

Relazione finale: Indagine sui chiroatteri nell'area in cui verrà realizzato il parco eolico del territorio di Contessa Entellina (PA).



Figura 1. Area di studio.

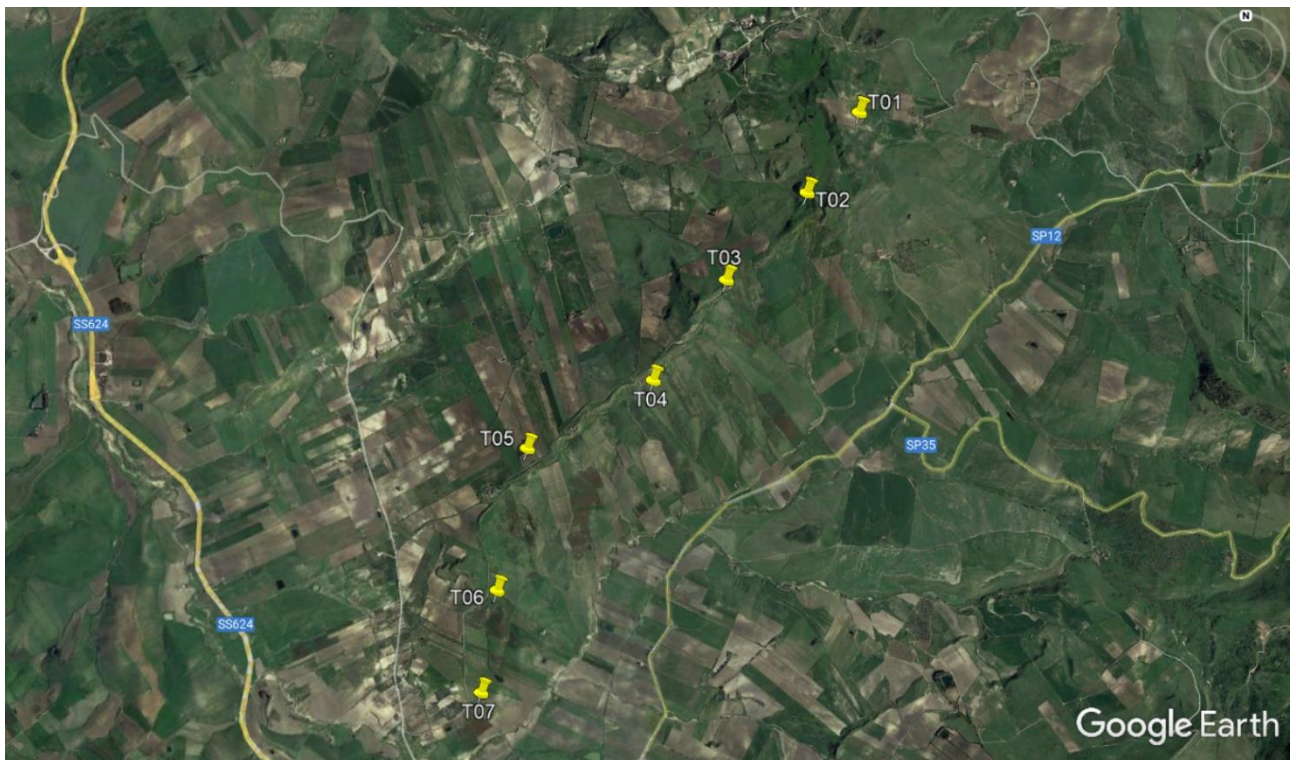
Introduzione

L'indagine chirotterologica che segue, presenta i dati ottenuti dal monitoraggio condotto da marzo a ottobre 2022 presso l'area individuata per la realizzazione di un parco eolico nel territorio di Contessa Entellina (PA).

Area di studio

L'area di studio (fig. 1) ricade all'interno del comune di Contessa Entellina in provincia di Palermo. Si tratta di un'area rurale estremamente omogenea dal punto di vista dell'habitat, caratterizzata complessivamente da terreni coltivati con prevalenza di seminativi in cui piccoli tratturi, di difficile accesso, collegano le diverse aree in cui è prevista l'installazione degli aereogeneratori. Questi sono stati individuati, secondo le coordinate fornite, in 7 siti (fig. 2) lungo un transetto a Ovest della Strada Provinciale 12. Ognuno di questi sarà chiamato secondo la seguente nomenclatura: T01, T02, T03, T04, T05, T06, T07.

Figura 2. Area di studio. In evidenza i siti previsti per l'installazione degli aereogeneratori.



Metodologia

Successivamente al sopralluogo è iniziata la fase d'indagine che si è svolta regolarmente, come da protocollo presentato in fase di offerta, secondo le metodologie standardizzate dalle linee guida nazionali per il monitoraggio dei chirotteri (Agnelli *et al.*, 2004) e le linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chirotteri (Roscioni & Spada, 2014).

Da marzo a ottobre 2022 sono state condotte 10 *survey* notturne (una per mese) in 4 delle quali sono state effettuate anche le ispezioni diurne alla ricerca di *roost* stagionali. In ogni giornata di campionamento sono state raggiunte le aree di installazione degli aereogeneratori e per un'area circolare di circa 1 km di raggio rispetto a queste sono state effettuati i campionamenti di tipo bioacustico, sia con stazioni puntiformi che attraverso transetti a piedi o con la tecnica del *car transect*. Per ognuna delle sessioni mensili sono stati invertiti gli ordini temporali di campionamento delle stazioni al fine di avere la massima eterogeneità dei *record* e condurre uno sforzo di ricerca simile in ogni unità di campionamento relativamente ai diversi orari di attività della chirotterofauna. Calcolando i tempi di percorrenza media tra le diverse stazioni di campionamento, sono stati effettuati 20 minuti di registrazione continua per ogni sito allo scopo di valutare la presenza della chirotterofauna nelle ore di massimo picco di attività, ossia da poco prima del tramonto e per le successive 4 ore.

I siti di rilevamento sono stati crono- e geo-referenziati attraverso l'uso di un GPS *Garmin eTrex30*. Le sessioni notturne di campionamento bioacustico si sono svolte nelle seguenti date dell'anno corrente (2022): 15 marzo; 29 aprile (con ricerca diurna di *roost* di transizione); 19 maggio; 13

e 20 giugno (con ricerca diurna di *roost* estivi); 29 e 30 luglio; 24 agosto; 24 settembre e 20 ottobre (con ricerca diurna di *roost* di *swarming*).

Per le registrazioni bioacustiche sono stati utilizzati i rilevatori di emissioni ultrasonore della Petterson. Nella fattispecie è stato utilizzato il *Bat detector* D1000x (Pettersson Elektronik, Uppsala) ad espansione temporale (fig. 3) e, in ausilio, anche il *Bat detector* M500-384 Ultrasound Microphone (Pettersson Elektronik, Uppsala) e il *Bat detector* D500x Ultrasound Detector a registrazione continua (Pettersson Elektronik, Uppsala) (fig. 4).

Figura 3. Bat detector D1000x (foto repertorio)



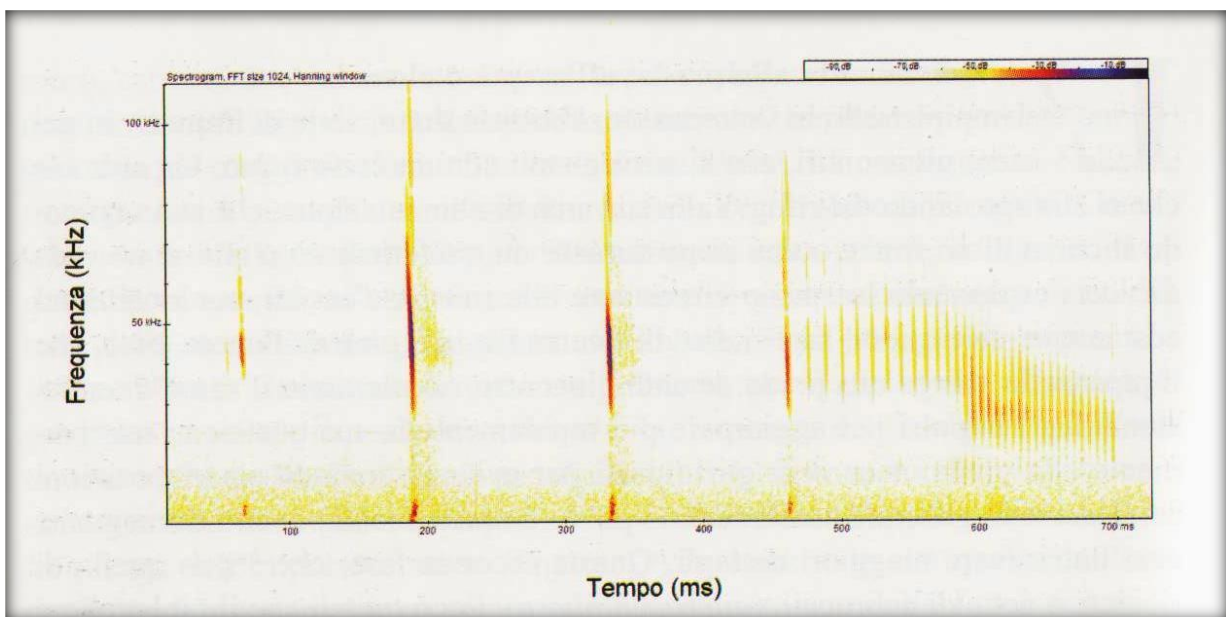
Figura 4. Bat detector D500x (foto repertorio)



Ogni segnale registrato è stato successivamente analizzato in laboratorio utilizzando il software di analisi bioacustica *Bat Sound 4.4* (Pettersson

Elektronic, Uppsala) il quale ha restituito gli spettrogrammi dei segnali acustici (fig. 5) che, applicando la metodica di Russo & Jones (2002), sono sottoposti ad Analisi della Funzione Discriminante (DFA) per giungere all'identificazione della specie. L'analisi bioacustica si basa sull'utilizzo di metodi di classificazione quantitativi, come l'Analisi della Funzione Discriminante, che applicati a database di segnali noti, permettono di identificare in maniera oggettiva i segnali emessi dagli individui (Vaughan et al., 1997; Parson & Jones, 2000; Russo & Jones, 2002).

Figura 5. Spettrogramma di segnale bioacustico da *Bat Sound 4.4* (Pettersson Elektronic, Uppsala)



Risultati

Non sono state rilevate colonie/rifugi a meno di 5km dall'area né, attualmente, corridoio di volo e/o rotte per eventuali specie migratrici.

Il numero totale di passaggi di chiroterri rilevati è di 363 per un totale di 6 specie (tab. 1): *Hypsugo savii*; *Pipistrellus kuhlii*; *Pipistrellus pipistrellus*; *Plecotus auritus*; *Plecotus austriacus* e *Tadarida teniotis*.

In alcuni casi non è stato possibile discriminare tra *P. auritus* e *P. asutriacus* pertanto è stata indicata come *Plecotus sp.*

Nel mese di luglio è stato registrato il massimo numero di passaggi (tab. 2). La specie contattata più frequentemente durante l'intero studio è stata *P. kuhlii* (fig. 6).

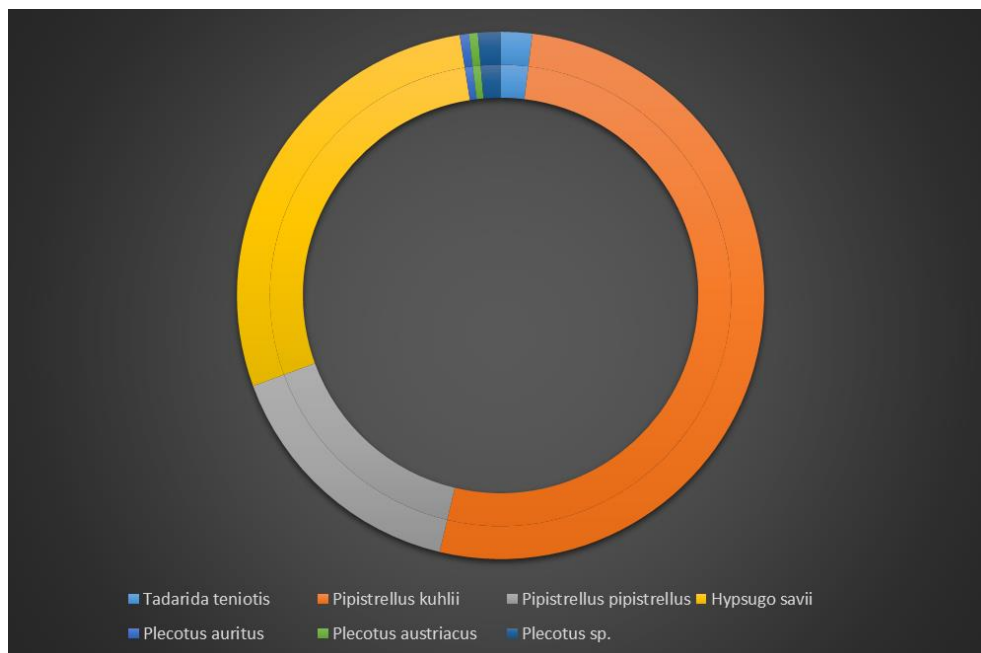
Tabella 1. Dettaglio n° passaggi per specie e per sessione

n°passaggi	n°specie	specie	n° passaggi per passaggi	% specie su passaggi
363	6	<i>Tadarida teniotis</i>	7	1,9
		<i>Pipistrellus kuhlii</i>	188	51,8
		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	57	15,7
		<i>Hypsugo savii</i>	102	28,1
		<i>Plecotus auritus</i>	2	0,6
		<i>Plecotus austriacus</i>	2	0,6
		<i>Plecotus sp.</i>	5	1,4

Tabella 2

sessione	n°passaggi
mar-22	1
apr-22	19
mag-22	41
giu-22	85
lug-22	103
ago-22	26
set-22	51
ott-22	37

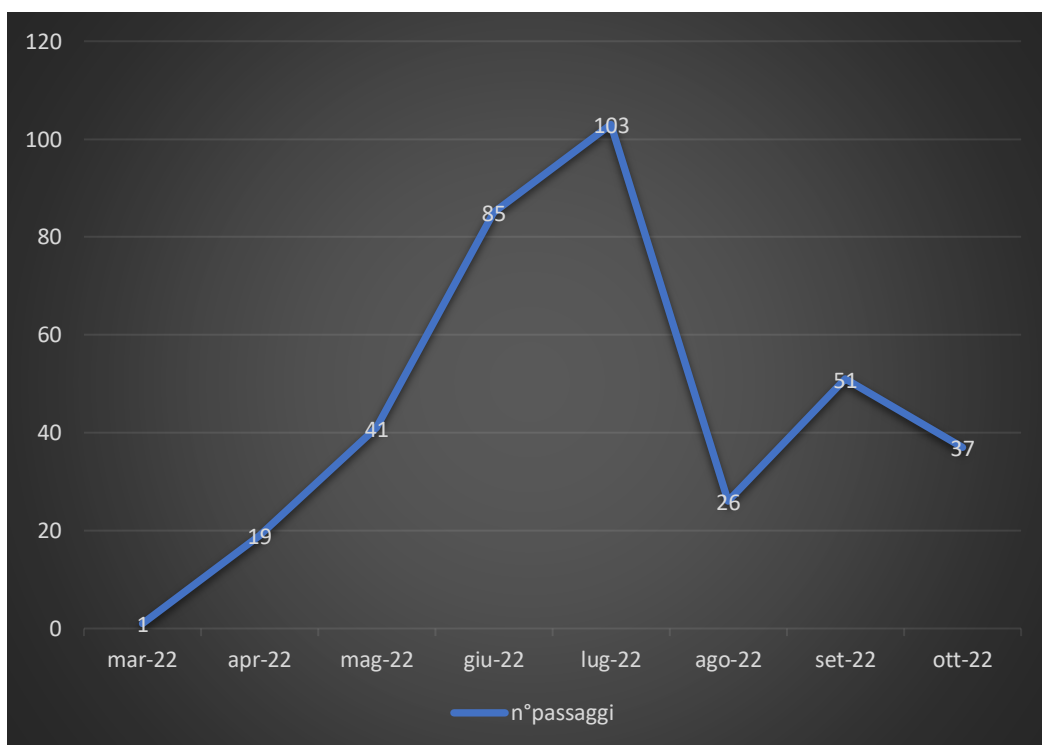
Figura 6. Distribuzione % per specie



Come previsto è evidente un *trend* (fig. 7) che evidenzia un netto aumento dell'attività della chiroterofauna dal mese di marzo (periodo di transizione negli spostamenti dei chiroterteri) al mese di aprile e maggio in cui si stanziano definitivamente per la stagione estiva fino al picco di attività nel

mese di giugno/luglio/agosto, tipicamente legato sia all'aumento delle temperature che, di conseguenza, alla disponibilità trofica, per poi calare drasticamente nei mesi successivi. Tutto è in linea con la fenologia delle specie di chirotteri italiani (vedi Agnelli *et al.*, 2004). Lo scarso numero di dati raccolti nel mese di ottobre non è tuttavia indicativa di una totale assenza di chirotteri nell'area ma sicuramente di un drastico calo dell'attività probabilmente peculiare del sito. Infatti secondo Fulco *et al.*, 2014 la fenologia delle specie siciliane può slittare significativamente in avanti rispetto a quelle dell'Italia peninsulare.

Figura 7. Presenza chirotteri per sessioni mensili



L'attività della chirotterofauna dell'area risulta, secondo la "fotografia" di questo breve studio, generalmente bassa, sia in termini di diversità specifica che di attività in senso stretto.

I grafici da fig. 8 a fig. 16 ci mostrano l'andamento mensile della presenza dei chirotteri nell'intorno dei siti previsti per l'installazione degli

aereogeneratori. Percorrendo i grafici è evidente una significativa oscillazione dell'attività della chiroterofauna tra i diversi siti in rapporto ai diversi mesi. Nel mese di marzo e aprile l'attività della chiroterofauna si è concentrata solo presso i siti T01; a maggio prevale invece presso il sito T05 e totalmente assente presso T03 e T04; da giugno ad agosto si assiste ad un aumento generale dell'attività che si concentra a giugno presso T01, a luglio in T01 e T07; ad agosto presso T04 e T02; a settembre e ad ottobre le specie contattate sono distribuite prevalentemente presso T04 a settembre e T02 ad ottobre con assenza di registrazioni in T04, T06 e T07. Infine il grafico relativo all'intero periodo di campionamento evidenzia un'attività della chiroterofauna ben distribuita lungo tutti i siti con la massima attività registrata presso T01 e la più bassa in T03; gli altri siti presentano un'attività media comparabile.

Figura 8. Presenza chiroterri per sito-aereogeneratore Marzo 2022

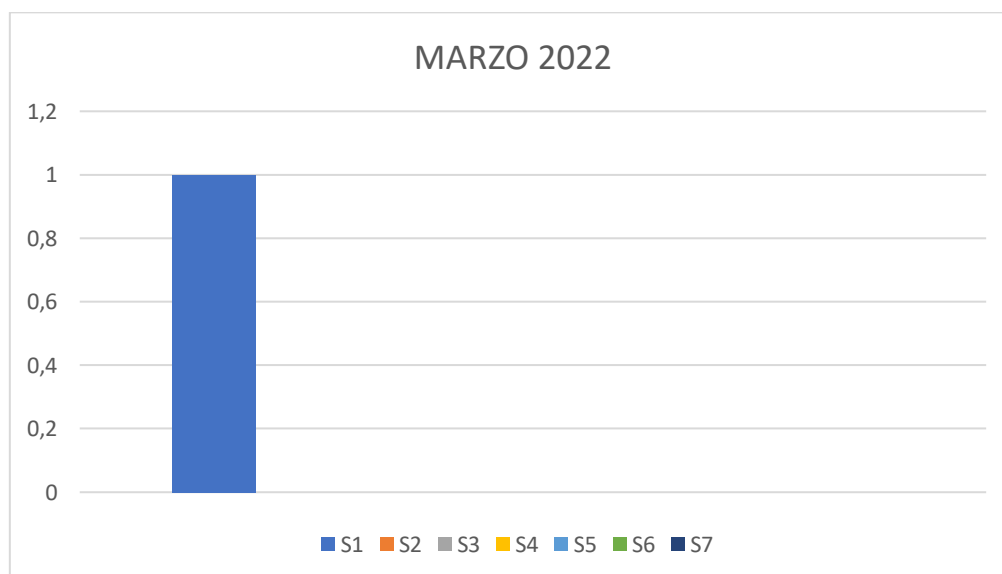


Figura 9. Presenza chiroteri per sito-aereogeneratore Aprile 2022

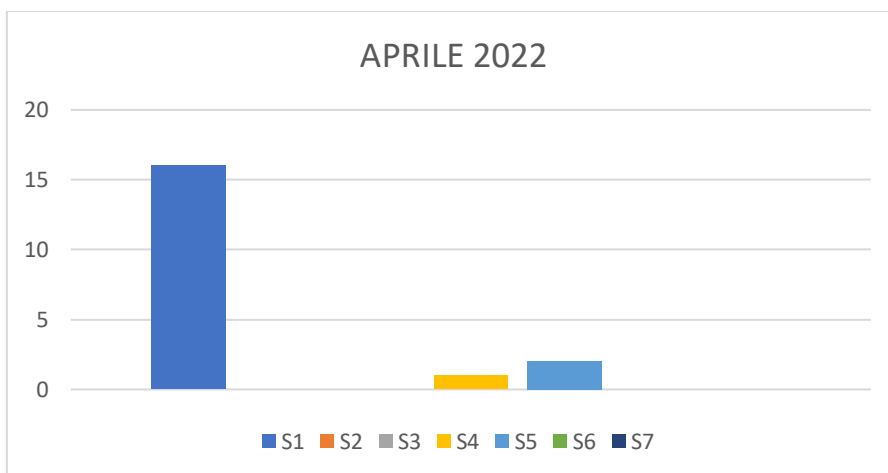


Figura 10. Presenza chiroteri per sito-aereogeneratore Maggio 2022

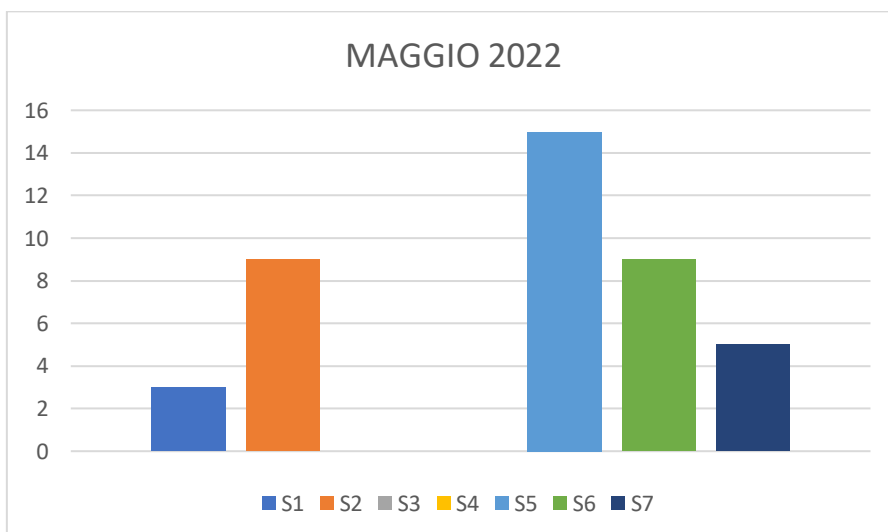


Figura 11. Presenza chiroteri per sito-aereogeneratore Giugno 2022

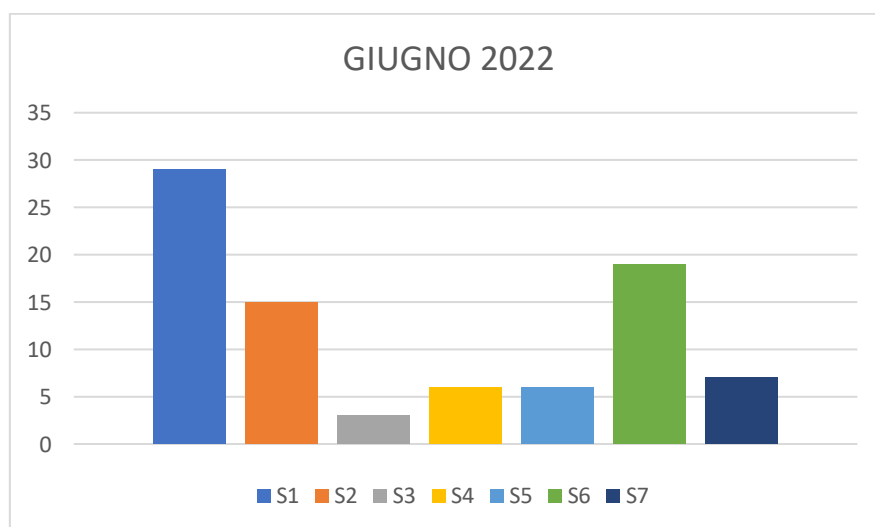


Figura 12. Presenza chiroterri per sito-aereogeneratore Luglio 2022

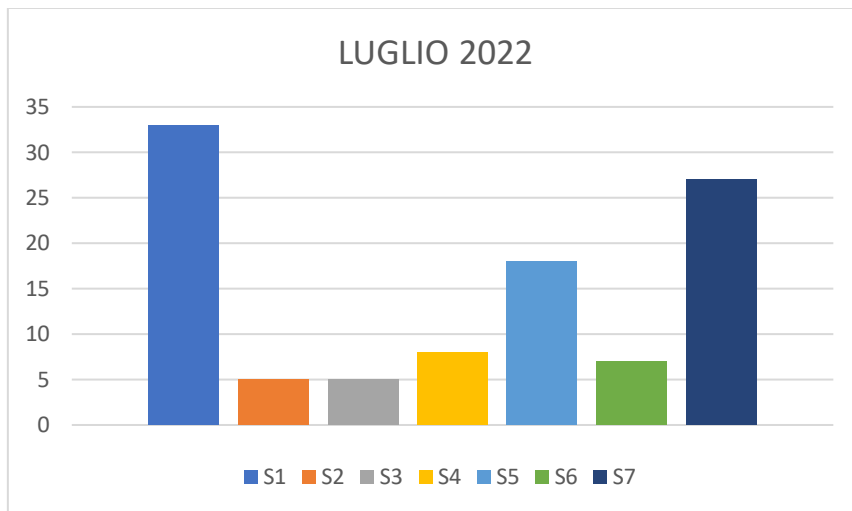


Figura 13. Presenza chiroterri per sito-aereogeneratore Agosto 2022

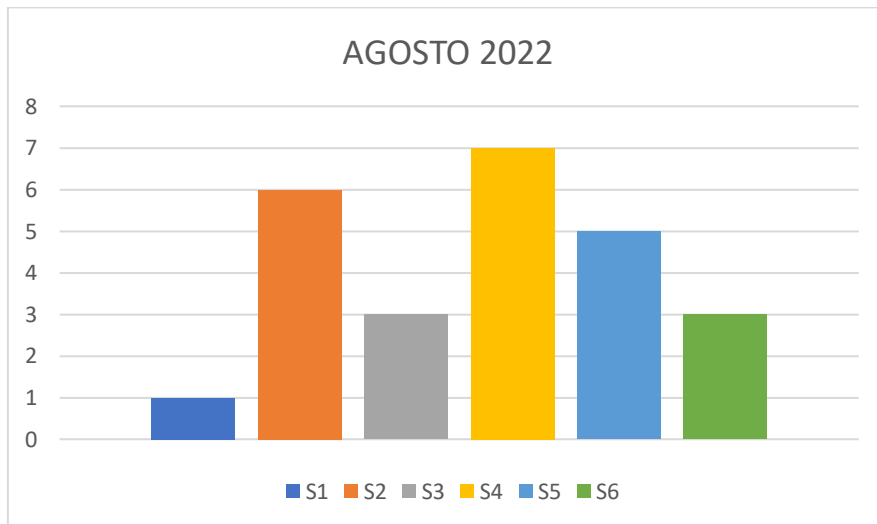


Figura 14. Presenza chiroterri per sito-aereogeneratore Settembre 2022

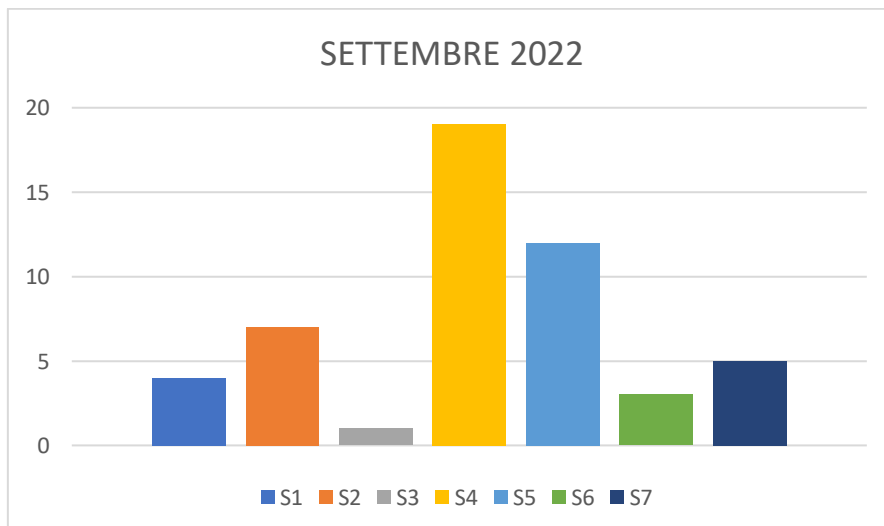


Figura 15. Presenza chirotteri per sito-aereogeneratore Ottobre 2022

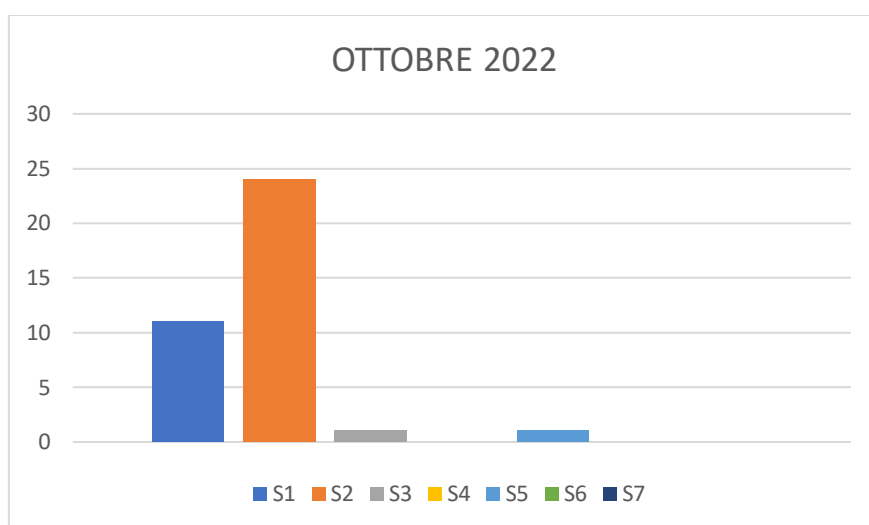
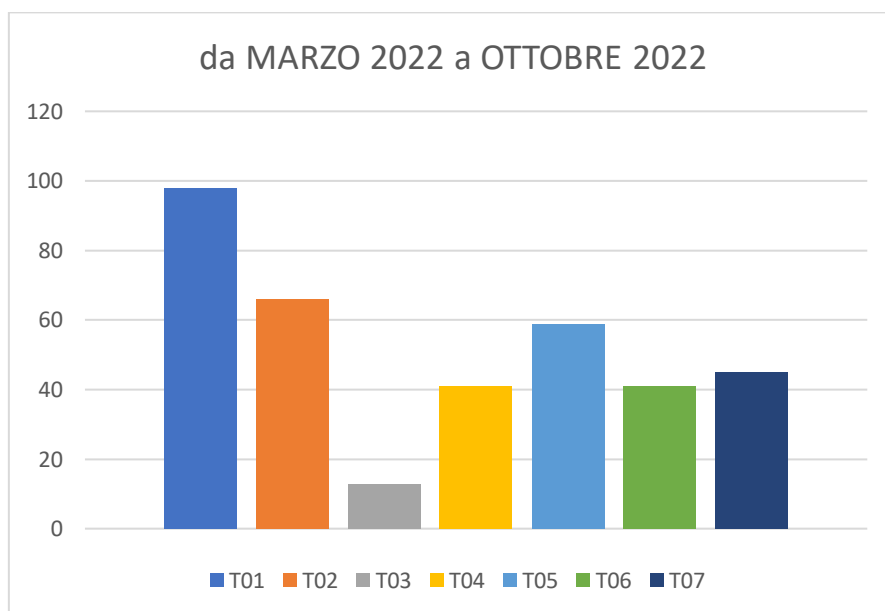


Figura 16. Presenza chirotteri per sito-aereogeneratore da Marzo a Ottobre 2022



Per ottenere una valutazione quantitativa delle specie presenti e dell'attività della chirotterofauna nell'area sono stati stimati i seguenti indici (Wickramasinghe et al. 2004; Roscioni & Spada, 2014; Rodrigues et al. 2008):

- 1) il numero di passaggi per ogni torre (tab. 3);
- 2) il numero medio di passaggi orari per torre calcolato sull'intero impianto eolico, per ogni sessione mensile di campionamento (tab. 4);

- 3) il numero medio di passaggi orari per torre calcolato sull'intero impianto eolico, per tutto il periodo di studio. Si ottiene così un valore dell'attività media della chiroterofauna dell'area per torre durante tutto il periodo di studio (tab. 5);
- 4) il numero di passaggi orari per l'intero impianto eolico, calcolato su tutti i rilievi. Si ottiene così un valore dell'attività media della chiroterofauna durante tutto il periodo di studio e in funzione del numero di torri, utile per una valutazione del potenziale impatto sulla chiroterofauna di tutto il progettato impianto (tab. 5);
- 5) il numero totale di specie rilevate ad ogni torre (tab. 6);
- 6) indice di diversità Shannon-Wiener (H') calcolato per ogni torre. Si ottiene così una valutazione oggettiva della biodiversità della chiroterofauna per ogni torre (Wickramasinghe et al. 2004) (tab. 7);
- 7) indice di diversità Shannon-Wiener (H') calcolato per l'intero impianto eolico. Si ottiene così una valutazione oggettiva della biodiversità della chiroterofauna dell'area (Wickramasinghe et al. 2004) (tab. 7).

(Wickramasinghe et al. 2004; Roscioni & Spada, 2014; Rodrigues et al. 2008)

Tabella 3

 mese	 stazione	 n°passaggi per stazione
da marzo 2022 ad ottobre 2022	T01	98
da marzo 2022 ad ottobre 2022	T02	66
da marzo 2022 ad ottobre 2022	T03	13
da marzo 2022 ad ottobre 2022	T04	41
da marzo 2022 ad ottobre 2022	T05	59
da marzo 2022 ad ottobre 2022	T06	41
da marzo 2022 ad ottobre 2022	T07	45

Tabella 4

sessione	n°passaggi	media passaggi orari x stazione x sessione
mar-22	1	0,428571429
apr-22	19	8,142857143
mag-22	41	17,57142857
giu-22	85	36,42857143
lug-22	103	44,14285714
ago-22	26	11,14285714
set-22	51	21,85714286
ott-22	37	15,85714286

Tabella 5

n°passaggi totali	media passaggi orari x stazione	media passaggi orari x intero impianto eolico
363	15,55714286	108,9

Tabella 6

stazione	n°specie
T01	5
T02	5
T03	3
T04	6
T05	5
T06	2
T07	3

Tabella 7

stazione	Indice di diversità di Shannon-Wiener (H')
T01	1,07
T02	1,07
T03	0,91
T04	1,22
T05	0,75
T06	0,58
T07	
impianto eolico	1,15

I dati ottenuti, relativamente al nostro periodo di studio, ci danno un quadro oggettivo dell'area che non presenta un'intensa frequentazione da parte della chirotterofauna. La ricchezza specifica è discreta ed ogni specie presente è moderatamente sensibile all'impatto eolico secondo le linee guida per la valutazione d'impatto degli impianti eolici sui chirotteri (Roscioni & Spada, 2014). Le poche registrazioni di alcune specie di particolare interesse conservazionistico come *P. auritus* (Orecchione comune), *P. austriacus* (Orecchione grigio) non possono destare, attualmente, particolare preoccupazione.

Tenendo conto anche del numero contenuto di torri previste (7 torri), in aggiunta a quanto finora detto, possiamo inquadrare l'area di studio come un sito a basso rischio di impatto eolico sulla chiroterofauna.

Conclusione

La causa principale di mortalità dei chiroterici negli impianti eolici è la collisione diretta con le pale in movimento che causa lesioni traumatiche letali (Rollins et al. 2012). Un secondo fattore è invece il barotrauma, ovvero l'emorragia interna che segue il rapido cambio di pressione dell'aria nei pressi delle pale in movimento (Baerwald et al. 2008). Alla luce di queste evidenze scientifiche riteniamo essenziale il proseguimento del monitoraggio anche durante la fase di esercizio, allo scopo di mirare ad una massima efficienza energetica senza che questa impatti sulla biodiversità dell'area. Presupposto fondamentale per servirsi di ogni energia rinnovabile.

Antonio Fulco

Biologo n°AA_081880

P.IVA 02032910768

Mail fulcoantonio@gmail.com

PEC: antonio.fulco@biologo.onb.it

Mobile +39 3393376274 +39 3770988886

Bibliografia

AGNELLI, P., MARTINOLI A., PATRIARCA, E., RUSSO D., SCARAVELLI D., GENOVESI P., a cura di., 2004. *Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei chiroteri in Italia*. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

BAERWALD E.F., D'AMOURS G.H., KLUG B.J., BARCLAY R.M.R., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18(16): 695-696.

FULCO, A., DI SALVO, I., SARÀ M., 2014. Effects of the environment micro-variability on a community of cave bats in western-Sicily. IX Congresso Italiano di Teriologia –Civitella Alfedena (AQ), 7-10 Maggio 2014.

PARSONS, S., JONES, G., 2000. Acoustic identification of twelve species of echolocating bat by discriminant function analysis and artificial neural networks. *Journal of Experimental Biology*, 203, 2641-2656.

RODRIGUES L., BACH L., DUBORG-SAVAGE M.J., GOODWIN J., HARBUSCH C., 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.

ROLLINS K.E., MWYERHOLZ D.K., JOHNSON G.D., CAPPARELLA A.P., LOEW S.S., 2012. A Forensic Investigation Into the Etiology of Bat Mortality at a Wind Farm: Barotrauma or Traumatic Injury? *Veterinary Pathology* 49(2): 362-371.

ROSCIONI F., SPADA M. (a cura di), 2014. *Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiropteri*. Gruppo Italiano Ricerca Chiropteri.

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, London*.

SWIFT S., 1980. Activity patterns of pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus*) in northeast Scotland. *J. Zool., London*, 190: 285-295.

VAUGHAN, N., JONES, G., HARRIS, S., 1997b. Identification of British bat species by multivariate analysis of echolocation parameters. *Bioacoustics*, 7, 189-207.

WICKRAMASINGHE L.P., HARRIS S., JONES G, VAUGHAN JENNINGS N., 2004. Abundance and Species Richness of Nocturnal Insects on Organic and Conventional Farms: Effects of Agricultural Intensification on Bat Foraging. *Conserv Biol* 18(5): 1283-1292.