

Relazione finale: Indagine sulla chiropterofauna nell'ambito del progetto di Repowering dell'impianto eolico sito nei Comuni di Ramacca (CT) Raddusa (CT) Castel di Judica (CT).



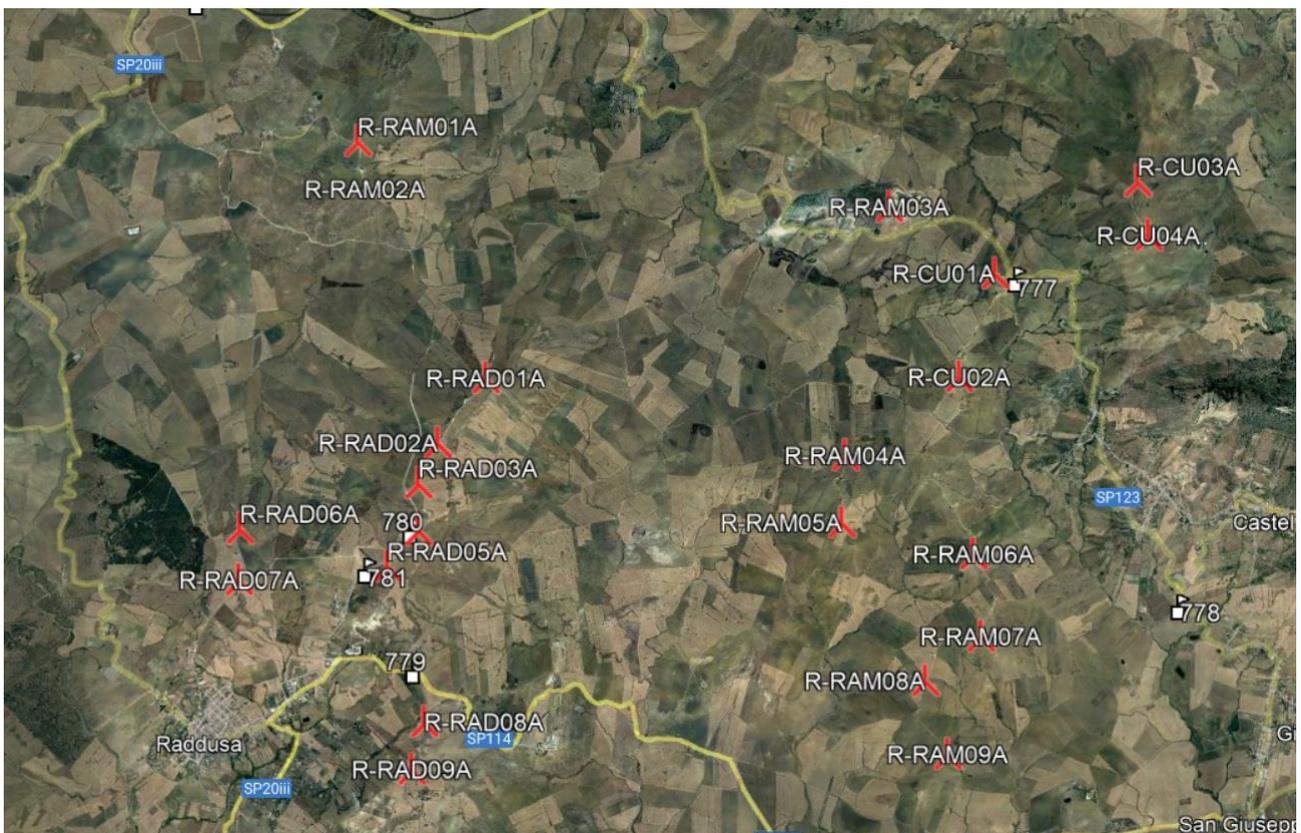
Introduzione

L'indagine chiropterologica che segue, presenta i dati ottenuti dal monitoraggio condotto da marzo 2022 a ottobre 2022 presso l'area in cui sarà realizzato il progetto di Repowering dell'impianto eolico sito nei Comuni di Ramacca (CT) Raddusa (CT) Castel di Judica (CT).

Area di studio

L'area di studio (fig. 1), nella provincia di Catania, è tipicamente rurale ed estremamente omogenea dal punto di vista dell'habitat, caratterizzata complessivamente da terreni coltivati con prevalenza di seminativi (foto copertina) in cui piccoli tratturi, di difficile accesso, collegano le diverse aree in cui è previsto il repowering degli aereogeneratori. Questi sono stati individuati, secondo le coordinate fornite, in 22 siti di cui 9 ricadenti nel territorio di Raddusa (R-RAD01A,-02A,-03A,etc fino a R-RAD09A), 9 nel territorio di Ramacca (R-RAM01A, -02A,-03A, fino a R-RAM09A) e 4 in quello di Castel di Judica (R-CU01A,-02A, fino a R-CU04A).

Figura 1. Area di studio. In evidenza i siti previsti per il repowering degli aereogeneratori.

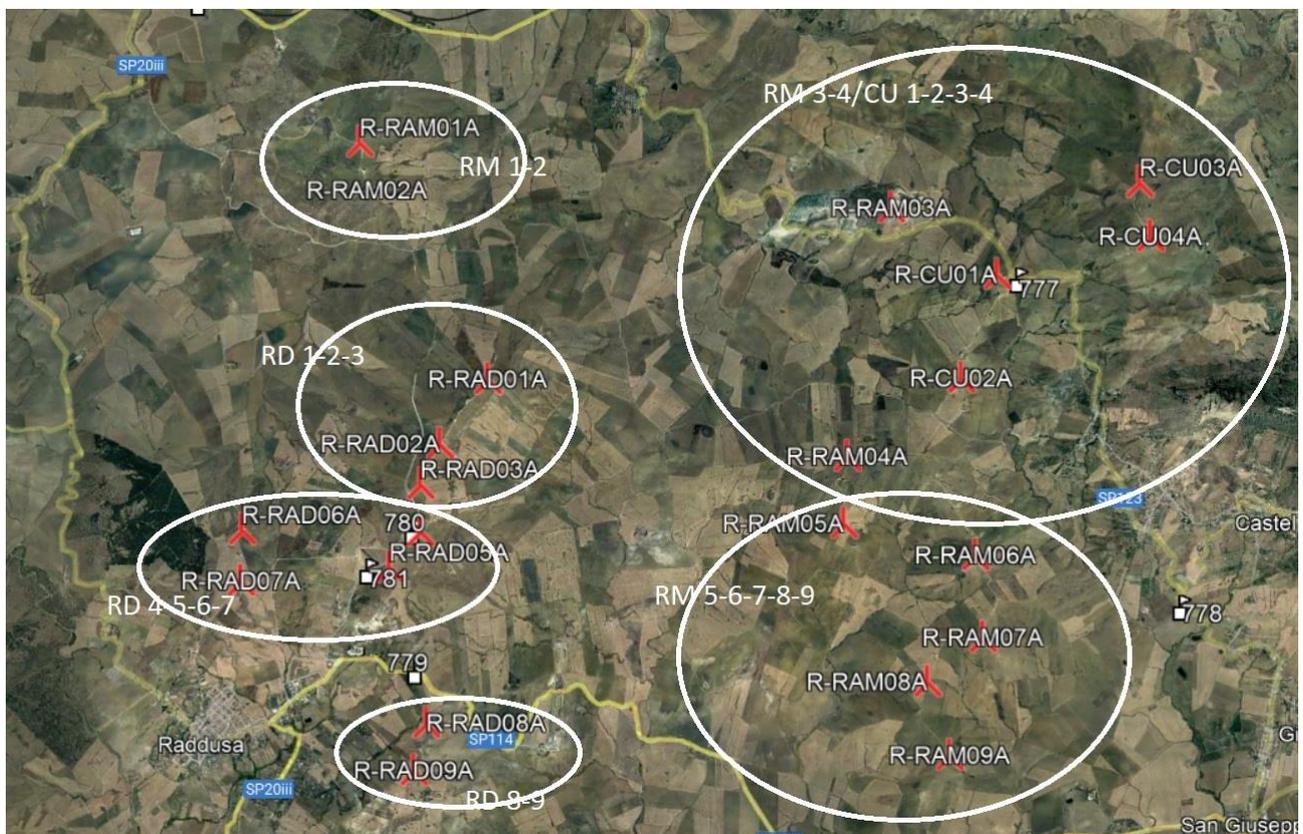


Metodologia

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).

Valutando le distanze tra gli aereogeneratori previsti per il repowering e i protocolli di campionamento per la chirotterofauna, i siti per il repowering sono stati raggruppati in 6 gruppi-pala (fig. 2) che saranno i nostri 6 siti di riferimento per l'indagine: RM 3-4/CU 1-2-3-4; RM 5-6-7-8-9; RD 8-9; RD 1-2-3; RD 4-5-6-7; RM 1-2

Figura 2. Area di studio. Dettaglio habitat prevalente a seminativo.



Da marzo a ottobre 2022 sono state condotte 10 *survey* notturne (una al mese, doppiando il mese di giugno e luglio a motivo della fenologia stagionale dei chiroterteri che prevedono l'aumento dell'attività nei mesi estivi) 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 2 km di raggio rispetto a questi sono stati 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 chiroterrofauna. Calcolando i tempi di percorrenza media tra le diverse stazioni di campionamento, sono stati effettuati 20 minuti di registrazione continua in ogni sessione per ogni gruppo-pala allo scopo di valutare la presenza della chiroterrofauna 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): 29 marzo; 24 aprile (con ricerca diurna di *roost* di transizione); 28 maggio; 15 e 16 giugno (con ricerca diurna di *roost* estivi); 16 e 17 luglio; 21 agosto; 18 settembre e 15 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)



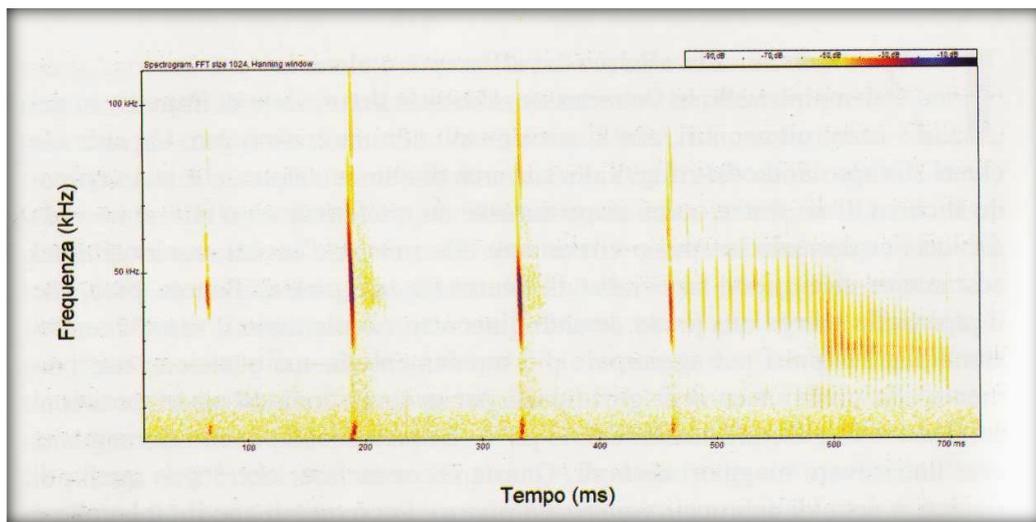
Figura 4. Bat detector D500x (foto repertorio)



Ogni segnale registrato è stato successivamente analizzato in laboratorio utilizzando il software di analisi bioacustica *Bat Sound 4.4* (Pettersson Elektronik, 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 Elektronik, 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, né carcasse presso le turbine già esistenti. La ricerca delle carcasse è stata effettuata sul suolo in un raggio di circa 100 m dalla torre eolica percorrendo dei transetti standardizzati. Il controllo è stato effettuato nel periodo di massima attività nelle prime ore della mattina (circa un'ora dopo l'alba), per minimizzare la predazione da parte di animali diurni.

Il numero totale di passaggi di chiroteri rilevati è di 161 per un totale di 3 specie (tab. 1): *Hypsugo savii*; *Pipistrellus kuhlii* e *Tadarida teniotis*.

La specie contattata più frequentemente durante queste prime sessioni è *H. savii* (fig. 6).

Tabella 1. Dettaglio n° passaggi per specie (sx) e per sessione (dx)

n°passaggi	n°specie	specie	n° passaggi per specie	% specie su passaggi	sessione	n°passaggi
161	3	<i>Tadarida teniotis</i>	22	13,7	marzo	3
		<i>Pipistrellus kuhlii</i>	65	40,4	aprile	12
		<i>Hypsugo savii</i>	74	46,0	maggio	16
					giugno	33
					luglio	61
					agosto	19
					settembre	15
					ottobre	2

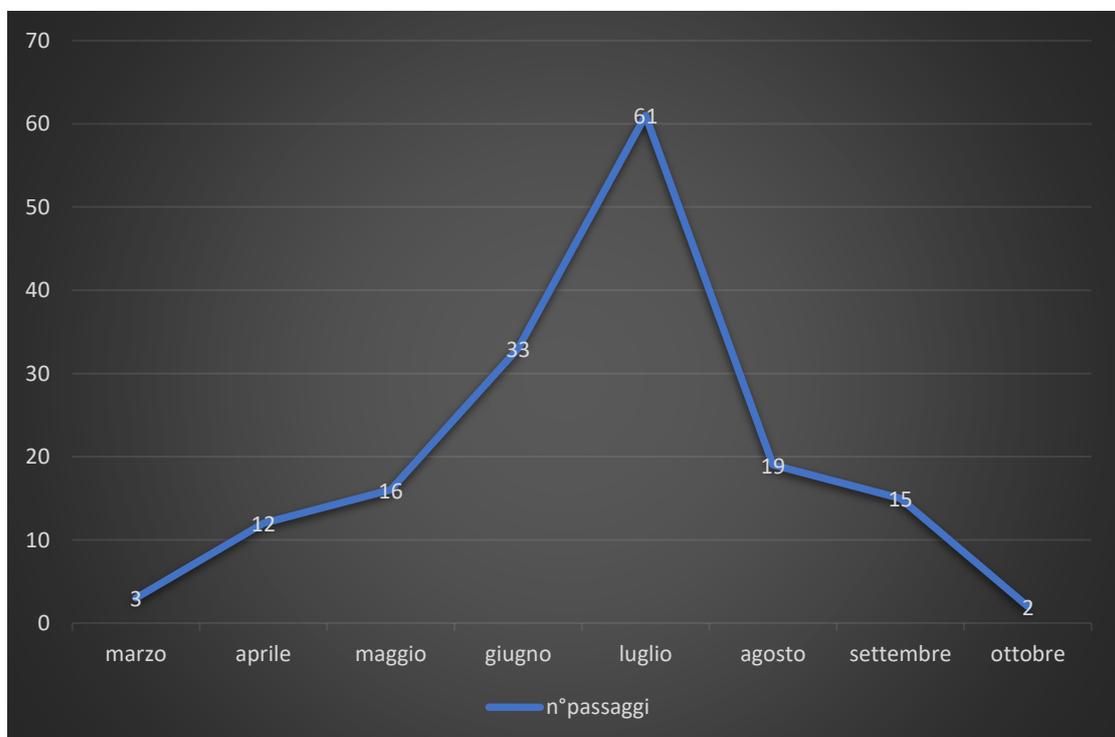
Figura 6. Distribuzione % per specie



Come previsto è evidente un *trend* (fig. 7) che evidenzia un netto aumento dell'attività della chirotterofauna dal mese di marzo (periodo di

transizione negli spostamenti dei chirotteri) 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 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” effettuata durante il periodo di studio, generalmente bassa. Anche in termini di diversità specifica appare poco ricca con sole 3 specie.

I grafici da fig. 8 a fig. 16 ci mostrano l'andamento mensile della presenza dei chirotteri nell'intorno dei siti previsti per il repowering degli aereogeneratori. Percorrendo i grafici è evidente una significativa oscillazione dell'attività della chirotterofauna tra i diversi siti in rapporto ai diversi mesi.

Nel mese di marzo (fig. 8) e maggio (fig. 10) una distribuzione dell'attività della chirotterofauna prevalente nell'area del gruppo-pala RM 5-6-7-8-9. Nel mese di aprile (fig. 9) invece l'attività prevale nel gruppo-pala RD 1-2-3. Nel mese di giugno (fig. 11), luglio (fig. 12), agosto (fig. 13) e settembre (fig. 14) si è concentrata nel sito del gruppo-pala RM 1-2. Nel mese di ottobre (fig. 15) sono stati registrati chirotteri unicamente nei gruppo-pala RM 3-4/CU1-2-3-4 e RD 8-9. Durante i mesi di campionamento in alcuni siti l'attività è stata scarsa o totalmente assente. Per via della grande differenza in termini di fenologia da marzo a ottobre, vale la pena tener conto di un grafico che presenti i dati complessivi di tutti i mesi di campionamento (fig. 16). In questo caso possiamo notare una netta differenza nella presenza maggiore di chirotteri nell'area del gruppo-pala RM 1-2 ed in modo minore ma omogeneo in tutti gli altri.

Figura 8. Presenza chiroteri per gruppo-pala Marzo 2022

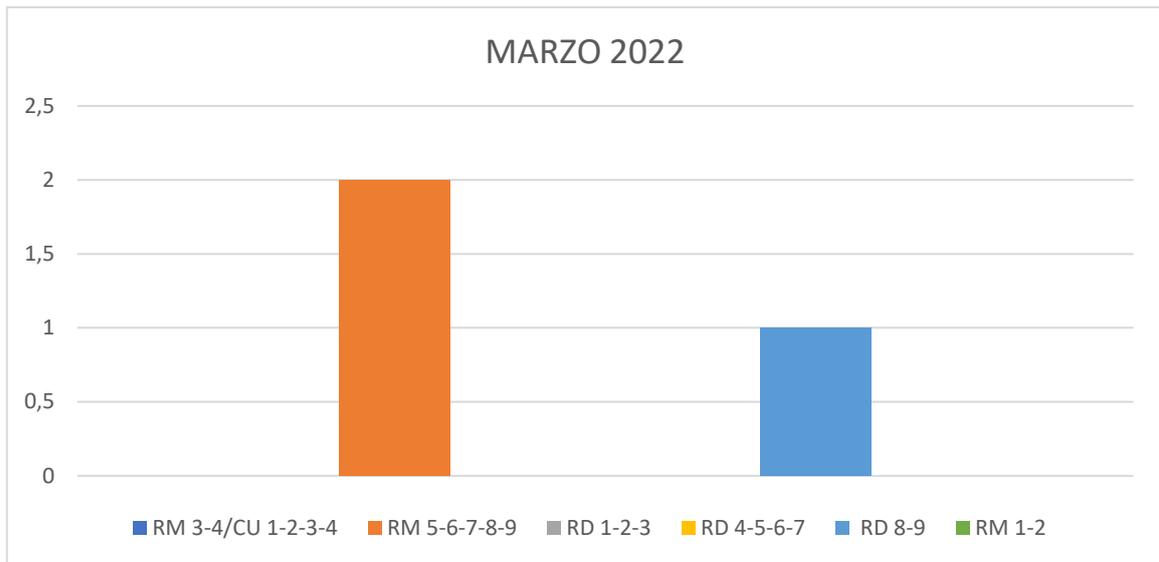


Figura 9. Presenza chiroteri per gruppo-pala Aprile 2022

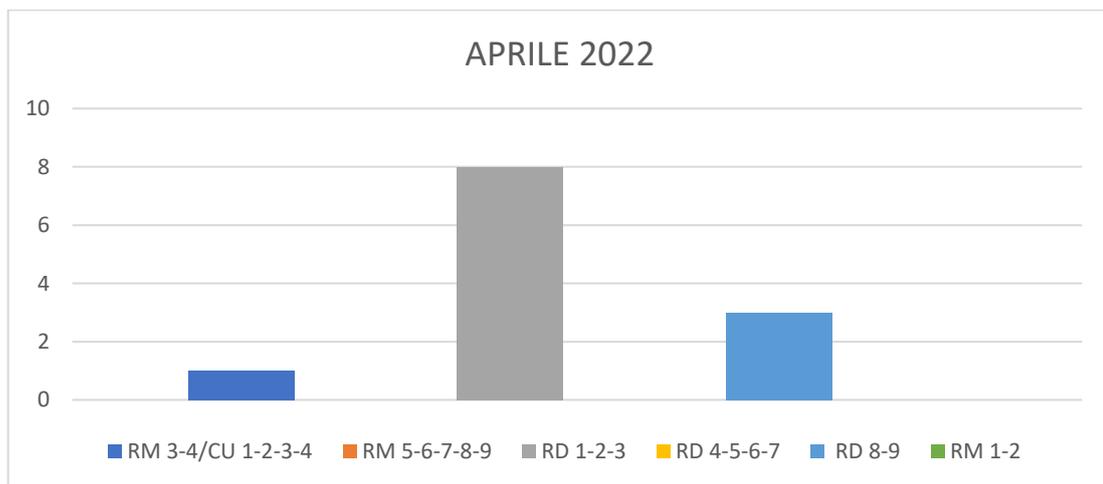


Figura 10. Presenza chiroteri per gruppo-pala Maggio 2022

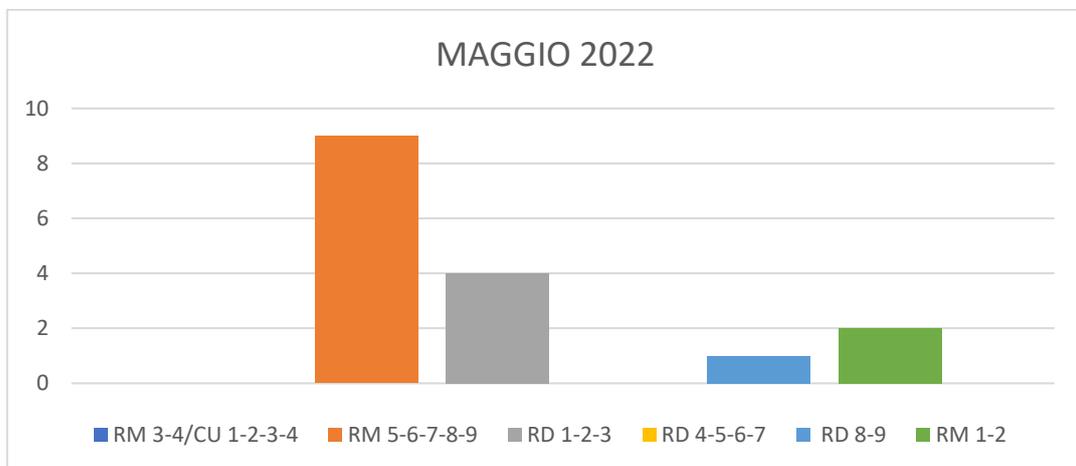


Figura 11. Presenza chiroterri per gruppo-pala Giugno 2022

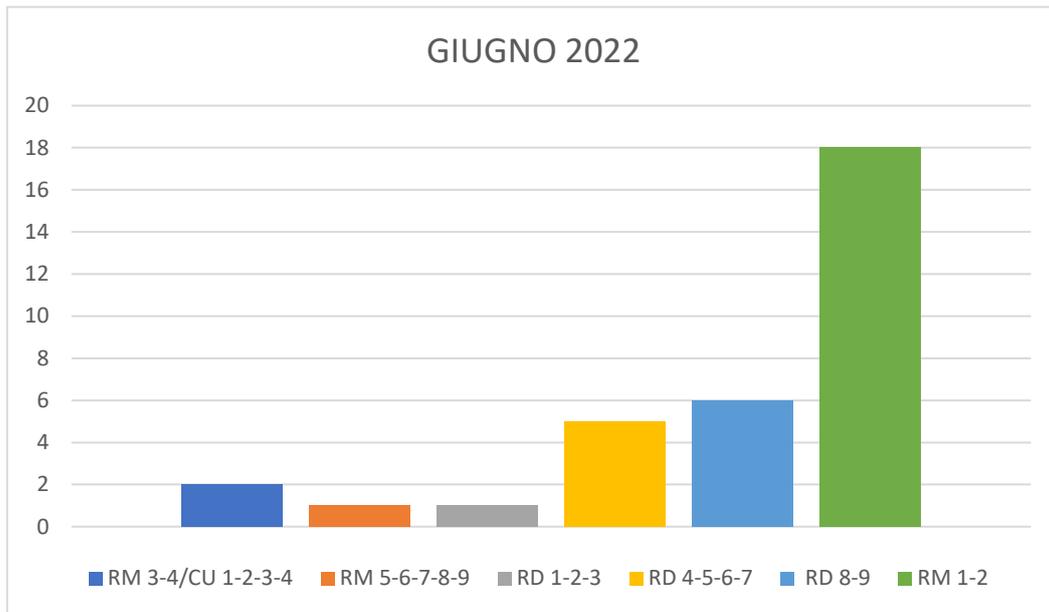


Figura 12. Presenza chiroterri per gruppo-pala Luglio 2022

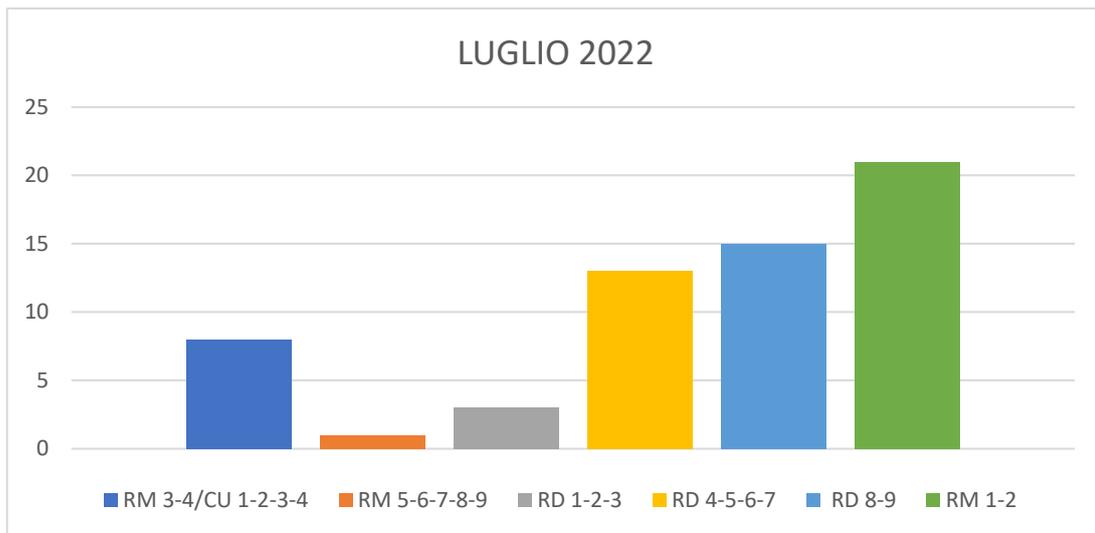


Figura 13. Presenza chiroterri per gruppo-pala Agosto 2022

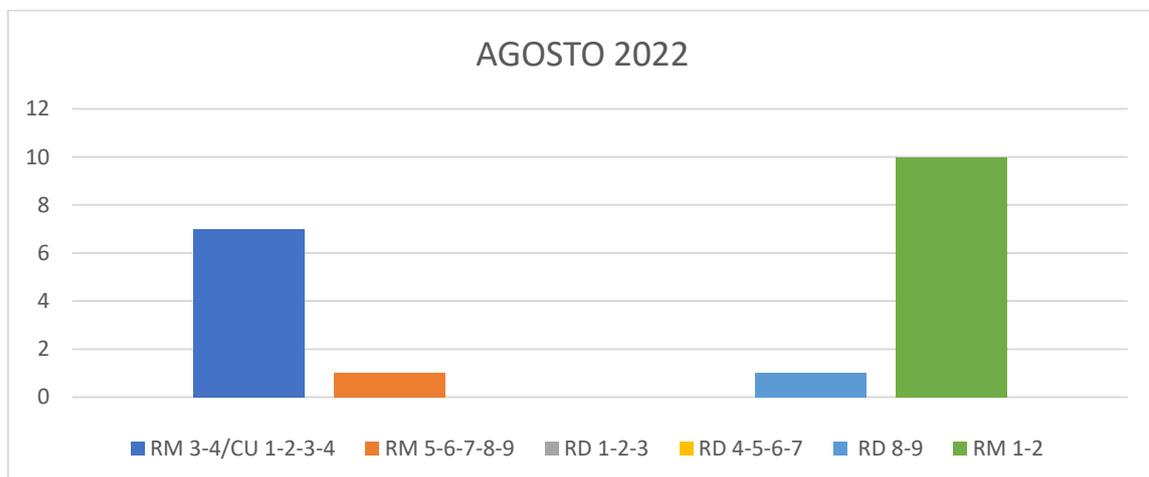


Figura 14. Presenza chiroteri per gruppo-pala Settembre 2022

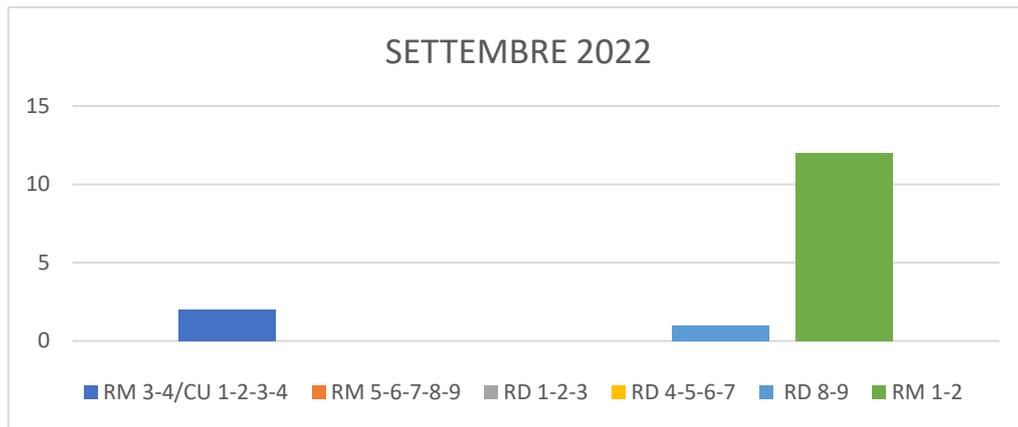


Figura 15. Presenza chiroteri per gruppo-pala Ottobre 2022

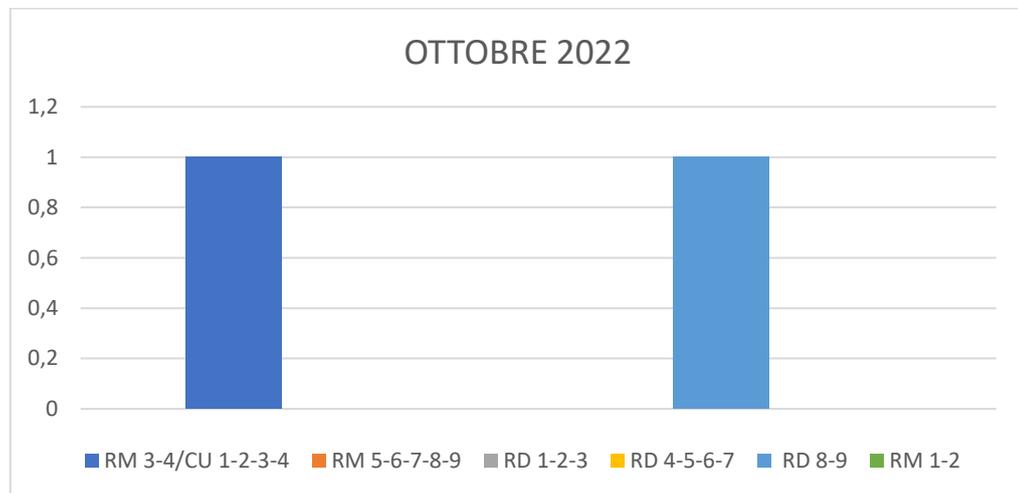
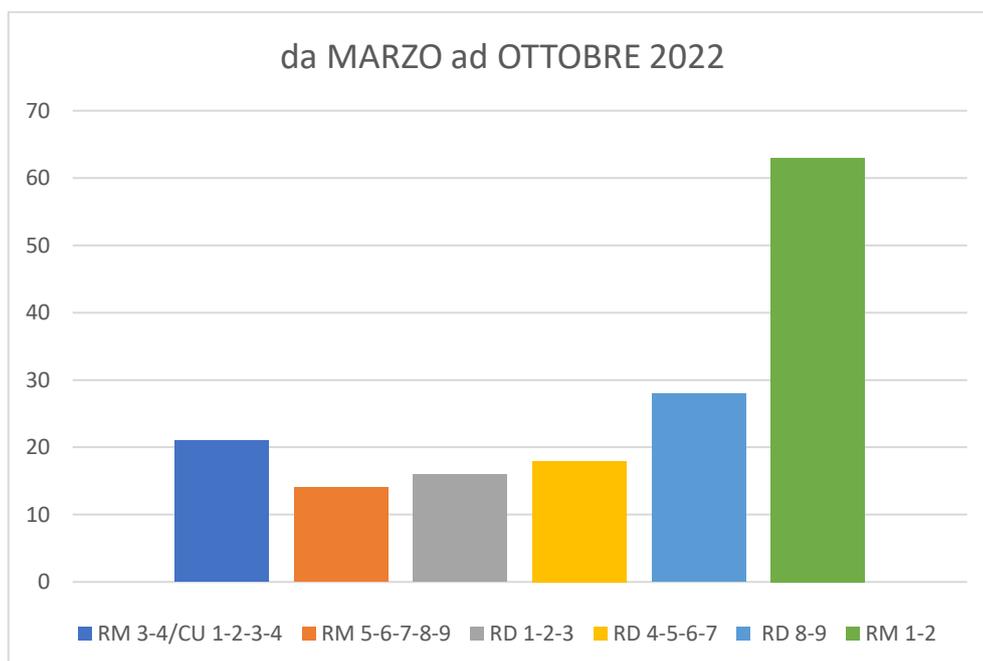


Figura 16. Presenza chiroteri per sito-aereogeneratore da Marzo a Ottobre 2022



Per ottenere una valutazione quantitativa delle specie presenti e dell'attività della chiroterofauna 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 a ottobre	RM 3-4/CU 1-2-3-4	21
da marzo a ottobre	RM 5-6-7-8-9	14
da marzo a ottobre	RD 1-2-3	16
da marzo a ottobre	RD 4-5-6-7	18
da marzo a ottobre	RD 8-9	28
da marzo a ottobre	RM 1-2	63

Tabella 4

sessione	n°passaggi	media passaggi orari x stazione x sessione
marzo	3	1,5
aprile	12	6
maggio	16	8
giugno	33	16,5
luglio	61	30,5
agosto	19	9,5
settembre	15	7,5
ottobre	2	1

Tabella 5

n°passaggi totali	media passaggi orari x stazione	media passaggi orari x intero impianto eolico
161	8,05	48,3

Tabella 6

stazione	n°specie
RM 3-4/CU 1-2-3-4	3
RM 5-6-7-8-9	2
RD 1-2-3	2
RD 4-5-6-7	3
RD 8-9	3
RM 1-2	3

Tabella 7

stazione	Indice di diversità di Shannon-Wiener (H')
RM 3-4/CU 1-2-3-4	0,870559401
RM 5-6-7-8-9	0,257318641
RD 1-2-3	0,474096317
RD 4-5-6-7	0,70
RD 8-9	0,74
RM 1-2	0,63
impianto eolico	1,00

Conclusioni

La ricchezza specifica è bassa ed ogni specie presente è moderatamente sensibile all'impatto eolico secondo le linee guida per la valutazione d'impatto degli impianti eolici sui chiroterteri (Roscioni & Spada, 2014).

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 chiroterrofauna. L'impianto attuale pertanto non impatta la chiroterrofauna presente. Dunque non sono evidenti criticità chiroterrologiche per lo sviluppo del progetto di repowering nell'area di studio. Alla luce di queste evidenze scientifiche riteniamo utile il proseguimento del monitoraggio anche nella fase successiva al repowering, 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.