i riferimenti indicati in premessa ed in particolare di Roscioni F., Spada M. (2014), l'indagine faunistica è effettuata alle seguenti scale territoriali:

- **Area vasta** ovvero un **buffer di 5km dall'impianto**. Si tratta dell'area avente estensione adeguata alla ricerca dei rifugi, detti roost, nonché all'inquadramento della componente teriologica attraverso la letteratura scientifica, se disponibile, e la cosiddetta "letteratura grigia" (note su bollettini speleologici e report tecnici non pubblicati su riviste referenziate o divulgative) in un'area compresa entro 10 km dal sito;
- **Area di sito** ovvero **l'area compresa entro un raggio di 1 km dall'impianto**, a sua volta suddivisa in celle di 500 m per lato. Si tratta della porzione di territorio che comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno, utilizzata per la localizzazione dei rilievi bioacustici;
- **Area di controllo** (o di saggio), ovvero **l'area esterna a quella di sito compresa tra 1 e 3 km di raggio dagli aerogeneratori**, suddivisa in celle di 500 m per lato. Si tratta della porzione di territorio limitrofa all'area di impianto, non interessata direttamente dallo stesso, nell'ambito della quale selezionare punti di campionamento con caratteristiche ambientali simili a quelli rilevabili nell'area di impianto.

L'ordine di campionamento è definito attraverso un'analisi cartografica utilizzando procedure GIS ed effettuando sopralluoghi preliminari. Per evitare di effettuare rilevamenti in ciascun punto negli stessi orari, va modificato di volta in volta l'ordine di campionamento.

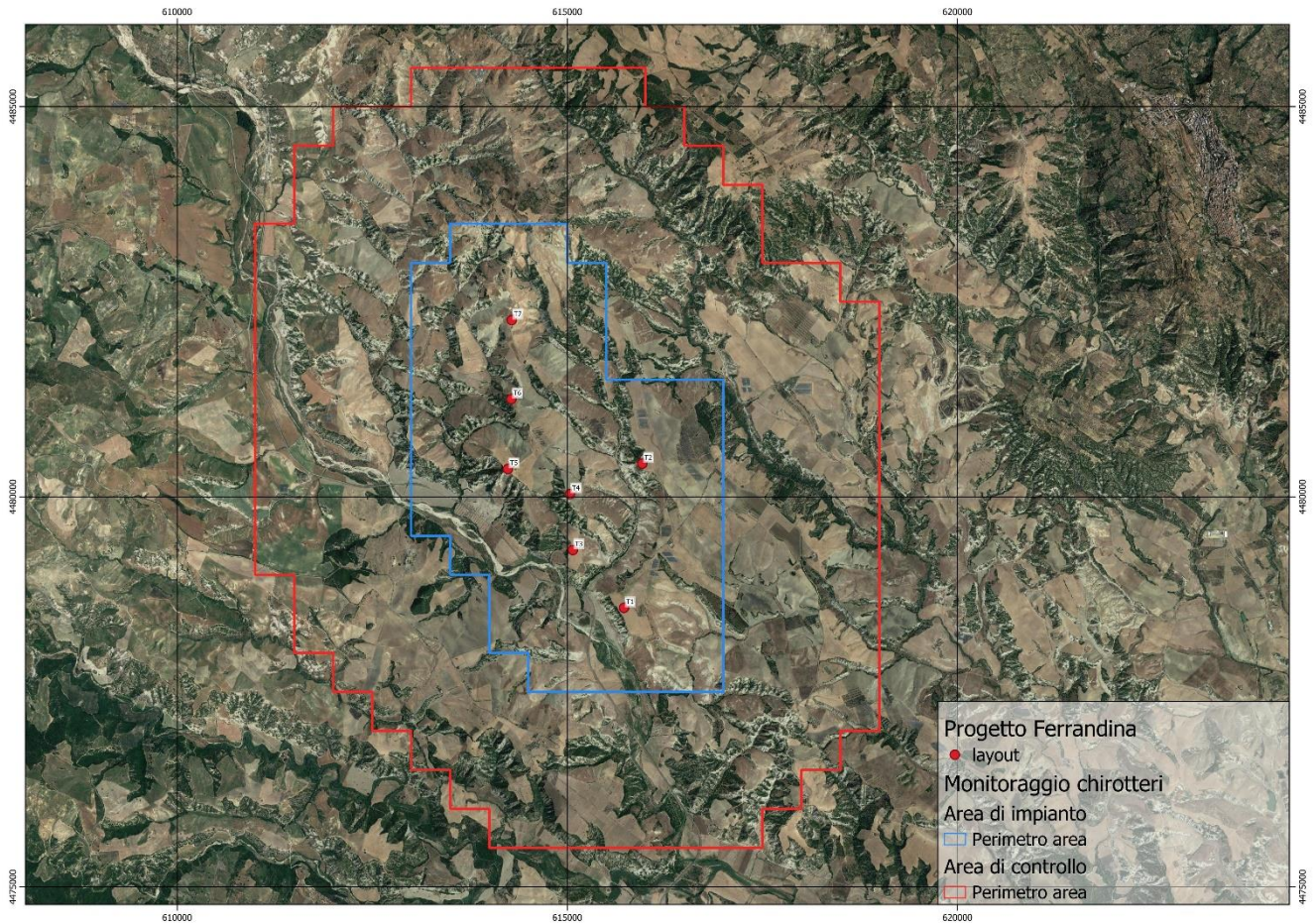


Figura 48: Area di studio.

3.2.2 Frequenza e calendario dei rilievi

Il periodo di indagine ottimale per monitorare i Chiroterri secondo i protocolli standard va da aprile ad ottobre (nel caso specifico le attività sono iniziate nel mese di ottobre 2022).

2022:

- 15/10: notte intera

2023:

- 15/4 - 15/5: 4 ore nella prima metà della notte, a cominciare mezz'ora dopo il tramonto;
- 1/6 - 15/7: notte intera;
- 1/8 - 31/8: 4 ore prima metà della notte, a cominciare mezz'ora dopo il tramonto;
- 1/9 notte intera.

Le date sono state scelte al fine di effettuare i rilievi nelle migliori condizioni meteorologiche possibili in riferimento al periodo. Le registrazioni sono sempre iniziate dopo il tramonto e si sono sempre concluse entro l'alba del giorno successivo.

In particolare, tenendo conto che l'attività dei chiroterri può essere influenzata dall'ora della notte e da fattori ambientali, come vento, pioggia, umidità, temperatura (Avery, 1985; Rydell, 1993; Vaughan et al., 1997; O'Donnell, 2000), i rilievi bioacustici sono stati effettuati nelle prime ore della notte, fase in cui l'attività è più elevata e, solo durante le notti con temperature > a 10 °C, senza precipitazioni e vento forte.

3.2.3 Modalità di esecuzione dei rilievi

Le metodologie di studio adottate in campo hanno riguardato le seguenti attività:

1. **rilievi bioacustici;**
2. **ricerca siti di rifugio;**
3. **ricerche vaganti.**

3.2.3.1 Rilievi bioacustici

L'identificazione acustica è uno dei metodi utilizzati nello studio dei chiroterteri negli ultimi anni. Le specie di chiroterteri presenti in Italia utilizzano il sistema di eco localizzazione per l'orientamento e l'identificazione delle prede. La maggior parte dei segnali emessi sono ad elevata frequenza (> 20kHz) e sono quindi al di fuori della portata dell'orecchio umano. I campionamenti acustici possono essere effettuati per monitorare l'attività dei chiroterteri lungo transetti o punti d'ascolto, identificare le specie presenti e determinare i livelli di attività (Jones et al., 2009). Si evidenzia che le indagini acustiche non possono determinare il numero di pipistrelli presenti nell'area, ma sono in grado di fornire solo indicazioni di abbondanza relativa (Hayes, 2000).

Nel presente studio l'approccio metodologico adottato è quello riferito alle linee guida EUROBATS (Rodrigues et al. 2008), per la valutazione dei chiroterteri nei progetti dei parchi eolici in Europa, e le linee guida per il monitoraggio dei chiroterteri in Italia (Agnelli et al. 2004).

In particolare, il monitoraggio è stato effettuato per punti di campionamento opportunamente localizzati secondo la metodologia proposta da Roscioni F., Spada M. (2014). In particolare, si è provveduto a:

- Suddividere l'area compresa entro il buffer di 3 km dagli aerogeneratori in **celle quadrate di 500 m per lato**;
- Attribuire ad ogni cella l'**uso del suolo prevalente**, previa sovrapposizione con la CTR della Basilicata;
- Nell'**area di impianto** (celle ricadenti nel buffer di 1 km), è stato selezionato il 20% delle celle, tra cui tutte quelle interessate dalle torri, in numero proporzionale all'abbondanza relativa degli habitat presenti nella stessa area;
- Nell'**area di controllo** (celle ricadenti nel buffer compreso tra 1 e 3 km dall'impianto), è stato selezionato un numero di celle pari a quello dell'area di impianto, ovvero circa il 7% delle celle, mantenendo la stessa ripartizione di ambienti. Si è anche evitato, per quanto possibile, di selezionare celle con aerogeneratori presenti, autorizzati o (per quanto di conoscenza) in corso di autorizzazione presso gli Enti competenti;
- All'interno di ogni cella selezionata sono stati svolti **campionamenti in più punti** (almeno due).

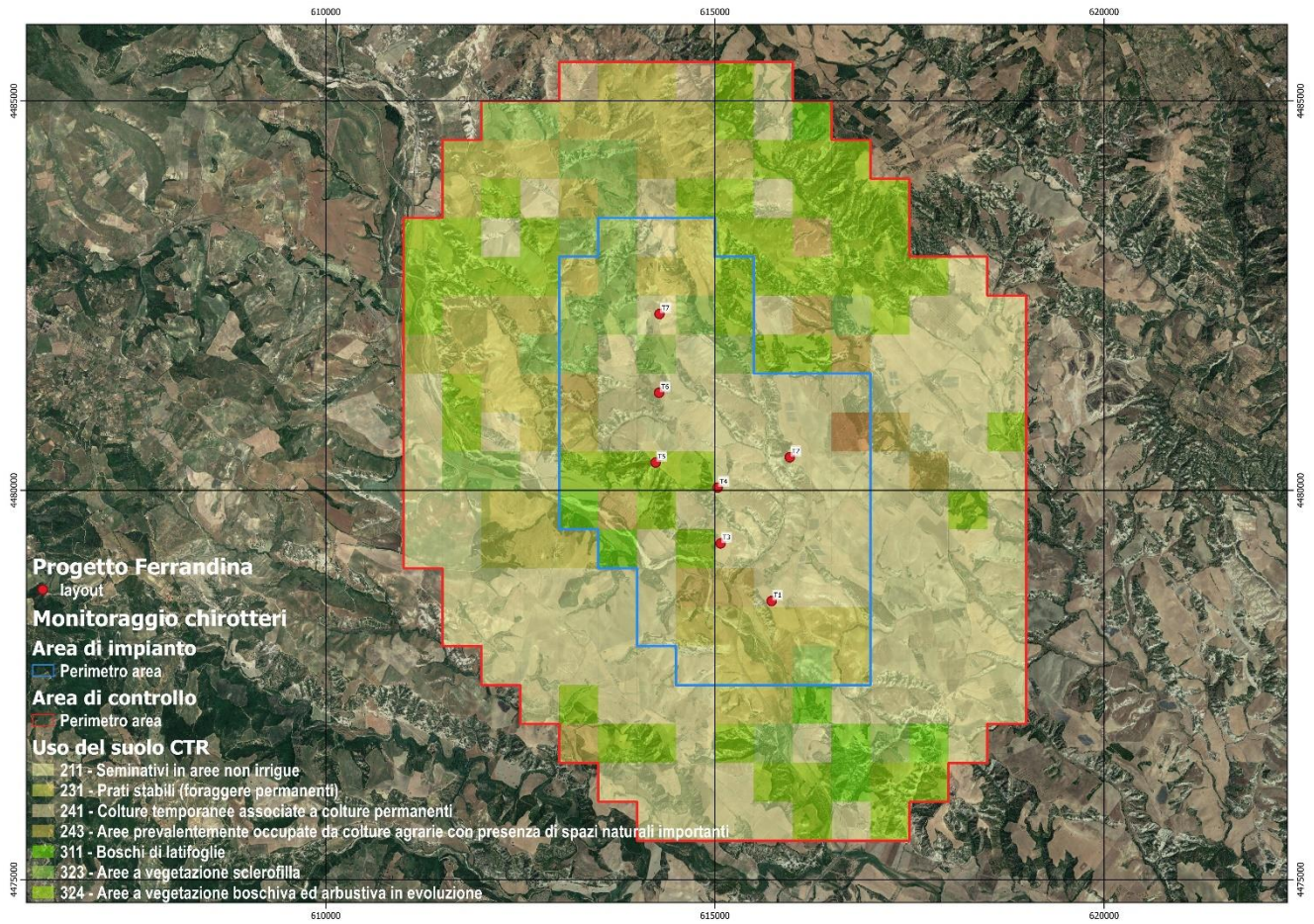


Figura 49 – area di studio. Mapa uso del suolo.

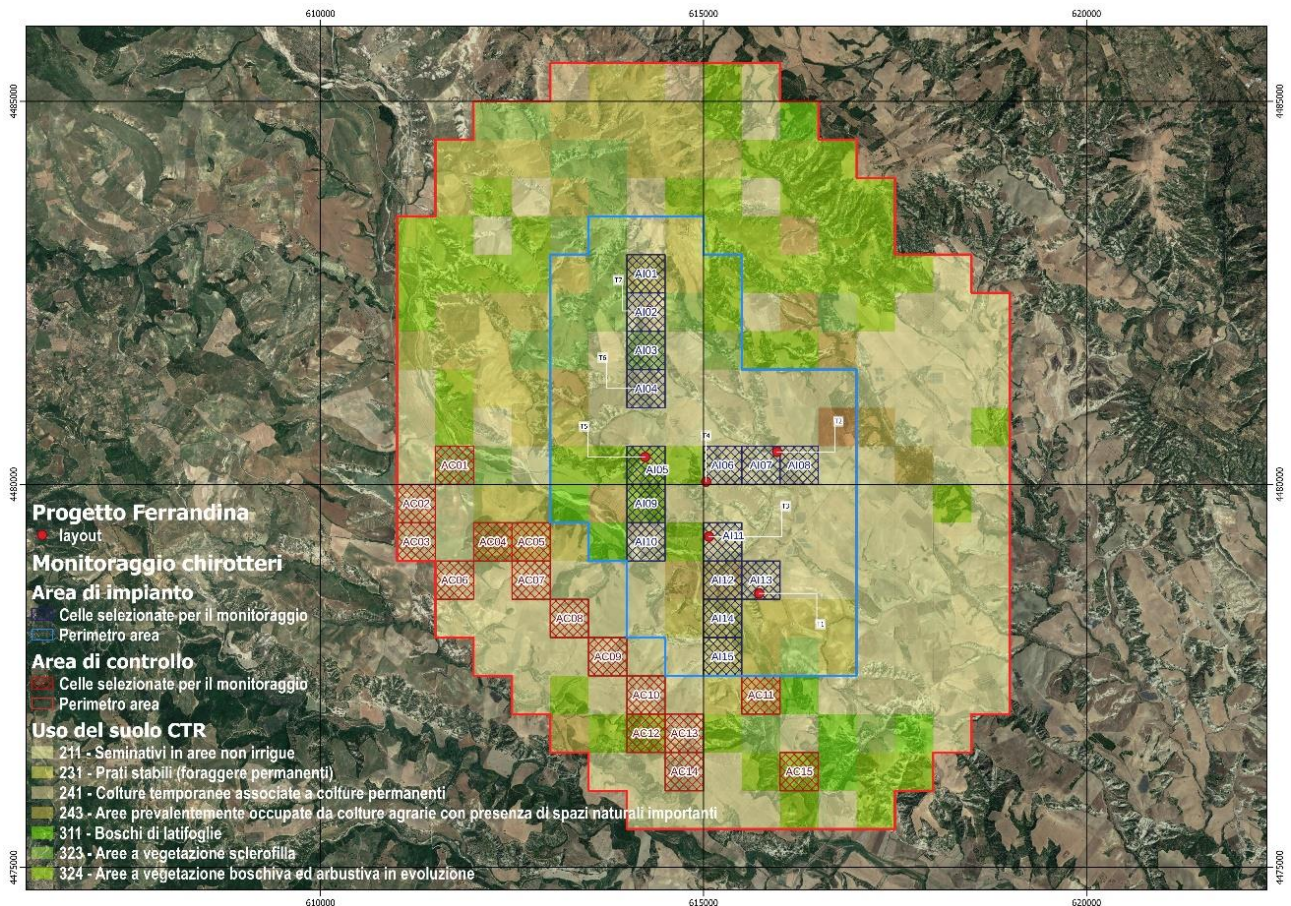


Figura 50– Punti di campionamento individuati per l’area di impianto e l’area di controllo

I rilievi bioacustici sono stati effettuati registrando su supporto digitale MP3 gli ultrasuoni emessi dai chirotteri e captati da due BAT DETECTOR: un PETERSSON D 240X, con modalità di funzionamento a espansione temporale, e un PETERSSON D 500X, con campionamento diretto. Le registrazioni sono state effettuate con registratore multitraccia ZOOM H1n.

Per il riconoscimento della firma spettrale degli ultrasuoni dei pipistrelli è stato utilizzato il software BAT SOUND, che consente una rapida classificazione dei file registrati. Il software consente inoltre di impostare i filtri in base alle frequenze target e alle lunghezze degli impulsi che elimineranno tutti i file “di disturbo” in cui è improbabile che vi siano informazioni utili. Una suite integrata di strumenti di analisi converte rapidamente i file, ordina e classifica i dati del PIP per specie, compila i risultati e li esporta in un formato che può essere caricato in Excel o in altre applicazioni.



Figura 51 - Attrezzatura utilizzata per il monitoraggio dei chiroteri. Da destra verso sinistra: Bat detector D 500X per la registrazione prolungata in campo degli ultrasuoni. Rilevatore a eterodina ed espansione temporale (x10 e x20 selezionabile). Registratore multitraccia collegato al D 240X.



Figura 52- Preparazione del Bat Detector Petterson D500 x per i rilievi su postazione fissa prolungata e D240 per i punti ascolto.

Il bat-detector **D500X** è un'unità di registrazione a ultrasuoni destinata alla registrazione a lungo termine e incustodita delle chiamate dei pipistrelli. Contrariamente ai rilevatori di pipistrelli a espansione di tempo, il **D500X** registra gli ultrasuoni a spettro completo in tempo reale praticamente senza interruzioni tra le registrazioni. Il registratore è dotato di quattro slot per schede CF, che in genere consentono di lasciare l'unità sul campo per più di un mese. Il sistema di attivazione consente al dispositivo di avviare automaticamente la registrazione quando viene rilevato un suono.

L'efficacia del metodo dipende da una serie di parametri, tra cui la sensibilità del dispositivo, dall'intensità del segnale emesso dalle singole specie, dalla struttura dell'habitat in cui si effettuano i rilevamenti e, non per ultimo, dalla distanza esistente tra la sorgente sonora e il rilevatore. In

particolare, la maggior parte delle specie risulta individuabile in una fascia di distanza compresa entro i 30 metri. Nonostante questo metodo sia ampiamente utilizzato, esistono alcune difficoltà oggettive nell'individuazione delle specie, dovute alla sovrapposizione delle frequenze di emissione di alcune di queste, sovrapposizioni che, in alcuni casi, soprattutto in presenza di registrazioni di scarsa qualità o non sufficientemente lunghe, rendono molto difficoltosa la discriminazione delle singole specie.

Nel caso in cui i punti di campionamento sono individuati lungo transetti c'è sempre il rischio di effettuare doppi conteggi (cioè un solo individuo conteggiato più volte) in quanto anche i pipistrelli spesso si muovono lungo le strade, ad esempio, in ambienti forestali (Dietz et al. 2009) e, anche se il problema è ridotto nei transetti in automobile rispetto a quelli percorsi a piedi (Agnelli et al. 2004) è comunque difficile considerare gli indici ottenuti come misure assolute della densità dei pipistrelli.

Di seguito si riportano esempi degli spettri restituiti dal software.

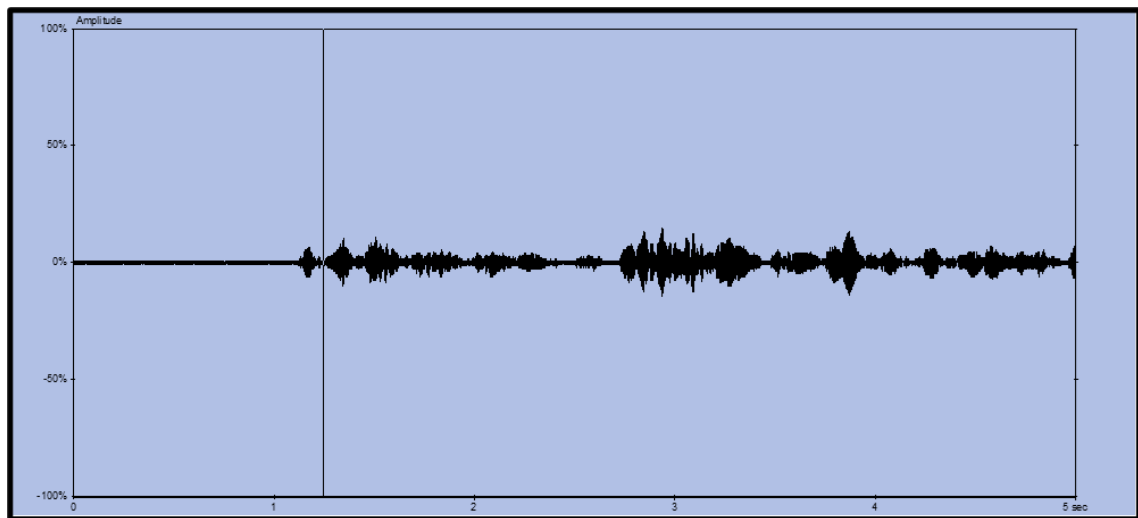


Figura 53 – Esempio di spettro sonoro processato tramite il software Bat Sound



Figura 54 – Spettro del Molosso di cestoni (*Tadarida teniotis*)

Le diverse specie di chiroterri hanno una differente probabilità di essere intercettate che dipende principalmente dall'intensità di emissione sonora: la frequenza dell'emissione è molto bassa nei Rinolofidi e nel genere Plecotus, mentre è progressivamente con valori maggiori nel genere Tadarida teniotis e in quello Nyctalus.

3.2.3.2 Ricerca rifugi

La ricerca dei rifugi, detti roost è stata effettuata in un'area con buffer di 5 km da ciascuna torre eolica di progetto ispezionando ruderi, ponti ed altri potenziali ripari di origine antropica e grotte di origine artificiale, dato che nell'area in esame non sono presenti grotte naturali. I posatoi presenti nei ruderi, potenzialmente utilizzati da specie antropofile e fessuricole, le quali sono difficilmente individuabili mediante osservazione diretta, sono stati censiti utilizzando un rilevatore ultrasonoro all'emergenza serale.

3.2.3.3 Ricerche vaganti

Si tratta di campionamenti effettuati in corrispondenza di punti disposti lungo i percorsi definiti per raggiungere le diverse celle della griglia di campionamento, nonché nel caso di punti o ambienti particolari, con lo scopo di acquisire un quadro maggiormente esaustivo delle specie presenti nell'area di studio.

3.2.3.4 Parametri descrittivi utilizzati

L'attività è stata quantificata rilevando il numero di passaggi di chiroterri per specie, attraverso il conteggio delle sequenze dei segnali di eco localizzazione (Fenton, 1970). Al fine di avere una valutazione quantitativa delle specie presenti e dell'attività della chiroterrofauna nell'area d'impianto proposta, sono stati stimati i seguenti indici (Rodrigues et al. 2008):

- 1) il numero di contatti;
- 2) il numero medio di passaggi su base mensile (la somma dei passaggi di tutte le specie di chiroterri per ogni mese di campionamento);
- 3) indice di diversità Shannon-Wiener (H') secondo la seguente formula: $H' = -\sum (n_i/N) \log_2 (n_i/N)$ dove (n_i) è il numero di passaggi di ciascuna specie e (N) è il numero di passaggi totali. Si ottiene così una valutazione oggettiva della biodiversità della chiroterrofauna dell'area, che tiene conto anche della presenza delle specie più rare (Wickramasinghe et al. 2004).

Con questa metodologia è possibile valutare il grado di frequentazione dell'area su base spaziale e temporale, individuare eventuali corridoi di volo utilizzati, nei vari periodi dell'anno, e/o zone di studio con elevata attività, comprese nell'area, andando a fornire informazioni relative al potenziale impatto sui chiroterri.

3.2.3.5 Schede monografiche e impatto potenziale

Nelle schede monografiche relative alle specie rilevate nell'area di studio, oltre ad essere elencate le informazioni relative alla tassonomia e corologia delle diverse specie, sono anche riportate le forme di tutela e le categorie di minaccia, secondo le LISTE ROSSE nazionali (Rondinini et al., 2022).

Alcune caratteristiche biologiche, ecologiche e comportamentali dei chiroterri possono determinare una maggiore sensibilità all'impatto di questi Mammiferi con i parchi eolici. Ad esempio, le Nottole (*Nyctalus* sp.) sono molto sensibili alla collisione con gli aerogeneratori, perché hanno un volo rapido che si esercita anche ad una elevata altezza dal suolo (> 40 m), sia durante l'attività di foraggiamento che durante le migrazioni. Per cui, le caratteristiche relative alla velocità, all'altezza e al comportamento di volo di queste specie, le rendono particolarmente sensibili all'impatto con i parchi eolici.

A tal proposito, con la finalità di determinare il potenziale grado d'impatto eolico, per tutte le specie rilevate nell'area, sono state considerate le caratteristiche biologiche ed eco-etologiche, ed in particolare quelle relative al tipo di eco localizzazione, morfologia delle ali, tecniche di foraggiamento, velocità, altezza e comportamento di volo, modalità di utilizzo delle strutture naturali e di origine antropica del paesaggio e habitat di foraggiamento preferenziali. Inoltre, si è determinato il potenziale grado d'impatto eolico consultando i dati disponibili in letteratura per l'Europa, relativi alla collisione con gli aerogeneratori.

Il grado d'impatto eolico sui chiroterri è stato definito nel modo seguente:

- **Alto** – la specie è molto sensibile all'impatto eolico;
- **Medio** – la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico;
- **Basso** – la specie è poco sensibile all'impatto eolico.

3.3 Risultati

3.3.1 Checklist delle specie rilevate

AREA DI IMPIANTO

Nell'area oggetto di studio non sono disponibili dati di letteratura scientifica relativi alla presenza di chiroterri, e dai rilievi effettuati in campo nel periodo aprile – ottobre, si è potuto dedurre che allo stato attuale delle conoscenze la chiroterrofauna rilevata in un'area di 5 km dal layout di progetto è rappresentata da 6 specie, riportate nella tabella sottostante.

Tabella 19 – specie rilevate e stato di protezione in Italia, (Lista Rossa de Vertebrati, Rondinini et. al. 2022) ed il relativo allegato della Direttiva 92/43/CE "Habitat", nel quale le specie sono inserite.

ID	Famiglia	Nome scientifico	Nome italiano	Lista rossa Nazionale	Direttiva Habitat
1	Vespertilionidae	<i>Pipistrello kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	Rischio minimo LC	IV
2	Vespertilionidae	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	Rischio minimo LC	IV
3	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	Rischio minimo LC	IV
4	Rhinolophidae	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo maggiore	Vulnerabile VU	II -IV
5	Rhinolophidae	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore	In pericolo EN	IV
6	Molossidae	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	Rischio minimo LC	IV

Rispetto all'indagine preliminare del 2021, non sono state rilevate due specie: il Serotino comune (*Eptesicus serotinus*) e il Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*).

Tabella 20 – Check-list delle specie contattate [Fonte: elaborazione su dati IUCN (2019), Min. Ambiente (2017)]

ID	Specie		Mesi							tot.	Rip. %
	Nome scientifico	Nome italiano	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott		
1	<i>Pipistrello kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	34	58	34	56	70	78	21	351	45,5%



ID	Specie		Mesi							tot.	Rip. %
	Nome scientifico	Nome italiano	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott		
2	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	12	25	36	53	71	46	11	254	32,9%
3	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	1	5	8	12	32	35	6	99	12,8%
4	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore		1	1	1	2	1		6	0,8%
5	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo maggiore	1	1	2	4	2	1	2	13	1,7%
6	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	2	4	5	9	12	7	10	49	6,3%
			50	94	86	135	189	168	50	772	

Il numero di contatti complessivo è di 772. Agosto e settembre sono i periodi con maggiore attività dei chiroterteri. Anche per il mese di ottobre l'attività è stata abbastanza elevata, dovuto soprattutto per le alte temperature.

Tabella 21- sono indicati i valori degli indici di diversità Shannon-Wiener (H'). N numero passaggi totali.

ID	Specie		Mesi							Base H'
	Nome scientifico	Nome italiano	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	
1	<i>Pipistrello kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	34	58	34	56	70	78	21	0,358
2	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	12	25	36	53	71	46	11	0,366
3	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	1	5	8	12	32	35	6	0,263
4	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore		1	1	1	2	1		0,038
5	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo maggiore	1	1	2	4	2	1	2	0,069
6	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso del cestoni	2	4	5	9	12	7	10	0,175
			50	94	86	135	189	168	50	1,27

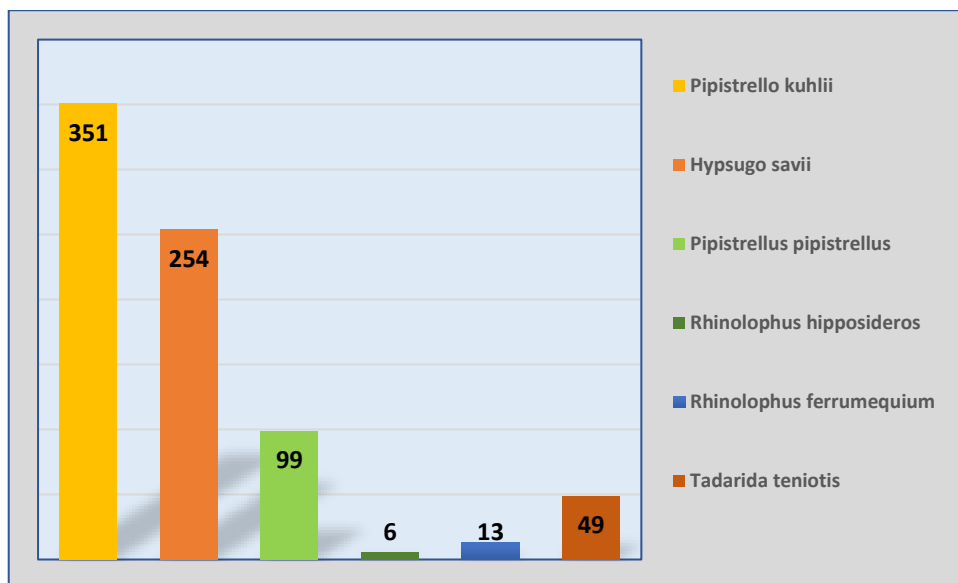


Figura 55 – numero contatti per specie.

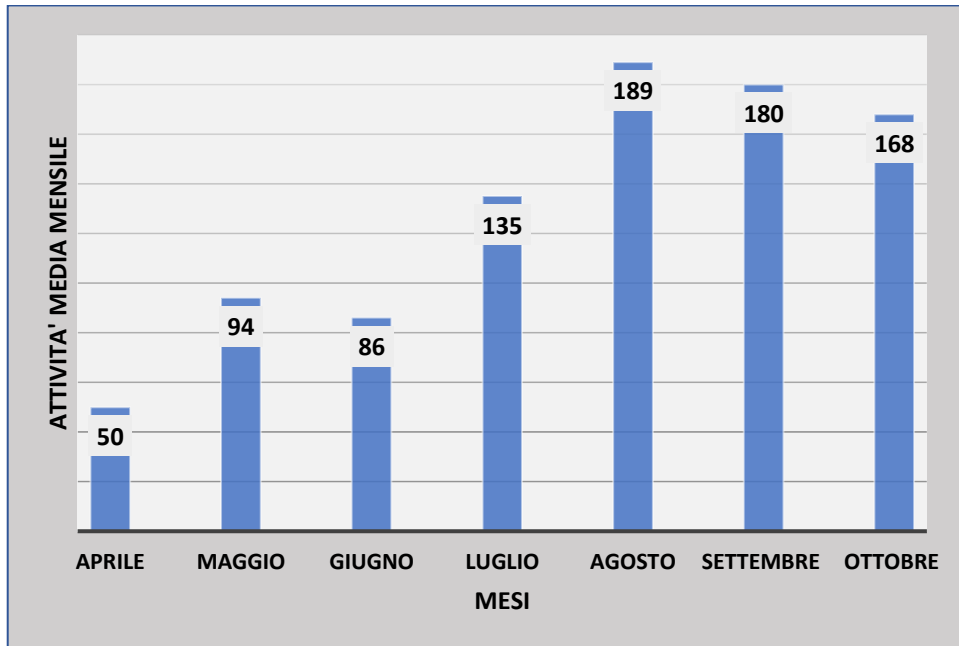


Figura 56 - Andamento dell'attività su base mensile. L'attività è più elevata è stata registrata soprattutto nel mese di agosto e settembre.

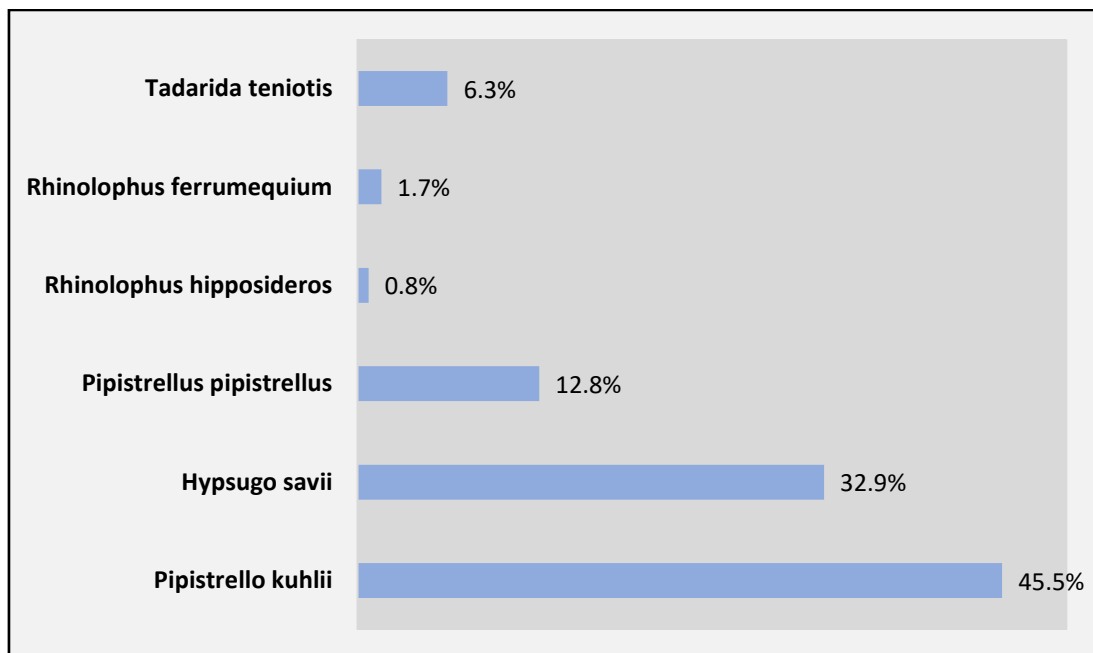


Figura 57 Specie contattate in percentuale.

La specie decisamente più abbondante è risultata il Pipistrello albolimbato (45,5%); la seconda specie per abbondanza è risultata il Pipistrello di Savi (32,9%), seguite dal Pipistrello nano (12,8%), dal Molosso di Cestoni (6,3%), dal Ferro di cavallo maggiore il (1,7%) e il Ferro di cavallo minore (0,8%).

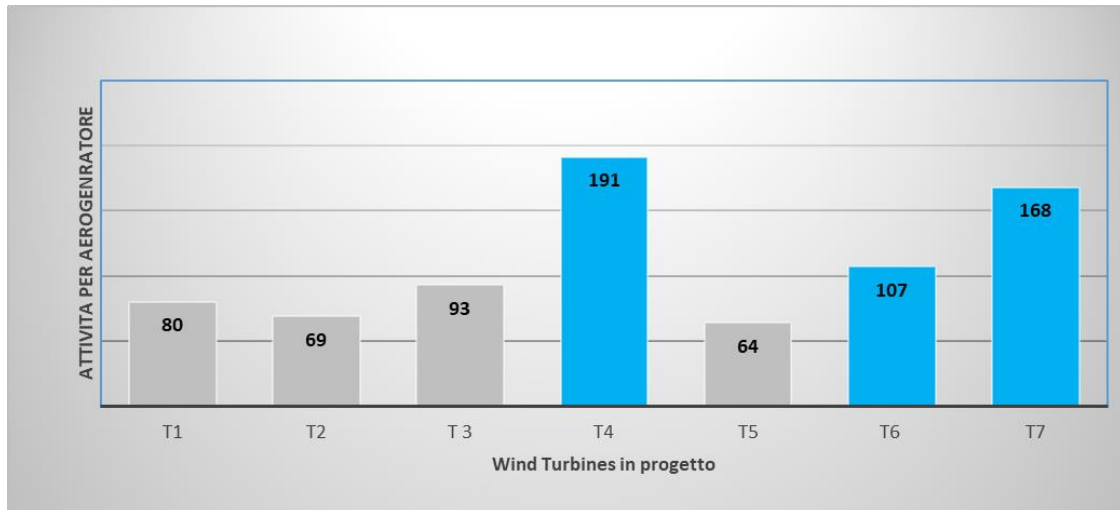


Figura 58. Distribuzione dei contatti per punti aerogeneratori in progetto. I punti con maggiore attività sono risultati T4 – T6 - T7.

AREA DI CONTROLLO

Nell'area di controllo sono state contattate quattro specie, le specie decisamente più abbondanti sono risultate il Pipistrello albolimbato, la seconda specie per abbondanza è risultata il Pipistrello di Savii. Si tratta di specie diffuse e comuni, presenti in tutta Italia (Fornasari et al. 1997; Agnelli et al. 2004).

Tabella 22. Specie individuate nell'area di saggio esterna al sito e numero dei contatti

ID	Specie		Mesi							tot.	Rip. %
	Nome scientifico	Nome italiano	aprile	maggio	Giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre		
1	<i>Pipistrello kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	6	5	13	24	31	23	4	106	44.2%
2	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	2	8	21	22	25	16	2	96	40.0%
3	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano		2	1	4	6	4	1	18	7.5%
4	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso del cestoni		1	4	7	8			20	8.3%
			8	16	39	57	70	43	7	240	

Tabella 23. Indice di Shannon o di diversità in area esterna di saggio.

ID	Specie		Mesi							tot.	Base H'
	Nome scientifico	Nome italiano	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre		
1	<i>Pipistrello kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	6	5	13	24	31	23	4	106	0,36
2	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	2	8	21	22	25	16	2	96	0,37
3	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano		2	1	4	6	4	1	18	0,19
4	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso del cestoni		1	4	7	8			20	0,21
			8	16	39	57	70	43	7	240	1,13

3.3.2 Dati quantitativi

Tabella 24. Valori degli indici di diversità Shannon-Wiener (H'), calcolati rispettivamente per l'area d'impianto eolico e per l'area di controllo.

Indice di Shannon - H	
Area progetto impianto	Area di controllo
1,27	1,13

Tabella 25: Checklist delle specie rilevate all'interno delle celle selezionate per il campionamento – Area di impianto

SPECIE	AI01	AI02	AI03	AI04	AI05	AI06	AI07	AI08	AI09	AI10	AI11	AI12	AI13	AI14	AI15
<i>Pipistrello kuhlii</i>	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X		X
<i>Hypsugo savii</i>	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X	X	X	X		X	X			X	X	X			
<i>Rhinolophus hipposideros</i>			X	X			X								X
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	X	X	X		X	X		X	X	X		X			X
<i>Tadarida teniotis</i>	X			X	X		X			X	X	X			X

Tabella 26: checklist delle specie rilevate all'interno delle celle selezionate per il campionamento – Area di controllo

SPECIE	AC01	AC02	AC03	AC04	AC05	AC06	AC07	AC08	AC09	AC10	AC11	AC12	AC13	QC14	AC15
<i>Pipistrello kuhlii</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X					X
<i>Hypsugo savii</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X		X
<i>Tadarida teniotis</i>	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X

3.3.2.1 Andamento stagionale delle specie

L'area oggetto di studio, sulla base del numero di specie contattate e della loro frequenza, risulta avere una discreta ricchezza di chiroterofauna.

Durante i rilievi, l'attività dei Chiroteri è risultata maggiore mezzora prima del tramonto e durante le prime 2 – 3 ore dopo, scemando via via durante la notte, per poi mostrare una ripresa dalle 2 ore precedenti l'alba. Al crepuscolo, è facile osservare decine di individui cacciare insetti volando a pochi metri dal terreno.

I grafici sottostanti mostrano l'andamento stagionale delle diverse specie di Chiroteri presenti nell'area di studio. La specie più abbondante è il Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), la quale ha mostrato un andamento fluttuante durante la stagione, con picchi di presenza nel mese di maggio, luglio, agosto e settembre.

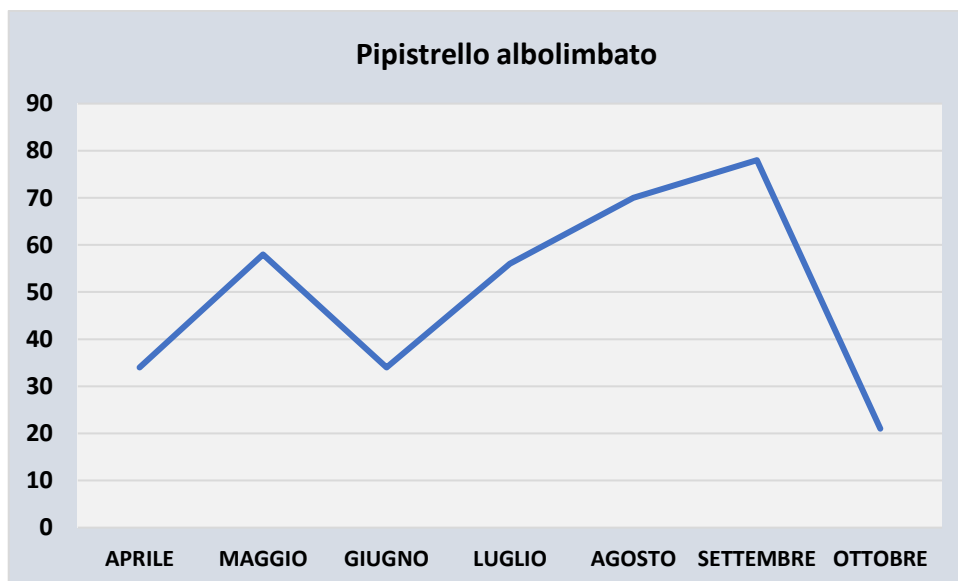


Figura 59: andamento stagionale del Pipistrello Albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*)



Figura 60 – Pipistrello albolimbato

Il Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*) è risultato il secondo più abbondante dopo *P. kuhlii*, ma con un picco delle presenze durante i mesi di luglio, agosto e settembre

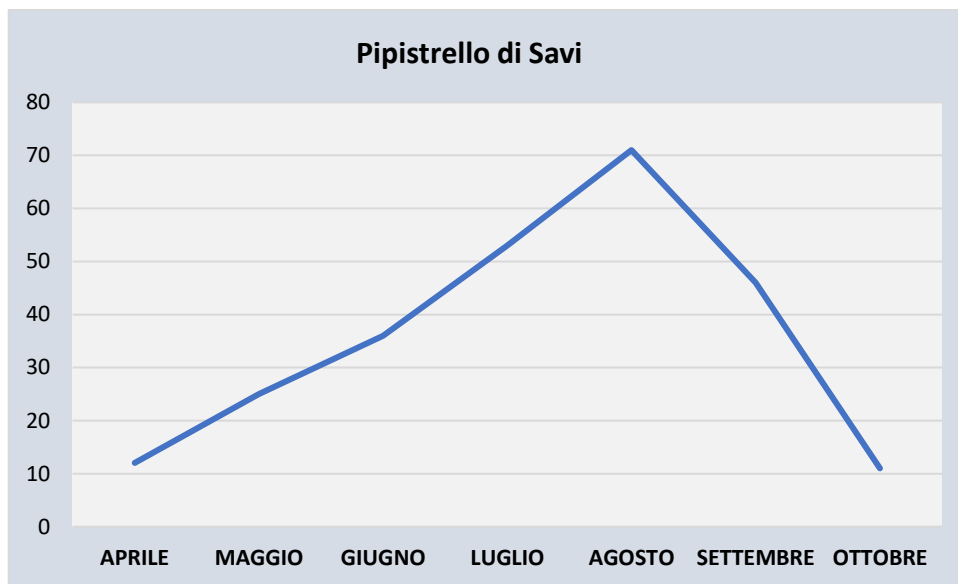


Figura 61: Andamento stagionale del Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*)



Figura 62 – Pipistrello di Savi

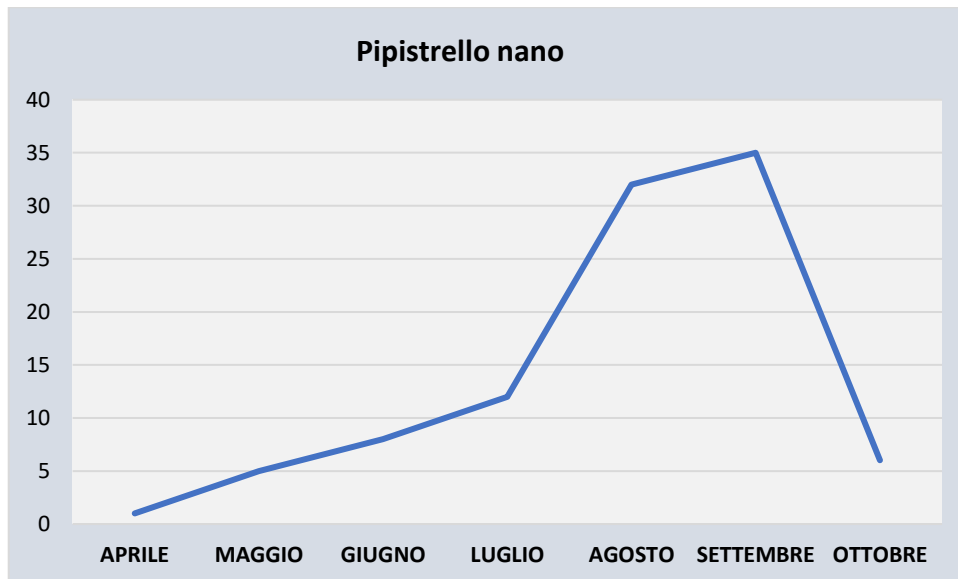


Figura 63: Andamento stagionale del Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*)

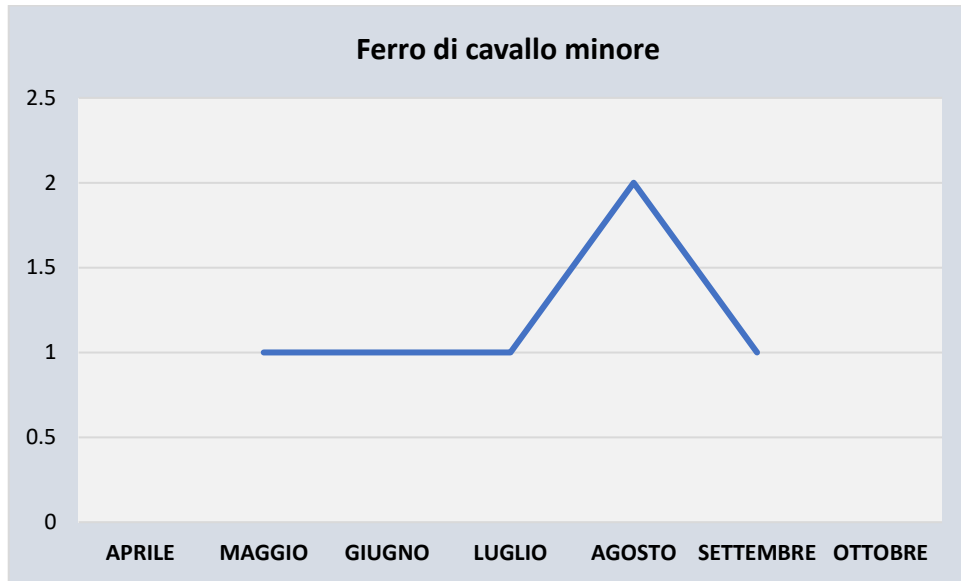


Figura 64: Andamento stagionale del Ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*)

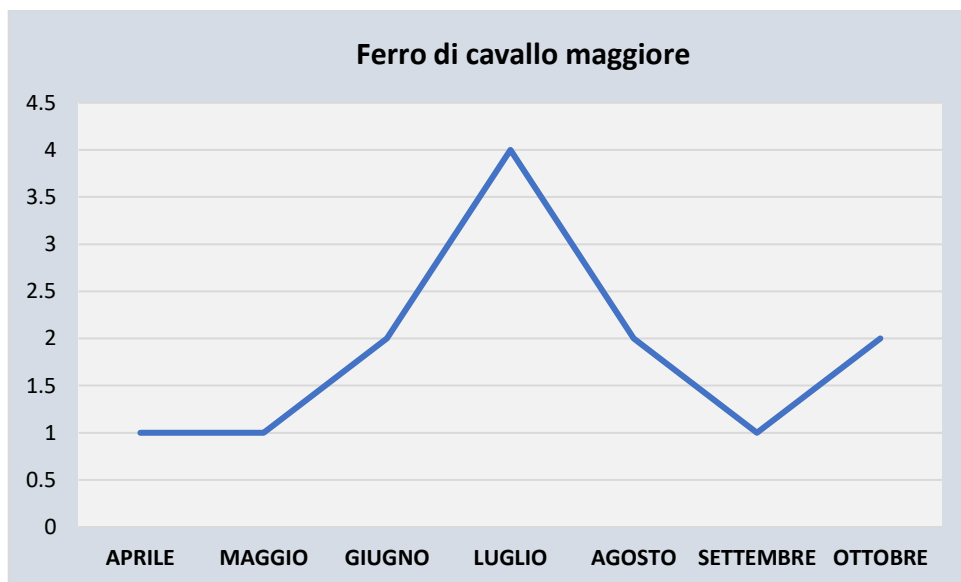
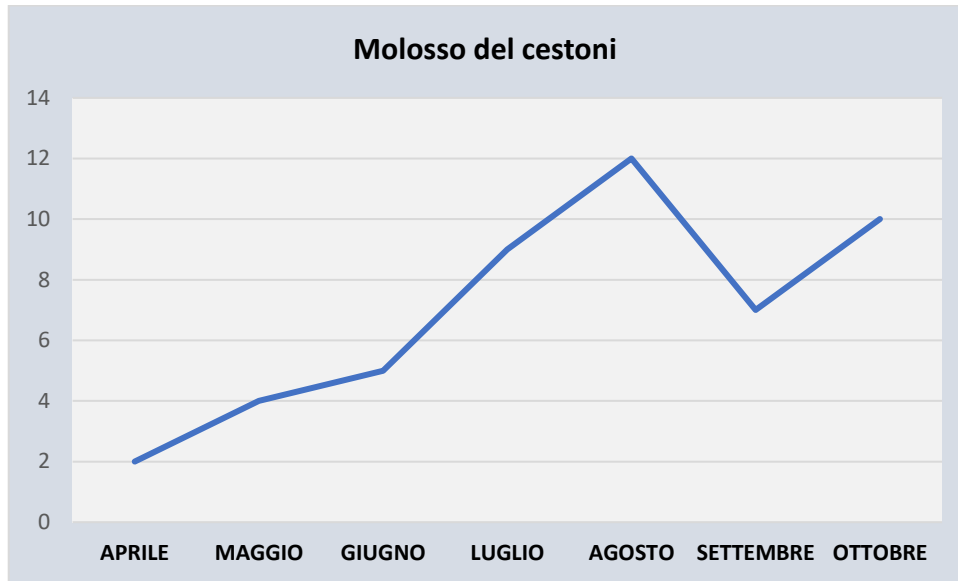


Figura 65: Andamento stagionale del Ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*)



3.3.2.2 Migrazione

Nell'area di progetto non sono stati rilevati particolari corridoi di volo. La migrazione dei chiroterteri è un fenomeno scarsamente conosciuto, con poche informazioni disponibili soprattutto in Europa meridionale. Su scala del paesaggio, gli elementi lineari vegetazionali (siepi e alberature stradali), probabilmente rivestono una grande importanza per gli spostamenti tra le aree di foraggiamento e tra i rifugi, mentre su lunghe distanze, dei riferimenti particolarmente utili potrebbero essere le valli fluviali, le creste montuose, i passi montani e le linee di costa.

I dati disponibili, visto il periodo esiguo di osservazione in campo, non ci consentono di fare un'analisi puntuale e particolarmente esatta della migrazione, in quanto per comprendere questo fenomeno è necessario eseguire indagini pluriannuali. Inoltre, come più volte ricordato, nel nostro paese non ci sono studi e dati bibliografici storici che ci portano a conoscenza di specifiche rotte migratorie utilizzate dai chiroterteri (Roscioni et al., 2014).

Tuttavia, dalle osservazioni in campo si è rilevato che le specie che frequentano l'area di studio (l'area all'interno del buffer dei 5 km dall'impianto) sono per lo più sedentarie o effettuano brevi spostamenti tra i siti di rifugio estivi e quelli invernali, generalmente non oltre i 50 km, anche se in letteratura sono documentati casi rari di spostamenti su lunghe distanze per alcune specie rilevate (Hutterer et al. 2005).

3.3.2.3 Ricerca siti rifugio

Il territorio oggetto di studio è frequentato in modo prevalente da specie antropofile, abbondanti e ampiamente diffuse, queste utilizzano soprattutto le fessure degli edifici e di altre strutture antropiche. Indagini pluriannuali potrebbero fornire ulteriori informazioni sulla presenza di colonie nell'area, in quanto i chiroterteri pur essendo fedeli ai loro rifugi, possono modificare i comportamenti al variare di diversi fattori ecologici e biologici, selezionando rifugi differenti soprattutto nei periodi di maggiore attività, per cui la selezione degli stessi andrebbe monitorata nel tempo.

L'attività di censimento dei rifugi può essere integrata, in situazioni particolari, con l'ausilio di metodologie di studio costose, come la radiotelemetria, che generalmente è utilizzata per studi specifici sull'ecologia delle specie. Tale tecnica può inoltre risultare piuttosto invasiva sui chirotteri, che devono essere catturati e marcati, richiedendo sforzi giustificabili solo in aree con diversità elevata e specie molto rare, con presenza diffusa di boschi e habitat ad elevata idoneità per la chirotterofauna (Rodrigues et al. 2008). Si tratta di condizioni non rilevabili nell'area interessata dal progetto.

Lo studio dei rifugi di Chirotteri per quest'area si è concentrato soprattutto mediante l'ispezione delle numerose strutture abbandonate distribuite nel territorio, costituite dai edifici rurali dismessi e inutilizzati, i quali hanno potenzialmente la caratteristica di essere preferiti dai pipistrelli per l'assenza di disturbo e vicinanza ai siti di alimentazione. Considerato il numero davvero elevato di casolari rurali presenti nell'area e nei suoi dintorni, l'indagine si è concentrata maggiormente in quelli presenti all'interno dell'area di studio.

Di seguito, sono riportate le schede descrittive e la mappa dei rifugi utilizzati dalla chirotterofauna.

Tabella 27: Schede relativi ai siti rifugio rilevati nell'area di studio

1 Tipologia sito	Rudere
Specie rilevate	<i>Hypsugo savii</i>
Numero di individui	7
Ruolo biologico	Rifugio temporaneo
2 Tipologia sito	Masseria
Specie rilevate	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
Numero di individui	2
Ruolo biologico	Rifugio temporaneo
3 Tipologia sito	Casolare
Specie rilevate	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
Numero di individui	4
Ruolo biologico	Rifugio temporaneo
4 Tipologia sito	Grande masseria
Specie rilevate	<i>Hypsugo savii</i>
Numero di individui	3
Ruolo biologico	Rifugio temporaneo
5 Tipologia sito	Grande masseria
Specie rilevate	<i>Pipistrello kuhlii</i>
Numero di individui	5
Ruolo biologico	Rifugio temporaneo
6 Tipologia sito	Masseria con ovile
Specie rilevate	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
Numero di individui	2
Ruolo biologico	Rifugio temporaneo
7 Tipologia sito	Casolare
Specie rilevate	<i>Pipistrello kuhlii</i>
Numero di individui	4
Ruolo biologico	Rifugio temporaneo
8 Tipologia sito	Rudere
Specie rilevate	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
Numero di individui	6
Ruolo biologico	Rifugio temporaneo
9 Tipologia sito	Grande masseria

Specie rilevate	<i>Pipistrello kuhlii</i>
Numero di individui	2
Ruolo biologico	Rifugio temporaneo



Figura 66 – uno dei tanti casolari indagati nella ricerca dei rifugi.

3.4 Schede monografiche delle specie

<p>Classe: Mammalia</p> <p>Ordine: Chiroptera</p> <p>Famiglia: Vespertilionidae</p> <p>Genere: <i>Pipistrellus</i></p> <p>Specie: <i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)</p> <p>Nome comune: Pipistrello albolimbato</p>	
---	--

Distribuzione: Specie turanico-mediterranea, distribuita in Europa meridionale, nord-Africa, Asia meridionale, fino all'India nord-orientale. Segnalata in tutte le regioni italiane.

Forme di tutela: La specie è presente nell'allegato IV della *Direttiva Habitat* (92/43/CEE) ed è protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna.

Status in Italia: Valutata a minor rischio (LC) nella Lista rossa dei vertebrati italiani (Rondinini et al., 2013). Specie spiccatamente antropofila, abbondante e ampiamente distribuita in Italia.

Grado d'impatto eolico: Medio

Comportamento della specie in relazione ai parchi eolici:

- La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m.

- Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi).
- La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori).
- Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues et al., 2008).
- La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento.

Classe: Mammalia

Ordine: Chiroptera

Famiglia: Vespertilionidae

Genere: *Hypsugo*

Specie: *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837)

Nome comune: Pipistrello di Savi



Distribuzione: Specie centroasiatico-mediterranea, distribuita in Europa meridionale e centro-orientale, Africa maghrebina, Asia centrale e parte di quella orientale.

Forme di tutela: La specie è presente nell'allegato IV della *Direttiva Habitat* (92/43/CEE) ed è protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna.

Status: Valutata a minor rischio (LC), nella Lista rossa dei vertebrati italiani (Rondinini et al., 2013). Specie abbondante e segnalata in gran parte delle regioni italiane.

Grado d'impatto eolico: Medio

Comportamento della specie in relazione ai parchi eolici:

- La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m.
- Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi).
- La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori).
- Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues et al., 2008).
- La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento.

Phylum: Chordata

Classe: Mammalia

Ordine: Chiroptera

Famiglia: Vespertilionidae

Specie: *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774)

Nome comune: Pipistrello nano



Distribuzione: Specie centroasiatico-europea, distribuita in tutta Europa, esclusa la parte più settentrionale, nell'Africa maghrebina, in Asia, fino alla Cina nord-occidentale e centro-orientale, Africa maghrebina, Asia centrale e parte di quella orientale.

Forme di tutela: La specie è presente nell'allegato IV della *Direttiva Habitat* (92/43/CEE) ed è protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna.

Status: Valutata a minor rischio (LC), nella Lista rossa dei vertebrati italiani (Rondinini et al., 2013). Specie abbondante e segnalata in gran parte delle regioni italiane.

Grado d'impatto eolico: Medio

Comportamento della specie in relazione ai parchi eolici:

- La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m;
- Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi);
- La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori);
- Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues *et al.*, 2008, 2015).
- Possibile disturbo dei pipistrelli in volo, causato dalle turbine, attraverso la produzione di rumore ultrasonoro.

Phylum: Chordata

Classe: Mammalia

Ordine: Chiroptera

Famiglia: Vespertilionidae

Specie: *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814)

Nome comune: Molosso di Cestoni



Distribuzione: Specie centroasiatico-mediterranea, distribuita nei paesi mediterranei, in gran parte del Medio Oriente, nella regione himalayana, Cina meridionale ed orientale, Corea e Giappone.

Forme di tutela: La specie è presente nell'allegato IV della *Direttiva Habitat* (92/43/CEE) ed è protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna.

Status: Valutata a minor rischio (LC), nella Lista rossa dei vertebrati italiani (Rondinini et al., 2013). Specie a basse densità demografiche e segnalata in gran parte delle regioni italiane.

Grado d'impatto eolico: Medio

Comportamento della specie in relazione ai parchi eolici:

- La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m;
- La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori);
- Possibile disturbo dei pipistrelli in volo, causato dalle turbine, attraverso la produzione di rumore ultrasonoro;
- Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues *et al.*, 2008, 2015).

Phylum: Chordata

Classe: Mammalia

Ordine: Chiroptera

Famiglia: Rhinolophidae

Specie: *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774)

Nome comune: Rinolofo maggiore



Distribuzione: Specie centroasiatico-europeo-mediterranea, distribuita in quasi tutto il bacino mediterraneo, in Europa centrale, estendendosi a nord fino alla Gran Bretagna meridionale. E' diffusa anche in Asia, giungendo a est fino a Cina, Corea e Giappone.

È segnalata la sua presenza in tutte le regioni italiane.

Forme di tutela: La specie è presente nell'allegato II e IV della *Direttiva Habitat* (92/43/CEE) ed è protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna.

Status: Valutata vulnerabile (VU), nella Lista rossa dei vertebrati italiani (Rondinini et al., 2013). La specie è considerata in declino demografico in tutto il suo areale di distribuzione, causa la perdita e l'alterazione degli habitat di foraggiamento e di rifugio, che sono rappresentati da cavità naturali e artificiali.

Grado d'impatto eolico: Basso.

Comportamento della specie in relazione ai parchi eolici:

- Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) che potrebbero essere presenti in prossimità degli aerogeneratori.

Phylum: Chordata

Classe: Mammalia

Ordine: Chiroptera

Famiglia: Rhinolophidae

Specie: *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800)

Nome comune: Rinolofo minore



Distribuzione: Specie turanico-europeo-mediterranea, distribuita in Europa centrale e meridionale, in Asia centro-meridionale (fino al Kashmir) e in Africa maghrebina e nord-orientale.

E' segnalata la sua presenza in tutte le regioni italiane.

Forme di tutela: La specie è presente nell'allegato II e IV della *Direttiva Habitat* (92/43/CEE) ed è protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna.

Status: Valutata in pericolo (EN), nelle Lista rossa dei vertebrati italiani (Rondinini et al., 2013). La specie è considerata in declino demografico in tutto il suo areale di distribuzione, causa la perdita di habitat soprattutto a causa dell'intensificazione agricola e del disturbo nei rifugi, che sono costituiti da cavità naturali e artificiali.

Grado d'impatto eolico: Basso (non sono presenti in letteratura dati da collisione con aerogeneratori).

Comportamento della specie in relazione ai parchi eolici:

- Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) che potrebbero essere presenti in prossimità degli aerogeneratori.

3.5 Conclusioni sui chiroterteri

I dati raccolti evidenziano come l'area in esame presenti un certo valore naturalistico con la presenza di specie tutelate da direttive internazionali (92/43/CEE, 79/409/CEE e 2009/147/CE).

La struttura della comunità è interessante, benché il mancato rilevamento di alcune specie potrebbe essere dovuto ad una frequentazione dell'area non assidua, considerato che le zone di foraggiamento possono trovarsi in un raggio di decine di km dai siti controllati, ed in ogni caso sarebbe auspicabile l'esecuzione di ulteriori verifiche in futuro. Per quanto riguarda le distribuzioni spaziali, gli effetti dell'impianto sulla comunità di chiroterteri, possono concretizzarsi anche non immediatamente dopo la messa in opera dell'impianto ma anche in anni successivi.

I dati finora acquisiti indicano, in ogni caso, che le specie a maggior rischio di collisione - il molosso di Cestoni, non presentano particolari rischi conservazionistici. Per questa specie il rischio sembra essere legato all'altezza di volo per il foraggiamento (rilevato ad un'altezza di circa 50 m, quindi nella fascia occupata dal rotore degli aerogeneratori di progetto), ma anche la lunghezza degli spostamenti dal rifugio, che possono raggiungere anche un centinaio di chilometri. Si tratta in ogni caso di una specie a minima preoccupazione conservazionistica secondo Rondinini C. et al., 2022).



Nella maggior parte dei casi, le specie sono molto sedentarie; inoltre, i voli di foraggiamento vengono effettuati radenti (o comunque a pochi metri d'altezza), su corsi o specchi d'acqua, su aree a copertura arbustiva/arborea o ai margini dei boschi, all'interno di giardini, lungo viali illuminati o attorno a lampioni (in centri abitati). Si tratta di aree in buona parte presenti nel buffer di analisi, ma non direttamente interferenti con gli aerogeneratori, che invece sono localizzati su ex coltivi o seminativi in attualità di coltura. La vicinanza con alcuni ruderi potrebbe incidere sulla probabilità di collisione, ma solo ad altezze di volo superiori a 40 m, raggiunte dal citato molosso di Cestoni e dal pipistrello di Savi, che in ogni caso è specie molto comune.

Molto comune è anche il pipistrello nano, che presenta un rischio di collisione intermedio, anche in virtù delle altezze di volo rilevate, pur non destando particolare preoccupazione dal punto di vista conservazionistico. Stesso rischio presentano il pipistrello di Savi e il pipistrello albolimbato (la specie maggiormente presente), il quale compie voli di foraggiamento anche su aree steppiche o tra i frutteti (presenti nelle immediate vicinanze di alcuni aerogeneratori).

Intermedio, come accennato, è il livello di rischio anche per il pipistrello di Savi, legato ad ambienti boscati (rilevabili nella parte est dell'impianto) o antropizzati, ed il vespertilio maggiore, che però è la specie per la quale è stata rilevata la minore incidenza.

Tra le specie più a rischio di estinzione, il ferro di cavallo maggiore è caratterizzato da un minor rischio di collisione ed è peraltro presente nell'area di interesse con una popolazione piuttosto ridotta.

In generale, va anche tenuto conto del fatto che l'eventuale attività dei chiroterteri nello spazio di operatività del rotore si riduce drasticamente all'aumentare della velocità del vento, concentrandosi quasi esclusivamente su livelli prossimi a quello del suolo o della copertura vegetale. Wellig S.D. et al. (2018) evidenziano che aumentando la velocità di cut-in degli aerogeneratori a 5 m/s, il numero di passaggi all'interno dell'area spazzata dalle pale e, di conseguenza, la probabilità di collisioni, si riduce del 95%.

Sempre in linea generale, secondo gli studi condotti da Thompson M. et al. (2017) evidenziano una correlazione inversa tra estensione di spazi aperti entro un raggio di 500 m dagli aerogeneratori e mortalità dei chiroterteri. Gli stessi autori ipotizzano che vi sia invece una correlazione diretta tra estensione delle superfici boscate e rischio di collisioni, non ancora dimostrata.

Inoltre, nell'ambito delle attività di monitoraggio all'interno dell'area occupata da un impianto eolico in Danimarca, Therkildsen, O.R. & Elmeros, M. (2017) indicano che i cambiamenti di habitat indotti dalla presenza delle turbine, nonché l'attività delle stesse, non hanno alterato la composizione e la ricchezza di specie presenti prima dei lavori.

L'incremento dello sforzo di campionamento negli anni successivi sarà comunque importante per una migliore comprensione del reale stato di presenza della Chirotterofauna nel sito. Infatti, un maggiore numero delle serate di monitoraggio influirà positivamente sulla riduzione dell'errore di valutazione come:

- reale valore di indice di attività dei chiroterteri;
- effetti diretti dopo la messa in opera dell'impianto eolico.

3.6 Bibliografia sui chiroterteri

- [1] Pier Paolo De Pasquale. I PIPISTRELLI DELL'ITALIA MERIDIONALE. Ecologia e Conservazione. Altrimedia Edizioni.



- [2] Fornasari L., Bani L., De Carli E., Gori E., Farina F., Violani C. & Zava B. 1999. Dati sulla distribuzione geografica e ambientale di Chiroterri nell'Italia continentale e peninsulare. In Dondini G., Papalini O. & Vergarsi S. (eds.). 1999. Atti del I Convegno Italiano sui Chiroterri. Castell'Azzara (Grosseto), 28-29 marzo 1999, pp. 63-81.
- [3] Fornasari L., Violani C. e Zava B. 1997. I chiroterri italiani. Editore Epos, Palermo.
- [4] Ahlén I. 2003. Wind turbines and bats: a pilot study. Report to the Swedish National Energy Administration. Eskilstuna, Sweden. [English translation by I. Ahlén]. Dnr 5210P-2002-00473, O-nr
- [5] Arnett E.B., Brown W.K., Erickson W.P., Fiedler J.K., Hamilton B.L., Henry T.H., Jain A.,
[6] Johnson G.D., Kerns J., Koford
- [7] AGNELLI P., BISCARDI S., DONDINIG., VERGARI S., 2001. Progetto per il monitoraggio dello stato di conservazione di alcune specie di chiroterri. In: Lovari S. (a cura di), Progetto per il monitoraggio dello stato di conservazione di alcuni Mammiferi particolarmente a rischio della fauna italiana. Relazione al Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura, Roma: 34-113.
- [8] GIRC, 2007. Lista Rossa Nazionale, parte sui chiroterri.
- [9] RUSS J., 1999. The Bats of Britain and Ireland - Echolocation Calls, Sound Analysis and Species Identification. 103 pp., Alana Ecology Ltd.
- [10] RUSSO D., JONES G. 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. Journal of Zoology, 258:91-103.
- [11] TUPINIER Y. 1997. European bats: their world of sound. Société Linnéenne de Lyon, Lyon (133 pp).
- [12] Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch, 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.
- [13] Tereba A., Russo D., Cistrone L, Bagdanowicz W., 2008. Cryptic Diversity: first record of Myotis alcaethoe (Vespertilionida) for Italy. In Dondini G., Fusco G., Martinoli A., Mucedda M., Russo D., Scotti M., Vergari S., (eds.). Chiroterri Italiani: stato delle conoscenze e problemi di conservazione. Atti del Secondo Convegno Italiano sui Chiroterri. Serra San Quirico 21-23 novembre 2008. Parco Regionale Gola della Rossa e di Frasassi, 157 pp- + 10 tavole f.t.

4 Altri elementi faunistici

Nel corso delle sessioni di monitoraggio è stato effettuato anche il monitoraggio dei mammiferi presenti nell'area in esame attraverso ispezioni dirette sul campo.

La presenza delle specie rilevate nell'area è stata accertata attraverso metodi normalmente utilizzati nelle ricerche su specie di Mammiferi quali *Cinghiale*, *Faina*, *Donnola*, *Riccio* e *Volpe*, e consistono nel rilevamento indiretto della presenza delle specie selvatiche in un determinato territorio attraverso i segni della loro attività, rappresentati da tracce, escrementi, peli, attività alimentare, ecc.

La selezione delle zone in cui sono state concentrate le indagini, tra quelle più prossime alle zone di installazione degli aerogeneratori e delle opere connesse, è stata effettuata in modo opportunistico, prestando particolare attenzione all'ispezione delle aree che presentavano habitat potenzialmente idonei ad ospitare specie di particolare interesse conservazionistico come il Lupo, il Gatto selvatico, ecc.

Le indagini svolte nell'area hanno consentito di rilevare la presenza delle specie di Mammiferi riportate nella tabella seguente.

Nome scientifico	Nome comune	Ordine	Famiglia
<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe	Carnivori	Canidi
<i>Mustela nivalis</i>	Donnola	Carnivori	Mustelidi
<i>Martes foina</i>	Faina	Carnivori	Mustelidi
<i>Sus scrofa</i>	Cinghiale	Artiodattili	Suidi
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio	Insettivori	Erinacidi

Delle cinque specie di Mammiferi rilevate all'interno dell'area di studio, nessuna risulta caratterizzata da elevato interesse conservazionistico a livello europeo, nazionale e regionale.

È da rilevare inoltre che alcune delle specie contattate, quali la *Volpe*, la *Faina* ed il *Riccio*, sono specie dalle abitudini sinantropiche.

Riguardo al *Cinghiale* è stato possibile rilevare nell'area segni molto localizzati della sua presenza, rilevati soltanto in alcuni siti prossimi ad aree con fitta vegetazione nei pressi di piccoli canali. Questo ungulato nel territorio regionale, come nella maggior parte dei paesi europei, negli ultimi anni ha fatto registrare un aumento della distribuzione geografica e nell'attuale panorama della gestione faunistica italiana riveste un ruolo peculiare e problematico a causa dei rilevanti impatti che esso crea sulla biodiversità e le attività antropiche.



Figura 67 – cinghiali in foraggiamento.