



INTERNAL CODE

C22FSTR001WR06900

PAGE

1 di/of 34

TITLE: Monitoraggio ante-operam chiroterofauna

AVAILABLE LANGUAGE: IT

**“IMPIANTO EOLICO DI 54 MW IN LOCALITA’ PIANA DELLA TAVERNA”
COMUNI DI STIGLIANO E CRACO (MT)**

Monitoraggio ante-operam chiroterofauna
ottobre 2022-settembre 2023

Il tecnico

Domenico Bevacqua
BEVACQUA
DOMENICO
11.04.2024
08:50:36
GMT+00:00



File:C22FSTR001WR06900_Monitoraggio chiroterofauna

00	11/04/2024	PRIMA EMISSIONE	D. Bevacqua		D. Bevacqua
<i>REV.</i>	<i>DATE</i>	<i>DESCRIPTION</i>	<i>PREPARED</i>	<i>VERIFIED</i>	<i>APPROVED</i>
VALIDATION					
<i>NOME</i>		<i>NOME</i>		<i>NOME</i>	
COLLABORATORS		VERIFIED BY		VALIDATED BY	
<i>PROJECT / PLANT</i> STIGLIANO EO		INTERNAL CODE			
		C22FSTR001WR06900			
CLASSIFICATION: COMPANY		UTILIZATION SCOPE			



INTERNAL CODE

C22FSTR001WR06900

PAGE

2 di/of 34

Sommario

1	INTRODUZIONE	3
2	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI RILEVAMENTI.....	4
2.1	Tempi di indagine.....	4
2.2	Rilievi notturni	4
3	RISULTATI DELLE ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO	8
4	AREA DI STUDIO.....	9
5	RICERCA RIFUGI.....	11
6	RISULTATI	11
7	PUNTI DI CAMPIONAMENTO	19
8	MIGRAZIONE.....	26
9	RICERCA SITI RIFUGIO.....	26
10	RIFUGI INVERNALI	30
11	RISCHIO COLLISIONE	30
12	CONCLUSIONI SUI CHIROTTERI.....	32
13	BIBLIOGRAFIA.....	34



1 Introduzione

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 chiroteri 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 chiroteri che vivono in tutta la penisola.

Tutte le specie di Chiroteri, 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 chiroteri 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, chiroteri 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 chiroteri vengano 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 aereogeneratori non costituiscano un'attrattiva per i chiroteri (Kerlinger et al. 2006, Arnett et al. 2008).

2 Modalità di esecuzione dei rilevamenti

2.1 Tempi di indagine

Il periodo di indagine ottimale per monitorare i Chiroteri secondo il calendario europeo, 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

2.2 Rilievi notturni

Il monitoraggio notturno è stato svolto registrando su supporto digitale (Bat Sound) gli ultrasuoni emessi dai chiroteri, previamente convertiti in suoni udibili con un **Bat - detector** professionale in modalità espansione temporale.

Il monitoraggio del sito è stato organizzato lungo transetti. Le registrazioni sono sempre iniziate dopo il tramonto e si sono sempre concluse entro quattro – cinque ore.

L'identificazione acustica è uno dei metodi utilizzati nello studio dei chiroteri negli ultimi anni. 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.

Il metodo dei transetti comporta sempre il rischio dei 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.

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).

Di seguito vengono riportati i dati raccolti in campo ed elaborati del periodo di monitoraggio della chiroterrofauna compreso ottobre 2022 - settembre 2023.

L'indagine faunistica si è basata su campionamenti in campo effettuati in un'area di 5 km di raggio dal sito del parco eolico, e su ricerche bibliografiche preliminari, consultando la letteratura scientifica disponibile e la cosiddetta "letteratura grigia" (note su bollettini speleologici e report non pubblicati).

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

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

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., 2013).

Alcune caratteristiche biologiche, ecologiche e comportamentali dei chiroterteri 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 chiroterteri 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.

Le specie di chiroteri 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 chiroteri 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).

I rilievi bioacustici sono stati effettuati con due **BAT DETECTOR**, modello **PETTERSSON D 240X**, con modalità di funzionamento espansione temporale, e modello **PETTERSSON D 500X**, con campionamento diretto. Le registrazioni sono state effettuate con registratore multitraccia **ZOOM H1n**.

Per rilevare gli ultrasuoni dei pipistrelli è stato utilizzato l’uso di Software **BAT SAUND** per computer che consente una rapida classificazione dei file registrati utilizzando un rilevatore di pipistrelli a spettro completo. 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.



Foto 1 - 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 (D 240 X 10 e x20 selezionabile). Registratore multitraccia collegato al D 240X.



Foto 2 – 3 - Preparazione del Bat Detector Pettersson D500 x per i rilievi su postazione fissa prolungata e D240 per i punti ascolto.

Il **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.

Di seguito si riportano esempi degli spettri restituiti dal software.

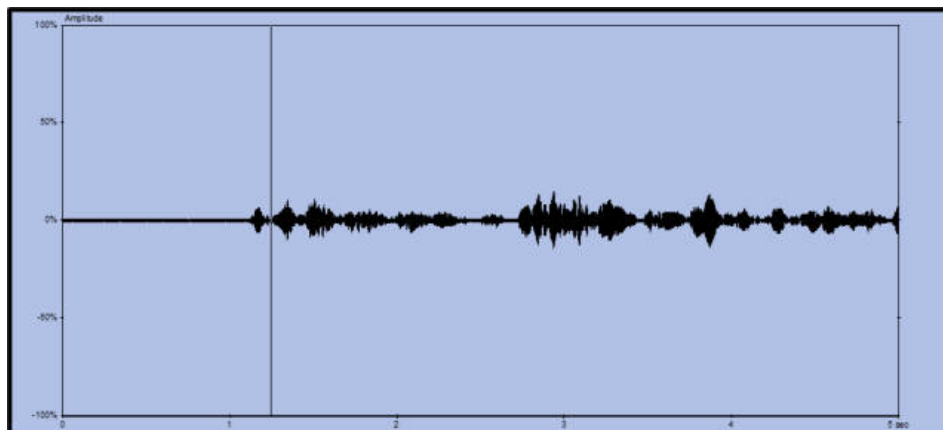


Figura 1- esempio di spettro sonoro da Bat Sound.

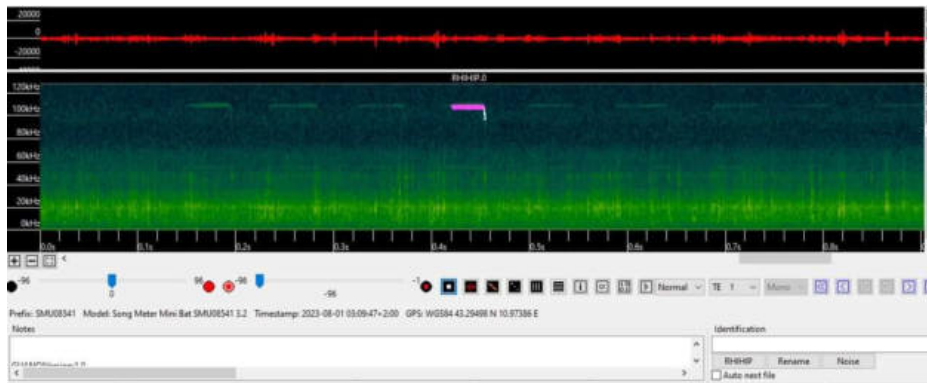


Figura 2 – attività di alimentazione del Ferro di cavallo minore.



Figura 3 – attività del Molosso del Cestoni.

Le diverse specie di chiroterri hanno una differente probabilità di essere intercettati 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 Risultati delle attività di rilevamento

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.

4 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 da 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* il *Biancone*.

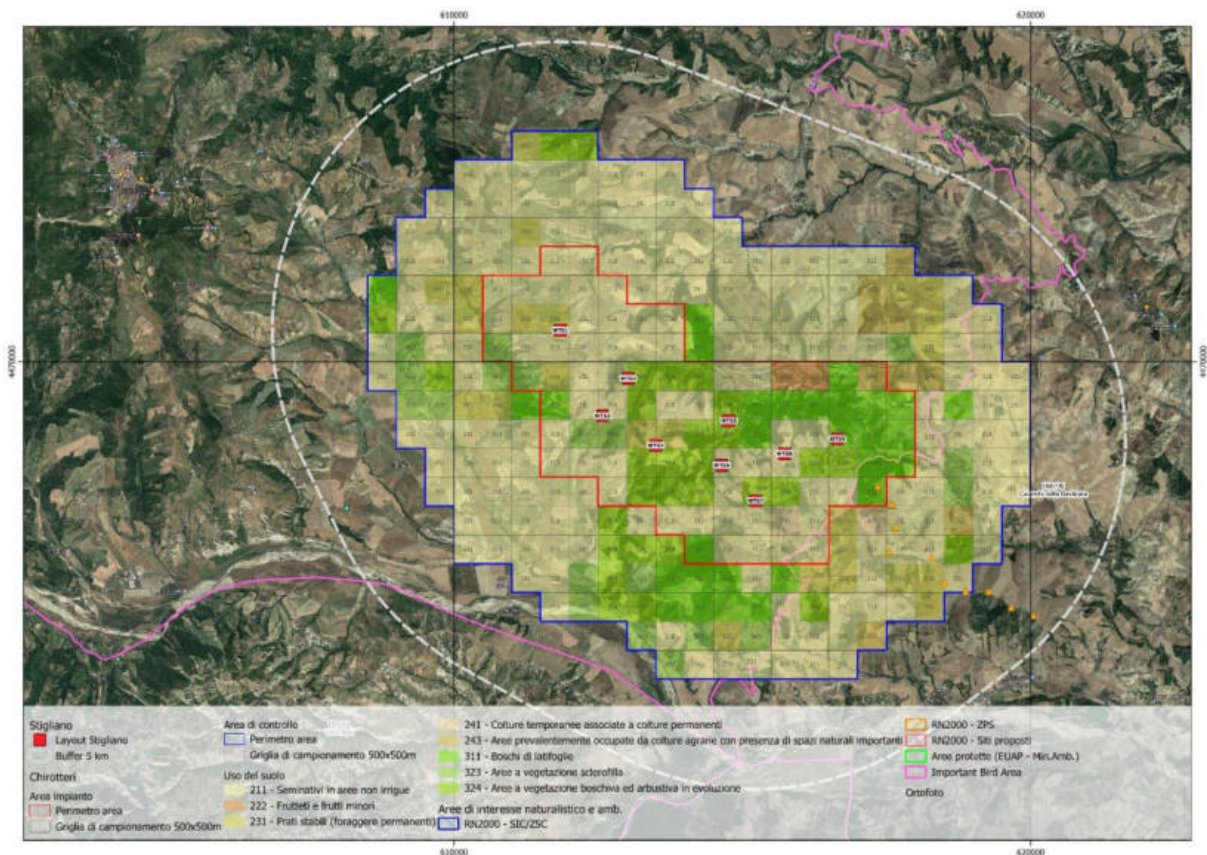


Figura 4 - Area di studio. Mappa uso del suolo. In rosso area progetto, in blu area di controllo.



Foto 4 – seminativi e aree boschive.



Foto 5 – seminativo, pascolo e arbusteto.

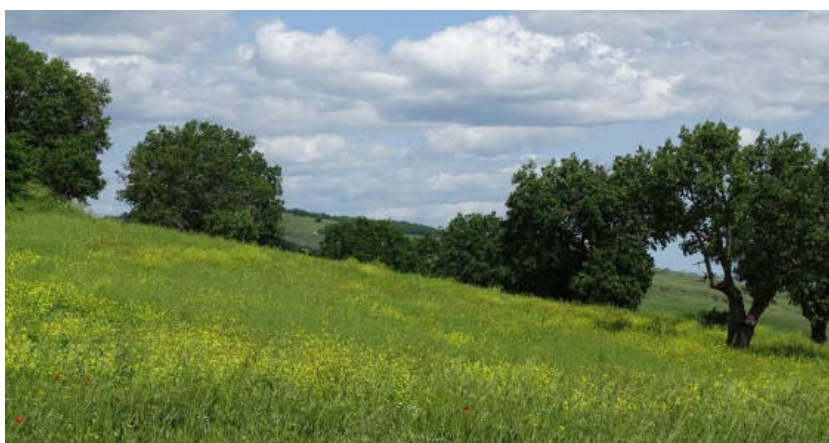


Foto 6 – prati pascolo e querce, ambienti che rivestono un ruolo ecologico importante sia per l'avifauna, che per la chiroterofauna.

5 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.



Foto 7 – masserie dismesse e casolari indagati per la ricerca dei rifugi estivi.

6 Risultati

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

Tabella 1 – Stato di protezione in Italia, (Lista Rossa de Vertebrati, Rondinini et. al. 2013) ed il relativo allegato della Direttiva 92/43/CE “Habitat”, nel quale le specie sono inserite. In **azzurro le specie rilevate nel monitoraggio.**

Nome scientifico	nome comune	IUCN RED LIST 2021 EU.	LISTA ROSSA ITALIANA	TENDENZA POPOLAZIONE
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rinofolo minore	NT	EN	In declino
<i>Myotis daubentonii</i>	Vespertilio di Daubenton	LC	LC	stabile
<i>Myotis myotis</i>	Vespertilio maggiore	LC	VU	In declino
<i>Pipistrello kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	LC	LC	in aumento
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	LC	LC	stabile



Nome scientifico	nome comune	IUCN RED LIST 2021 EU.	LISTA ROSSA ITALIANA	TENDENZA POPOLAZIONE
<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di savii	LC	LC	Unknown
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero	VU	VU	in declino
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso del cestoni	LC	LC	stabile

Tabella 2- Check-list delle specie contattate nel periodo ottobre 2022 – settembre 2023.

Specie		Area di progetto							
Nome scientifico	Nome italiano	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	
1 <i>Pipistrello kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	4	21	80	123	239	198	98	
2 <i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savii	7	15	41	98	245	217	110	
3 <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	11	25	28	43	189	193	95	
4 <i>Nyctalus leisleri</i>	Nottola di Lesler		16	6	9	23	25	8	
5 <i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune		22	19	22	59	62	12	
6 <i>Rhinilophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo maggiore		18	16	23	120	113	98	
7 <i>Rhinilophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore			10	13	89	69	45	
8 <i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero			8	12	21	18	8	
9 <i>Tadarida teniotis</i>	Molosso del cestoni			42	39	69	55	43	
		22	117	250	382	1054	950	517	

Il numero di contatti complessivo è di 3292 (rispettivamente 22 in aprile, 117 in maggio, 250 in giugno, 382 in luglio, 1054 in agosto, 950 in settembre e 517 in ottobre). 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 3 - valori degli indici di diversità Shannon-Wiener (H'). N numero contatti totali.

Specie											
Nome scientifico	Nome italiano	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	tot.	Shannon H	
1 <i>Pipistrello kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	4	21	80	123	239	198	98	763	0,34	
2 <i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savii	7	15	41	98	245	217	110	733	0,33	
3 <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	11	25	28	43	189	193	95	584	0,31	
4 <i>Nyctalus leisleri</i>	Nottola di lesler		16	6	9	23	25	8	87	0,10	
5 <i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune		22	19	22	59	62	12	196	0,17	
6 <i>Rhinilophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo maggiore		18	16	23	120	113	98	388	0,25	
7 <i>Rhinilophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore			10	13	89	69	45	226	0,18	
8 <i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero			8	12	21	18	8	67	0,08	
9 <i>Tadarida teniotis</i>	Molosso del cestoni			42	39	69	55	43	248	0,19	
		22	117	250	382	1054	950	517	3292	1,95	

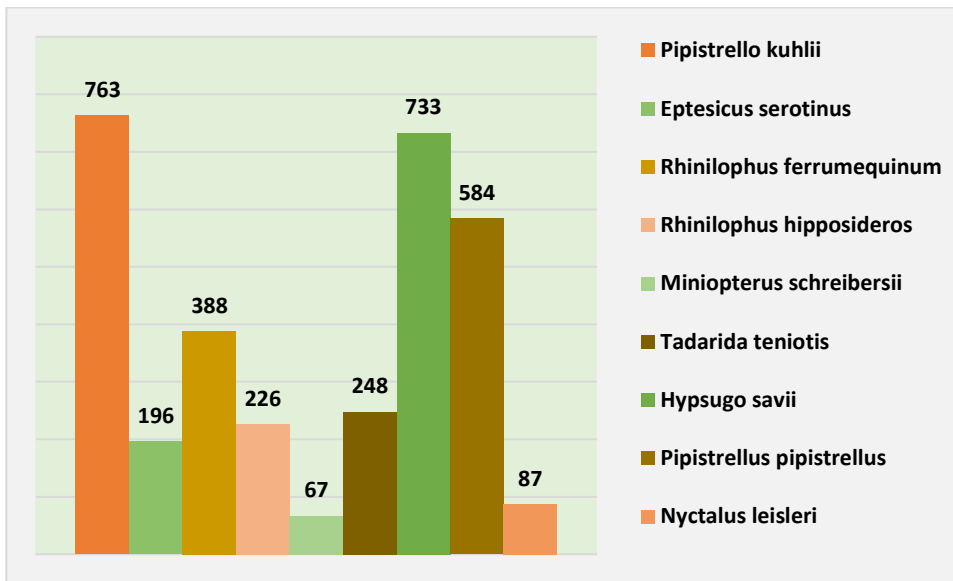


Grafico 1 - Numero contatti per specie.

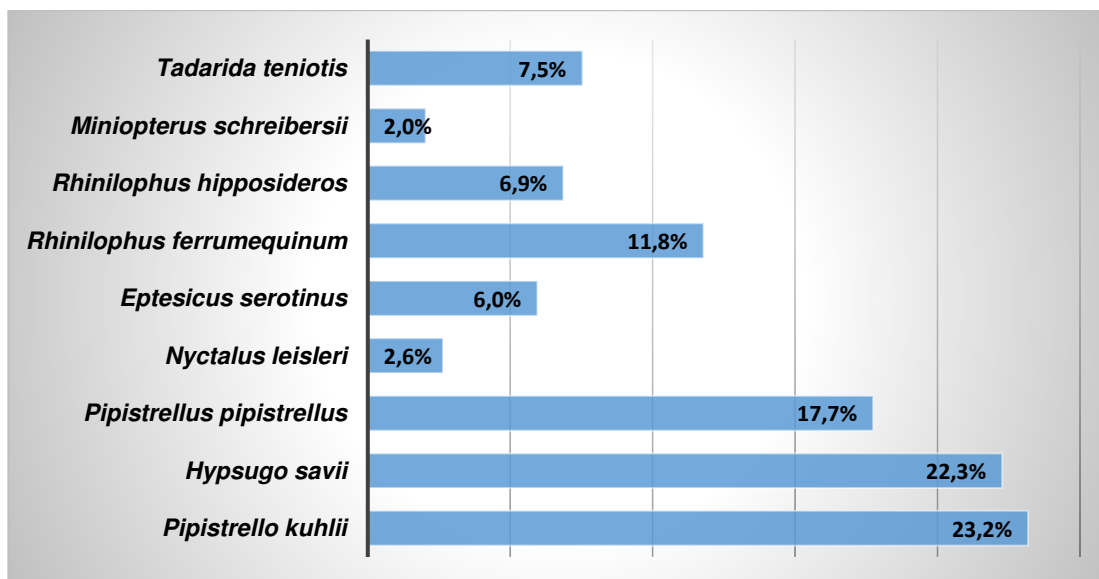


Grafico 2 - Specie contattate in percentuale.

La specie decisamente più abbondante è risultata il Pipistrello albolimbato (23,2%), la seconda specie per abbondanza è risultata il Pipistrello di Savi (22,3%), seguite dal Pipistrello nano (17,7%), dal Ferro di cavallo maggiore (11,8%), dal Molosso del cestoni (7,5%), da Ferro di cavallo minore (6,9%), dal Serotino comune (6,0%), dalla Nottola di Leisleri (2,6%) e dal Miniottero (2,0%).

Di seguito i grafici con i numeri di contatti delle singole specie contattate nel raggio di 50 metri per ogni punto dell' aerogeneratore in progetto .

Pipistrello albolimbato

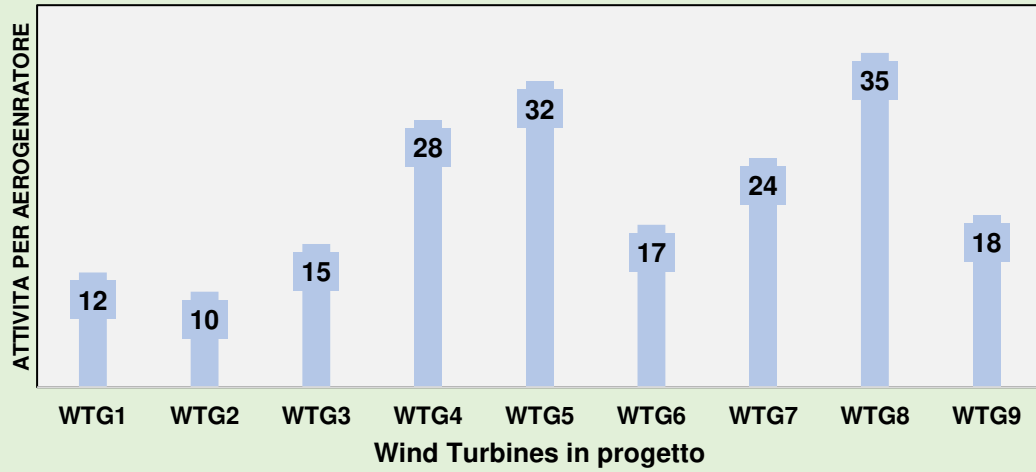


Foto 8 – Pipistrello albolimbato fotografato al tramonto

Pipistrello di savii

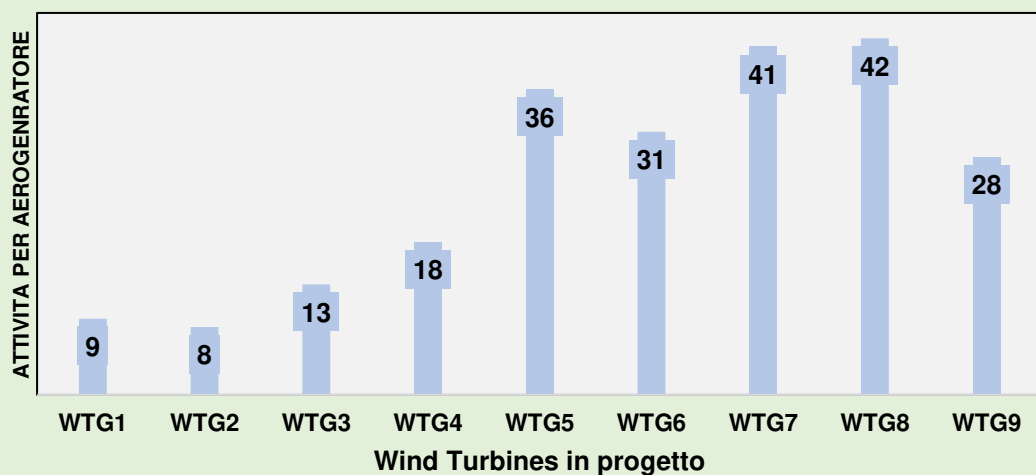
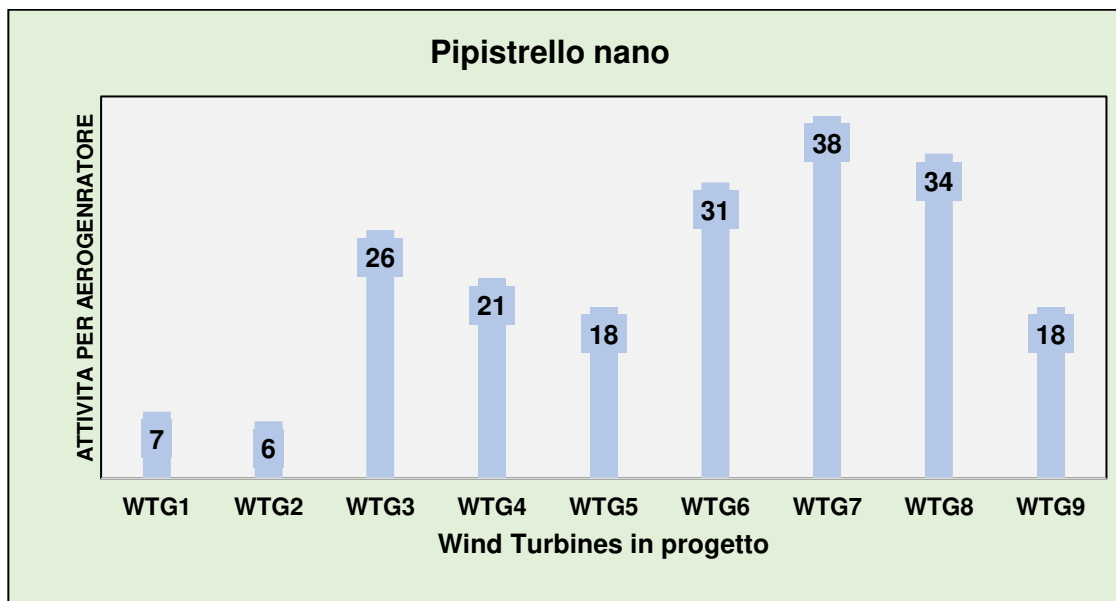


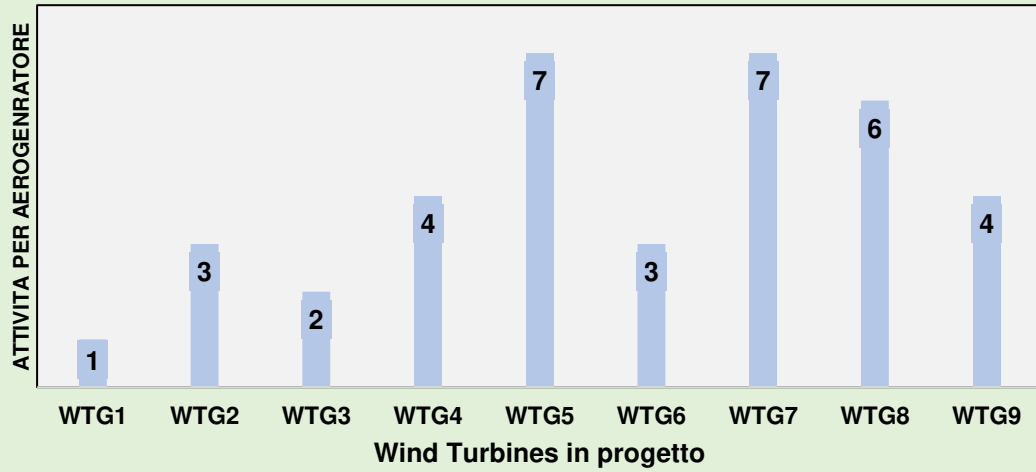


Foto 9 – Pipistrello di Savii.

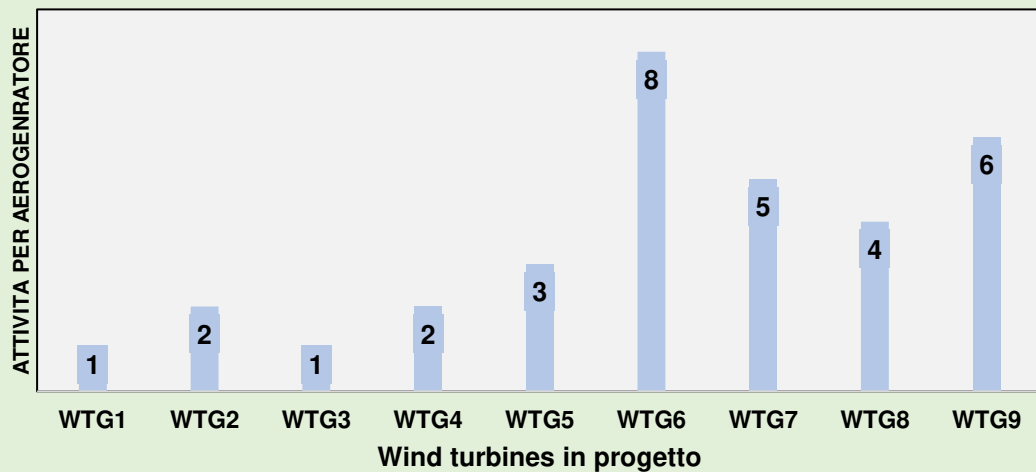




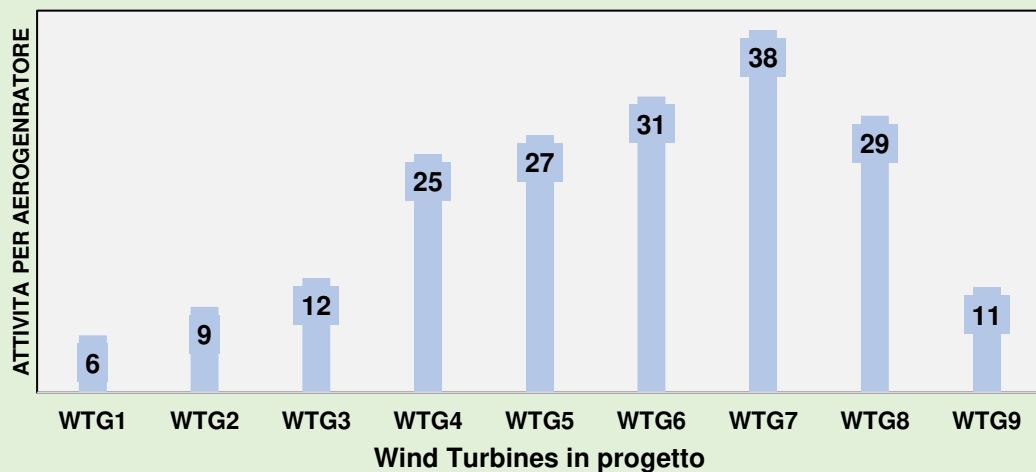
Nottola di lesler



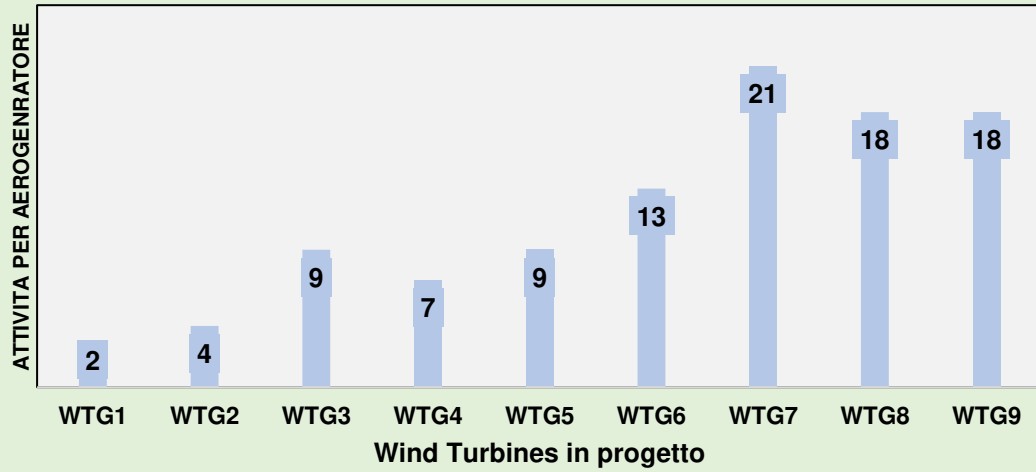
Serotino comune



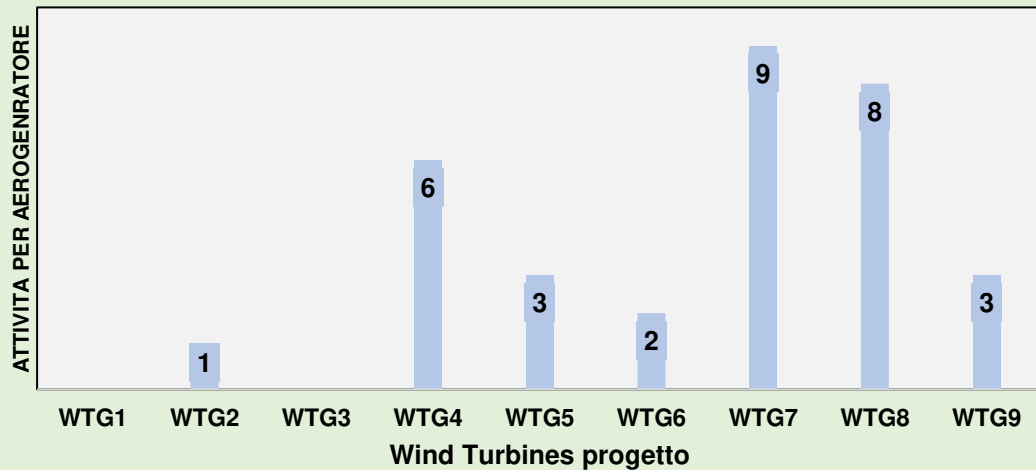
Ferro di cavallo maggiore



Ferro di cavallo minore



Miniottero



Il Miniottero non è stato contattato nel punto 1 e 3.

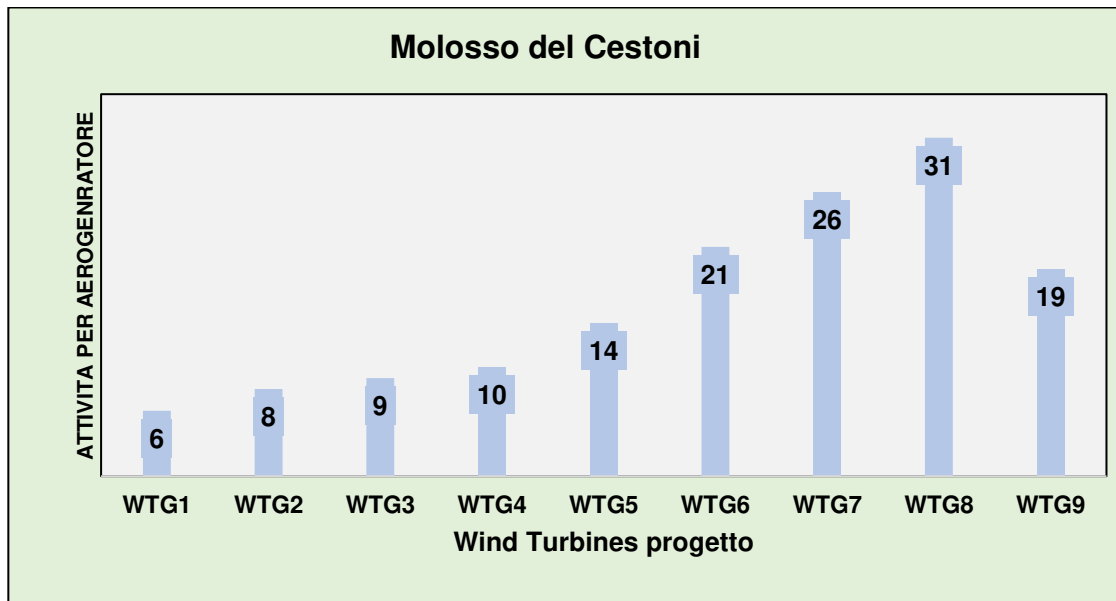


Foto 10 – Molosso del Cestoni.

Tabella 4 - Specie individuate nell'area di saggio esterna al sito e numero dei contatti

Area di controllo

Specie									
Nome scientifico	Nome italiano	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	
1 <i>Pipistrello kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	4	12	25	95	198	95	54	
2 <i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savii	5	21	31	86	210	113	59	
3 <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	8	10	24	32	134	99	61	
4 <i>Nyctalus leisleri</i>	Nottola di Lesler		9	4	5	27	11	4	
5 <i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune		6	9	13	47	43	9	
6 <i>Rhinilophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo maggiore		3	12	35	100	98	7	
7 <i>Rhinilophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore			14	29	65	78	5	
8 <i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero			1	10	18	11		
9 <i>Tadarida teniotis</i>	Molosso del cestoni			9	32	98	61	24	
		17	61	129	337	897	609	223	

Secondo la metodologia coerente con l'approccio **BACI (Before After Control Impact)** che permette di misurare l'incidenza potenziale di un disturbo o di un evento. Valutando lo 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.

Nell'area di controllo, sono state contattate le stesse 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 5. Indice di Shannon o di diversità in area esterna di saggio.

Specie											
	Nome scientifico	Nome italiano	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	tot.	Shannon H
1	<i>Pipistrello kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	4	12	25	95	198	95	54	483	0,33
2	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savii	5	21	31	86	210	113	59	525	0,34
3	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	8	10	24	32	134	99	61	368	0,29
4	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nottola di leisler		9	4	5	27	11	4	60	0,10
5	<i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune		6	9	13	47	43	9	127	0,16
6	<i>Rhinilophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo maggiore		3	12	35	100	98	7	255	0,25
7	<i>Rhinilophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore			14	29	65	78	5	191	0,21
8	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero			1	10	18	11		40	0,07
9	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso del cestoni			9	32	98	61	24	224	0,23
			17	61	129	337	897	609	223	2273	1,97

Tabella 6. Valori degli indici di diversità Shannon-Wiener (H'), calcolati rispettivamente per l'area d'impianto eolico e per l'area di saggio.

Indice di Shannon - H	
Area progetto impianto	Area di controllo
1,95	1,97

7 Punti di campionamento

Di seguito la localizzazione dei punti di campionamento bioacustico, la cui individuazione è stata effettuata tenendo conto di quanto suggerito da Roscioni F. e 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 delle **CTR** Basilicata;

Per l'area di impianto, selezionare il 20% delle celle, tra cui tutte quelle interessate dalle torri, in numero proporzionale all'abbondanza relativa degli habitat presenti nella stessa area;

Per l'area di controllo, selezionare il 7% delle celle, in numero proporzionale all'abbondanza

relativa degli habitat presenti nell'area di impianto, evitando per quanto possibile celle con presenza di aerogeneratori esistenti, 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).

Per evitare di giungere alla conclusione che ogni cambiamento nell'attività dei chiroterri o nel loro comportamento sia da imputare al futuro impianto eolico, quando invece potrebbe essere dovuto a fluttuazioni annuali della popolazione presente, è stata monitorata anche un'area in prossimità del parco eolico (di cui al progetto esecutivo) con delle caratteristiche ambientali più o meno simili (stessa tipologia di habitat, stessa altezza della vegetazione), individuata come area di saggio o controllo, (nell'immagine di Layout, sono state indicate con numero da 1 a 19 area di progetto impianto con in **rosso**, e area di saggio o controllo in **blu** dove all'interno di essa è stato selezionato lo stesso numero di punti (dell'area d'impianto), in modo da essere proporzionale alla disponibilità di habitat.

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), per cui 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 $> 10^{\circ}\text{C}$, senza precipitazioni e vento forte

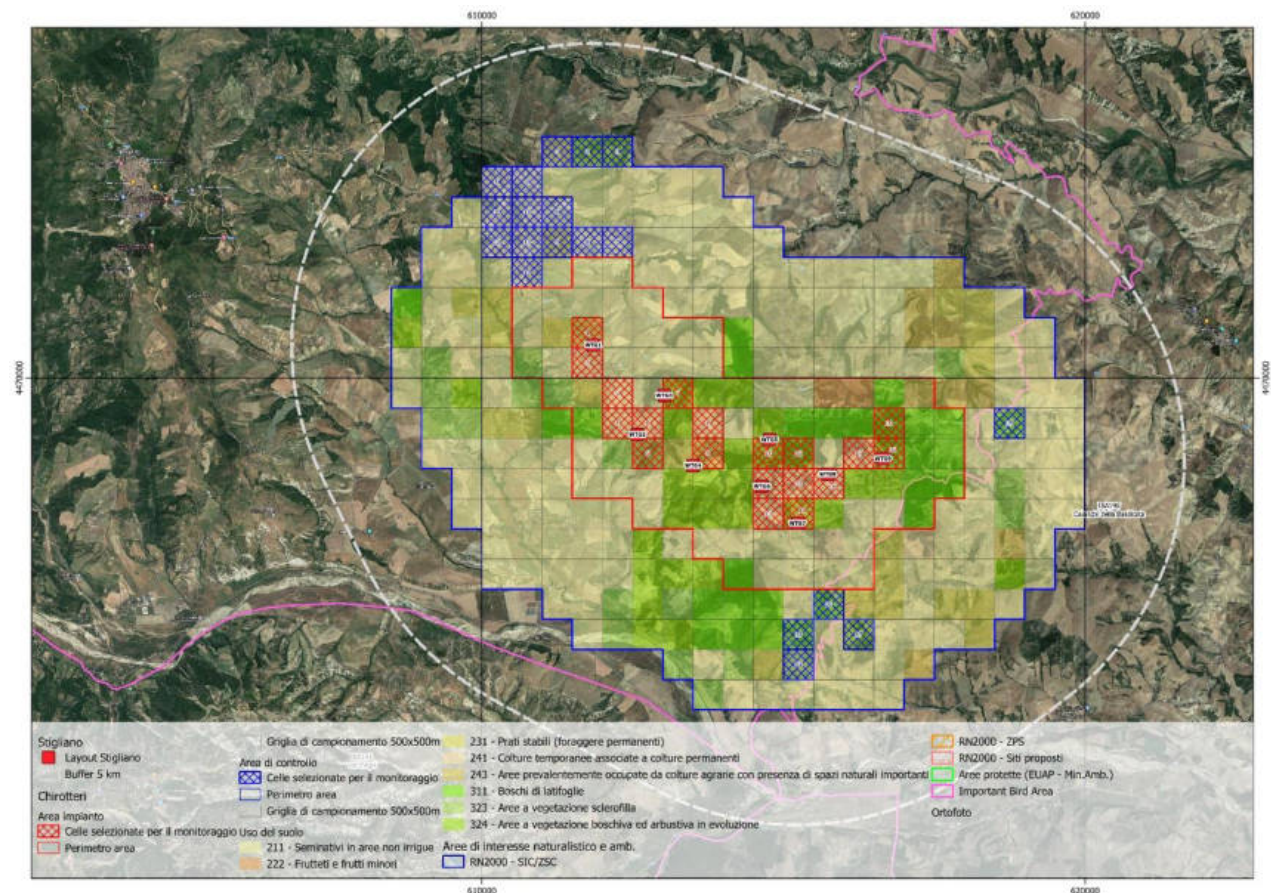


Figura 5 -Punti di campionamento individuati per l'area di impianto e l'area di controllo



Tabella 7 – contatti per specie all'interno delle celle (Area progetto impianto)

CELLE CAMPIONAMENTO CHIROTTERI (area impianto)																			
SPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Pipistrello albolimbato	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pipistrello di Savii	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pipistrello nano	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nottola di lesler			X				X					X			X		X		
Serotino comune	X	X	X		X	X		X	X	X		X	X		X		X		
Ferro di cavallo maggiore	X			X	X		X			X	X	X	X	X	X		X	X	X
Ferro di cavallo minore					X			X	X		X	X	X	X	X		X		
Miniottero		X		X			X		X		X					X			
Molosso del cestoni	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabella 8 – contatti per specie all'interno delle celle (Area di controllo)

CELLE CAMPIONAMENTO CHIROTTERI (area controllo)																			
SPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Pipistrello albolimbato	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Pipistrello di Savii	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			
Pipistrello nano	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				X	X	X	X
Nottola di lesler				X			X						X		X			X	
Serotino comune	X		X		X	X			X	X		X			X		X		
Ferro di cavallo maggiore	X			X	X		X			X	X	X			X				
Ferro di cavallo minore				X				X					X	X	X		X		
Miniottero			X					X		X									
Molosso del cestoni	X	X	X	X	X		X	X	X		X		X	X	X		X	X	X

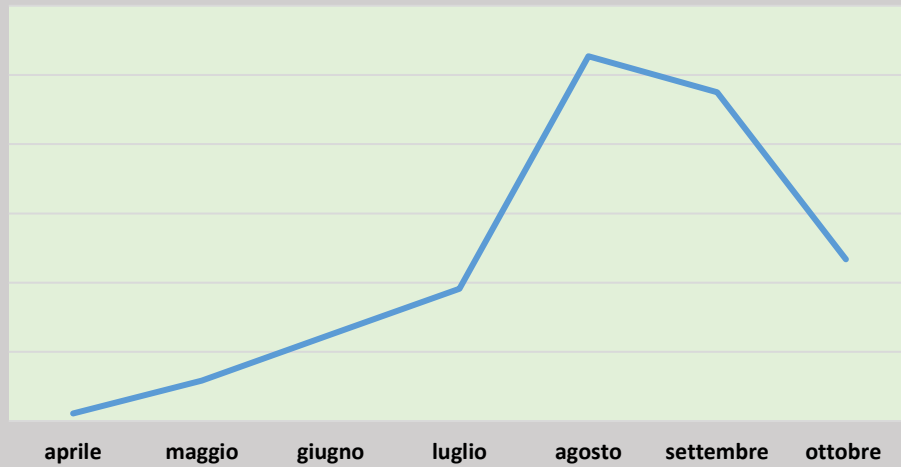
L'area oggetto di studio, sulla base del numero di specie contattate e della loro frequenza, risulta avere una discreta ricchezza di chirotterofauna.

L'attività dei Chirotteri è inoltre risultata maggiore mezzora prima del tramonto e durante le prime 3 o 4 ore subito dopo il tramonto, scemando via via durante la notte, per poi mostrare una ripresa dalle 2 ore precedenti l'alba.

I grafici sottostanti mostrano l'andamento stagionale delle diverse specie di Chirotteri presenti nell'area di studio con picchi di presenza nel mese di agosto e settembre, quando l'attività dei chirotteri è maggiore.

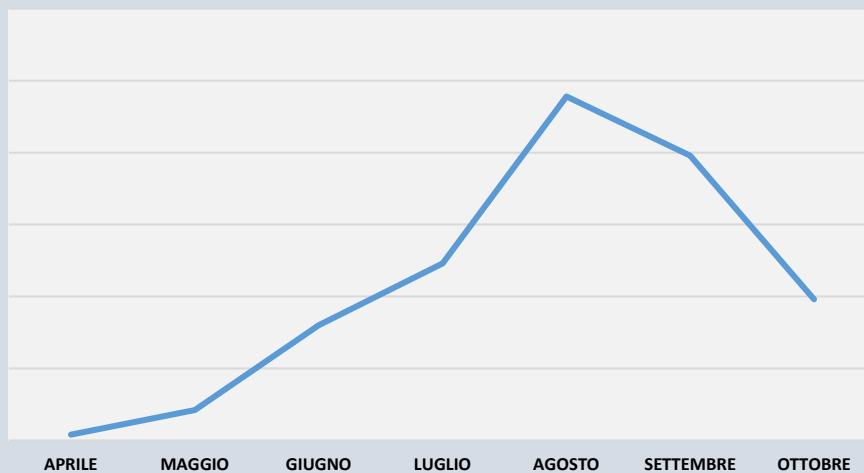


Andamento stagionale di tutte le specie

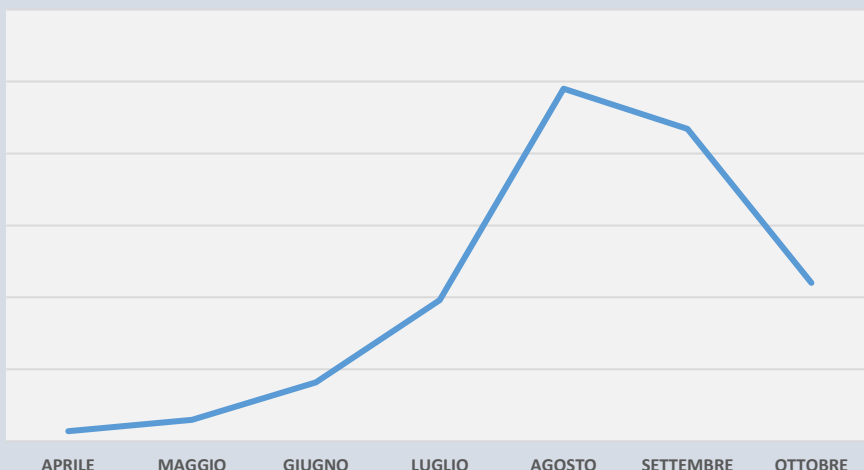


Nei grafici a seguire, l'andamento stagionale per singola specie

Pipistrello albolimbato



Pipistrello di Savii

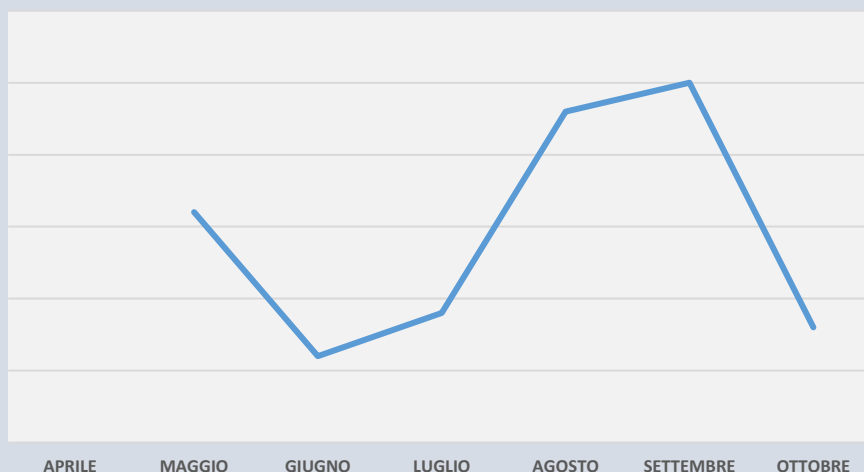




Pipistrello nano

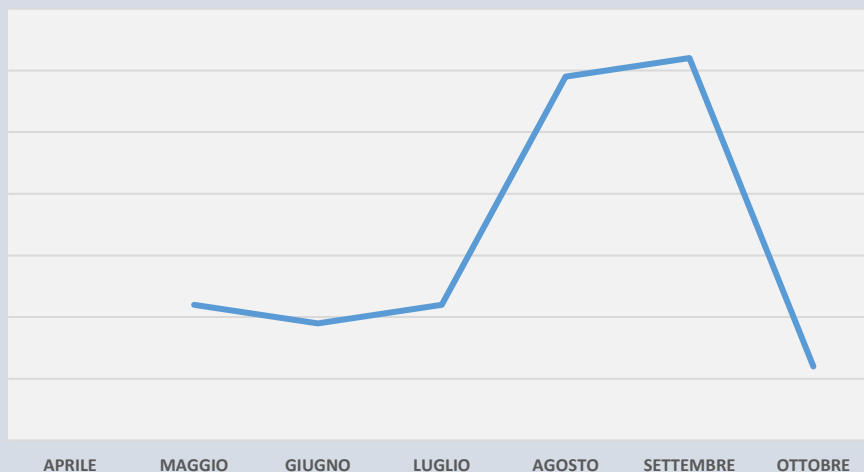


Nottola di Leisleri



La Nottola di Lesler non è stata rilevata in aprile.

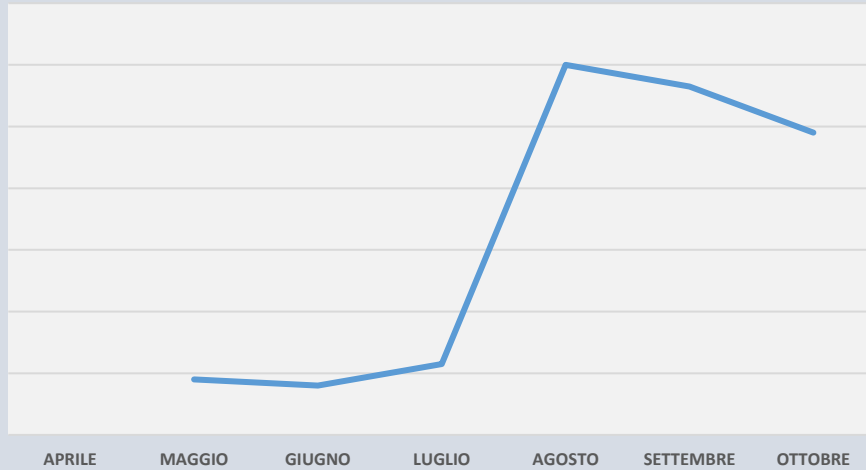
Serotino comune



Il Serotino comune non è stato rilevato in aprile.

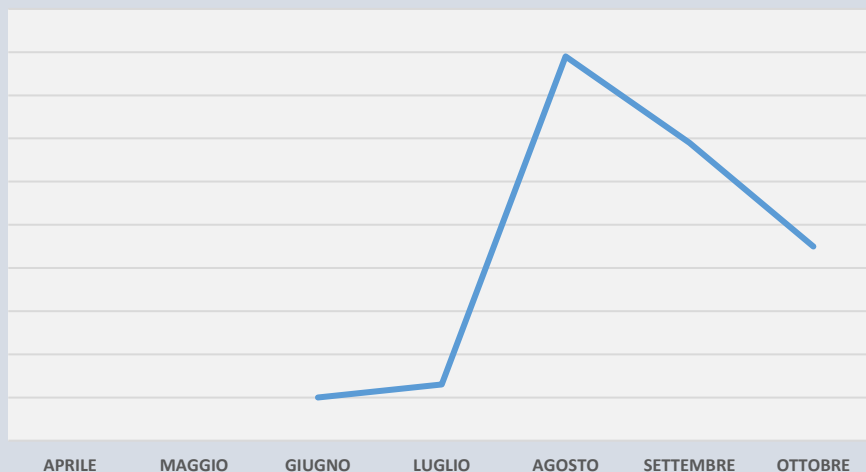


Ferro di cavallo maggiore



Il Ferro di cavallo maggiore non è stato rilevato in aprile.

Ferro di cavallo minore



Il Ferro di cavallo minore non è stato rilevato in aprile e maggio.

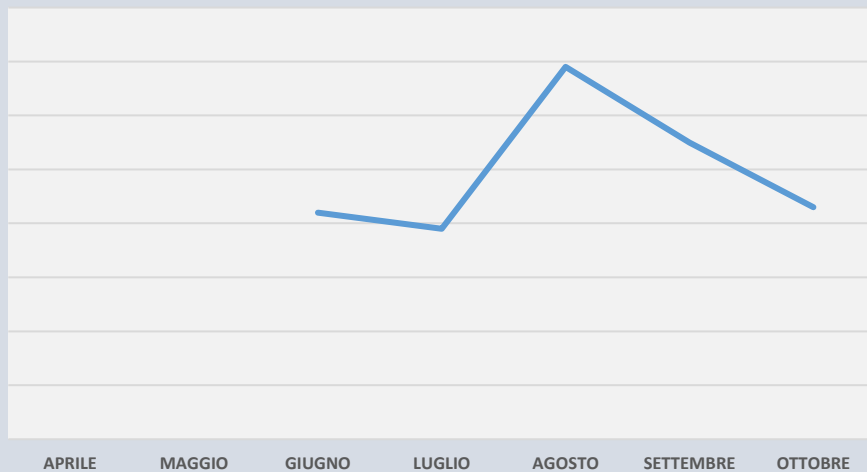


Miniottero



Il Miniottero non è stato rilevato in aprile e maggio.

Molosso del Cestoni



Il Molosso del Cestoni non è stato rilevato in aprile e maggio.



8 Migrazione

Nell'area di progetto non sono stati rilevati particolari corridoi di volo. La migrazione dei chiroterri 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 di osservazioni in campo, che coprono un arco temporale di 12 mesi, non consentono di fare un'analisi esaustiva 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 chiroterri (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).

9 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 chiroterri 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 chiroterri, 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 chiroterrofauna (Rodrigues et al. 2008). Si tratta di condizioni non rilevabili nell'area interessata dal progetto.

Lo studio dei rifugi di Chiroterri 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 chiroterrofauna.

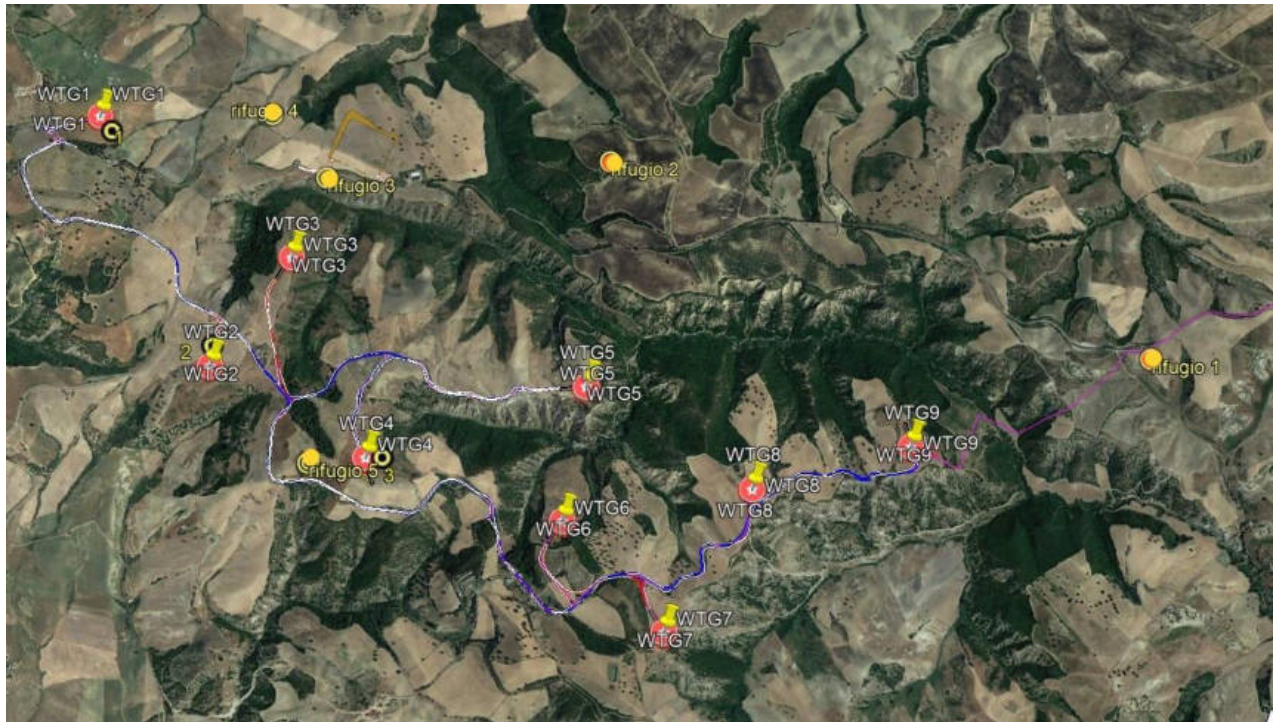
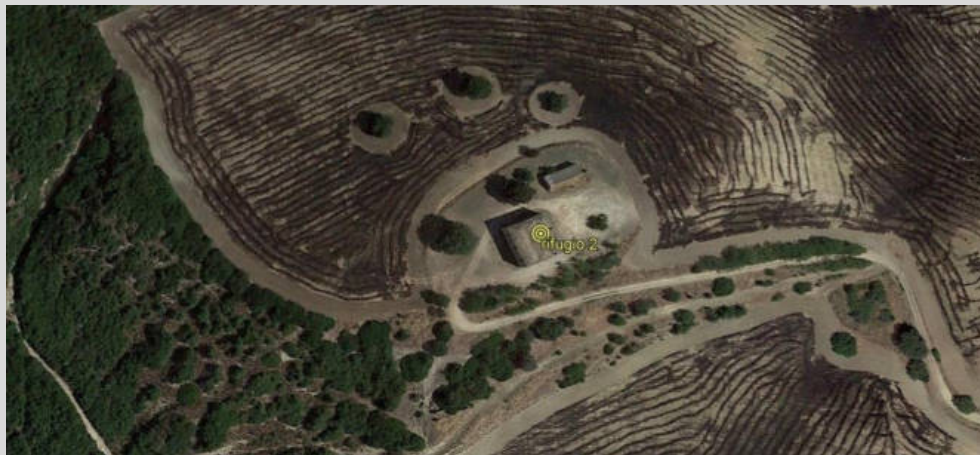


Figura 6 – rifugi estivi ●



1 Tipologia sito	Casolare
Specie rilevata	<i>Hypsugo savii</i> – 8 ind.
Ruolo biologico	Rifugio temporaneo



2 Tipologia sito	Grande Masseria dismessa
Specie rilevata	<i>Rhinolophus ferrumequium</i> 9 ind.
Specie rilevata	<i>Hypsugo savii</i> 8 ind.
Ruolo biologico	Rifugio temporaneo



3 Tipologia sito	Casolare
Specie rilevata	<i>Rhinolophus ferrumequium</i> 6
Ruolo biologico	Rifugio temporaneo



4 Tipologia sito	Casolare
Specie rilevata	<i>Hypsugo savii</i> – 5 ind.
Ruolo biologico	Rifugio temporaneo



5 Tipologia sito	Masseria
Specie rilevata	<i>Pipistrello kuilii</i> - 4 ind.
Specie rilevata	<i>Rhinolophus ferrumequium</i> - 6 ind.
Ruolo biologico	Rifugio temporaneo



Foto 11 – pipistrello albolimbato rinvenuto a terra nel casolare.



Foto 12 – ferri di cavallo maggiore all'interno del rifugio 5.

10 Rifugi invernali

La ricerca dei rifugi invernali non ha dato alcun esito. Nell'area non sono state rinvenute grotte o cavità utilizzate dai Chirotteri come letargo invernale.

11 Rischio collisione

Sulla base della fisiologia e della consistenza delle specie rilevate in campo, non sono state evidenziate particolari condizioni di rischio. Secondo il monitoraggio effettuato, infatti, l'entità della maggior parte degli impatti è stata valutata **BASSA** anche nella fase di esercizio dell'impianto, mentre solo l'entità del disturbo o interruzione dei percorsi di spostamento locali, è stata valutata **MEDIA**, data la presenza nell'area di specie sedentarie che effettuano frequenti spostamenti tra i rifugi, e nella ricerca delle aree trofiche.

La tabella seguente mostra il valore di rischio per singola specie rilevata, da un minimo di 1 a un massimo di 3, assegnato sulla base dei dati di mortalità in Europa desunti da Rodriguez et al., (2008) e relativi aggiornamenti.

Tabella 1. Indicatore di rischio derivante da impatti diretti (1 = Basso; 2 = Medio; 3 = Elevato)

Den. Scientifica	Rischio di collisione
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2
<i>Hypsugo savii</i>	2
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2
<i>Eptesicus serotinus</i>	3
<i>Nyctalus leisleri</i>	3
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	1
<i>Rhinolophus ferrumequium</i>	1
<i>Miniopterus schreibersii</i>	3
<i>Tadarida teniotis</i>	2

Tabella 2: Sensibilità nei confronti degli impianti eolici delle specie rinvenute durante le attività di monitoraggio (Fonte: ns. elaborazioni su dati Roscioni F., Spada M., 2014; Rondinini C. et al., 2022; Ministero dell'Ambiente).

Den scientifica	Den comune	IUCN ITA	Sens	Impatto	I	Rischio
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	LC	1	Medio	3	0,6
<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	LC	1	Medio	3	0,6
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	LC	1	Medio	3	0,6
<i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune	NT	2	Alto	5	2
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nottola di Leisleri	NT	2	Alto	5	2
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore	EN	4	Basso	1	0,8
<i>Rhinolophus ferrumequium</i>	Ferro di cavallo maggiore	VU	3	Basso	1	0,6
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero	VU	3	Alto	5	3
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	LC	1	Medio	3	0,6
MEDIA						10,8

Tra le specie contattate durante i rilievi bioacustici, quelle caratterizzate da un rischio di collisione maggiore sono il miniottero (*Miniopterus schreibersii*) e la nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*), contraddistinte oltretutto, da elevata sensibilità nei confronti dell'impatto eolico (Roscioni F., Spada M. 2014. Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterri).

Le altre specie rilevate presentano invece un grado di rischio basso, sebbene alcune di esse siano rappresentate da elevato rischio conservazionistico (i.e. il ferro di cavallo minore).



12 Conclusioni sui chiroterri

Il presente studio annuale, ci consente di fare una valutazione abbastanza esaustiva del grado di frequentazione dell'area da parte dei chiroterri e dei loro ritmi di attività su base spaziotemporale. Per ottenere informazioni più approfondite, è necessario svolgere attività di monitoraggio pluriannuali, che consentono di valutare le fluttuazioni inter-annuali dell'attività e della ricchezza in specie. Fra le due aree di confronto (impianto e controllo), entrambe le aree sono frequentate prevalentemente da specie antropofile e ampiamente diffuse, che foraggiano in ambienti aperti e come siti di rifugio riescono a sfruttare gli edifici nelle zone agricole.

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. Il mancato rilevamento di altre specie potrebbe essere dovuto ad una frequentazione dell'area non assidua, perché le zone di foraggiamento possono trovarsi in un raggio di decine di km dai siti controllati,

I dati finora acquisiti indicano, in ogni caso, che tra le specie censite, quella a maggior rischio di collisione riguarda il **Molosso del Cestoni**. Questa specie che risulta tra le più comuni e diffusa, non presenta particolari rischi di conservazione. Il rischio di eventuali collisioni, sembra essere legato in alcuni casi, all'altezza di volo per il foraggiamento che di solito raggiunge anche i 50 metri di altezza dal suolo, eventualmente occupata dalle pale degli aerogeneratori, 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., 2013).**

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 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 non viene indicato tra le specie a 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 chiroterri 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%.



INTERNAL CODE

C22FSTR001WR06900

PAGE

33 di/of 34

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 chiroteri. 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.



13 Bibliografia

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

Fornasari L., Bani L., De Carli E., Gori E., Farina F., Violani C. & Zava B. 1999. Dati sulla distribuzione geografica e ambientale di Chirotteri nell'Italia continentale e peninsulare. In Dondini G., Papalini O. & Vergarsi S. (eds.). 1999. Atti del I Convegno Italiano sui Chirotteri. Castell'Azzara (Grosseto), 28-29 marzo 1999, pp. 63-81.

Fornasari L., Violani C. e Zava B. 1997. I chirotteri italiani. Editore Epos, Palermo.

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, OrrArnett E.B., Brown W.K., Erickson W.P., Fiedler J.K., Hamilton B.L., Henry T.H., Jain A., Johnson G.D., Kerns J., Koford

AGNELLI P., BISCARDI S., DONDINI G., VERGARI S., 2001. Progetto per il monitoraggio dello stato di conservazione di alcune specie di chirotteri. 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. GIRC, 2007. Lista Rossa Nazionale, parte sui chirotteri.

RUSS J., 1999. The Bats of Britain and Ireland - Echolocation Calls, Sound Analysis and Species Identification. 103 pp., Alana Ecology Ltd.

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.

TUPINIER Y. 1997. European bats: their world of sound. Société Linnéenne de Lyon, Lyon (133 pp).

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.

Tereba A., Russo D., Cistrone L, Bagdanowicz W., 2008. Cryptic Diversity: first record of Myotis alcathoe (Vespertilionida) for Italy. In Dondini G., Fusco G., Martinoli A., Mucedda M., Russo D., Scotti M., Vergari S., (eds.). Chirotteri Italiani: stato delle conoscenze e problemi di conservazione. Atti del Secondo Convegno Italiano sui Chirotteri. Serra San Quirico 21-23 novembre 2008. Parco Regionale Gola della Rossa e di Frasassi, 157 pp- + 10 tavole f.t.