



**Centro Pipistrelli Sardegna**  
Via G. Leopardi, 1 - 07100 Sassari  
P. Iva 02380780904

# Monitoraggio chiropterologico ante operam in un progetto di parco eolico nel territorio di Suni

Data: 10 giugno 2024

## Sommario

1 – Introduzione	Pag. 2
2 - Materiali e metodi	3
3 – Risultati	3
3.1 Ricerca bibliografica	3
3.2 Ricerca di rifugi di pipistrelli	4
3.3 Monitoraggio notturno con Bat detector	4
4 – Discussione	8
5 – Misure di prevenzione	12
6 – Bibliografia	12

## 1 – INTRODUZIONE

---

Il Centro Pipistrelli Sardegna ha effettuato un monitoraggio “ante operam” sulla chiroterofauna nell’area in cui è prevista la costruzione di un impianto eolico di 5 aerogeneratori per la produzione di energia elettrica, in territorio di Suni, per la durata di un intero ciclo annuale.

Scopo dello studio è quello di stabilire quali specie o generi di pipistrelli sono presenti nell’area, quantificare l’intensità della loro attività notturna e accertare l’esistenza di rifugi importanti di chiroteri nel raggio di 5 Km dal parco eolico.

I chiroteri costituiscono un gruppo di mammiferi di alto valore protezionistico, attualmente protetti sia da legislazione regionale e nazionale, sia da convenzioni internazionali quali la Convenzione di Berna del 1979, la Convenzione di Bonn 82/461/CEE e la Direttiva “Habitat” 92/43/CEE. L’accordo tra stati denominato Eurobats si occupa della tutela dei chiroteri e ha prodotto varie Risoluzioni e Linee guida che danno indicazioni volte a garantire la loro protezione in ambito europeo.

Gli impianti eolici possono essere di grande impatto sulle popolazioni di pipistrelli sia in fase di cantiere che in fase di attività, in quanto sono all’origine di potenziali conseguenze negative quali: distruzione e perturbazione di habitat e corridoi di volo, distruzione o disturbo dei rifugi, collisione in volo con le pale rotanti, emissione di disturbo ultrasonico (Eurobats, Resolution 4.7 Wind Turbines and Bat Populations, 2003).

La mortalità dei chiroteri causata dalle pale rotanti degli impianti eolici è evidenziata in un numero crescente di studi scientifici (Eurobats, Resolution 8.4 Wind Turbines and Bat Populations, 2018).

Le normative prevedono pertanto la realizzazione di un monitoraggio ante-operam che vada ad investigare la presenza di chiroteri nell’area in cui è progettata la costruzione di un impianto eolico, un successivo monitoraggio in fase di costruzione e un ulteriore monitoraggio post-operam con l’impianto eolico in esercizio (Eurobats, Resolution 6.11 Wind Turbines and Bat Populations, 2010).

Viene inoltre raccomandato che le procedure di valutazione di impatto e i monitoraggi siano affidati ad esperti con comprovata esperienza e che vengano prese le adeguate misure di mitigazione atte a ridurre la mortalità dei chiroteri (Eurobats, Resolution 8.4 Wind Turbines and Bat Populations, 2018).

## 2 - MATERIALI E METODI

---

Lo studio è stato realizzato secondo le seguenti procedure:

- 1) Analisi e sopralluoghi nell'area del monitoraggio. Ricognizione conoscitiva dei luoghi interessati, con la scelta dei siti più idonei e rappresentativi per le attività di indagine. Organizzazione piano operativo, con definizione dei punti fissi di monitoraggio.
- 2) Analisi del materiale bibliografico allo scopo di accertare l'esistenza nella letteratura scientifica e naturalistica di dati sulla presenza di chirotteri nell'area in esame.
- 3) Ricerca della presenza di rifugi di pipistrelli e di importanti colonie nel raggio di 5 Km, mediante sopralluoghi nel territorio. Interviste ad abitanti della zona per la raccolta di informazioni riguardanti la presenza di pipistrelli.
- 4) Monitoraggi notturni con due operatori sul campo per la determinazione delle specie presenti e valutazione della loro attività, mediante la registrazione dei segnali emessi dai pipistrelli con rivelatori elettronici di ultrasuoni (Bat detector) in punti di osservazione fissa. Utilizzati Bat detector Song Meter Mini Bat della Wildlife Acoustics in modalità Full spectrum, con registrazione dei segnali su supporto digitale, in formato WAV.
- 5) Analisi in laboratorio dei segnali registrati sul campo mediante il software Batsound della Pettersson Elektronik 4.03, con esame e misurazione dei parametri degli impulsi dei pipistrelli, identificando le specie di chirotteri contattate, utilizzando le metodiche di Barataud (2012), tenendo conto anche dei dati pubblicati da Russo e Jones (2002).

## 3 – RISULTATI

---

### 3.1 Ricerca bibliografica

Per l'area in esame, in un raggio di 5 km non risultano segnalazioni bibliografiche di pipistrelli in alcuna pubblicazione scientifica o naturalistica.

Il sito dell'impianto eolico non è compreso all'interno di aree naturali protette, ma è situato in vicinanza delle Aree Natura 2000 ITB020040 Valle del Temo distante circa 1700 m e ITB023050 Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali distante circa 5 Km.

Nel raggio di 5 Km non risulta alcun centroide indicato per la presenza di chirotteri nella cartografia dell'Allegato 8 della Deliberazione della Regione Autonoma della Sardegna 59-90 del 27.11.2020 "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili".

### 3.2 Ricerca di rifugi di pipistrelli

Le persone del luogo intervistate non hanno saputo dare indicazioni sulla presenza di pipistrelli nel territorio in esame.

Le ricerche dirette sul campo hanno portato alla individuazione di 3 rifugi utilizzati dai chiroteri.

1) Nuraghe Nuraddeo, situato a 1800 m di distanza dal generatore eolico WTG1 in direzione O-NO, dove nel mese di maggio era presente 1 *Rhinolophus ferrumequinum* in riposo diurno.

2) Nuraghe Sa Divisa, situato a 4000 m di distanza dal generatore eolico WTG1 in direzione N-NO, dove nel mese di ottobre erano presenti 1 *Rhinolophus hipposideros* e 1 *Rhinolophus ferrumequinum* in riposo diurno.

3) Domus de Janas di Chirisconis, situate a 1400 m di distanza dal generatore eolico WTG1 in direzione N-NO, dove nel mese di settembre erano presenti 4 *Rhinolophus hipposideros* e 1 *Rhinolophus ferrumequinum* attivi.

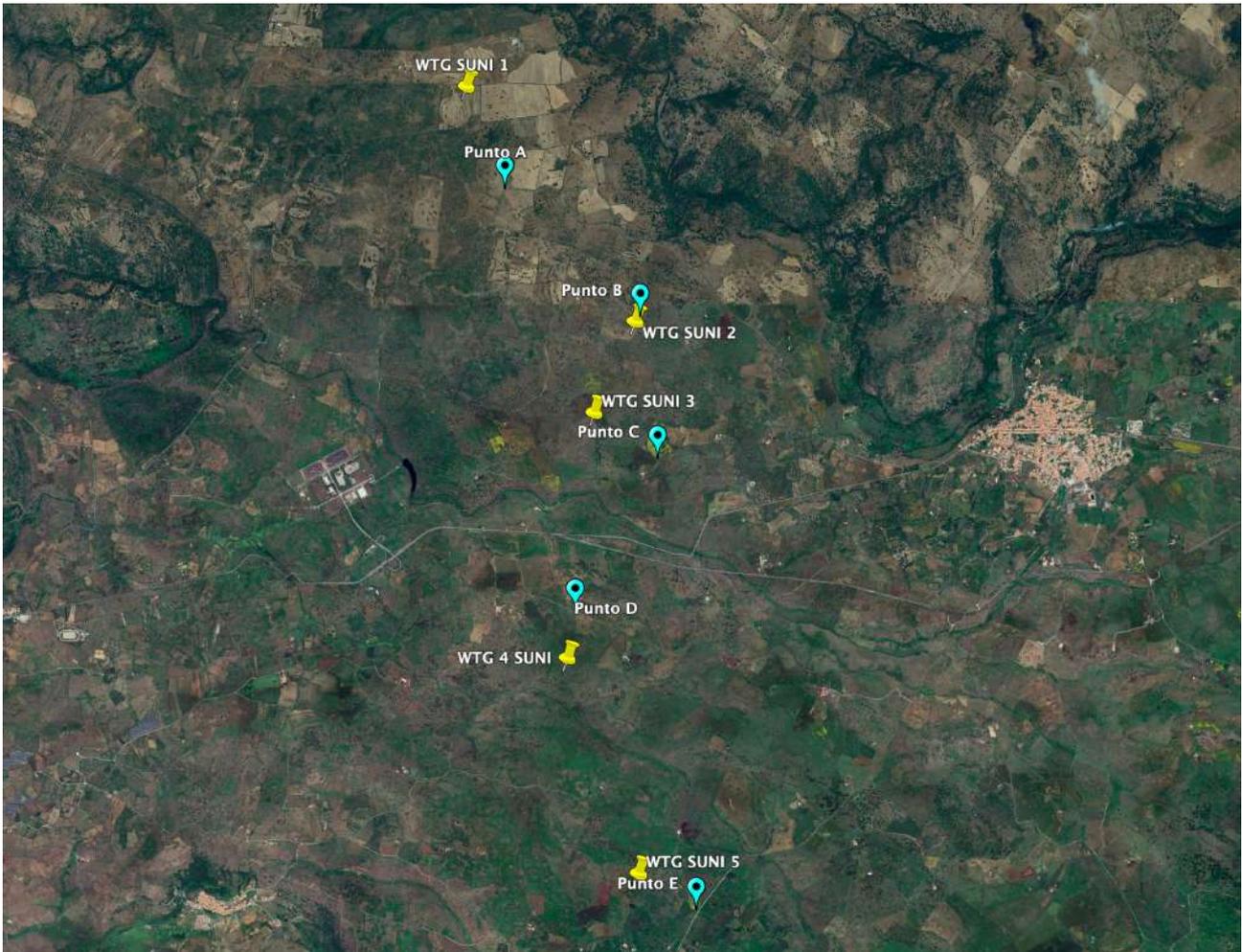
### 3.3 Monitoraggio notturno con Bat detector

Per il monitoraggio notturno sono state effettuate 14 sessioni di registrazione sul campo, da giugno 2023 a maggio 2024, per una valutazione dell'attività dei pipistrelli nell'area in esame e determinazione delle specie o generi presenti. Le sessioni di indagine sono state condotte con frequenza di due volte al mese.

Le attività di rilevamento si sono svolte mediante registrazione dei contatti dei pipistrelli con Bat detector su 5 punti di ascolto su stazioni fisse distribuite nell'area del parco eolico (Punti A-E). La scelta delle stazioni di monitoraggio è stata condizionata dalla morfologia del territorio, dalla viabilità locale e dalla difficoltà oggettiva di muoversi di notte in quelle aree. Le registrazioni notturne sono state effettuate per la durata di 15 minuti in ogni stazione, spostandosi dall'una all'altra in auto.

La localizzazione dei 5 punti in cui è stata effettuata la registrazione notturna viene riportata nella successiva cartina.

Il monitoraggio ha consentito di stabilire quali specie o generi di chiroteri sono presenti nell'area del previsto impianto eolico e l'intensità delle attività, intesa come numero di contatti nel tempo di 15 minuti.



Nella cartina è riportata la localizzazione dei generatori eolici e dei 5 punti di rilevamento notturno

Nel totale delle 5 stazioni di rilevamento, le specie di chirotteri riscontrate in attività notturna nell'area in esame sono qui di seguito elencate:

- Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) (indicato come Ppi)
- Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) (indicato come Pku)
- Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*) (indicato come Hsa)
- Pipistrello pigmeo (*Pipistrellus pygmaeus*) (indicato come Ppyg)
- Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*) (indicato come Tte)
- Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) (indicato come Rfe)
- Rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*) (indicato come Rhi)
- Serotino comune (*Eptesicus serotinus*) o Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*) (indicati come Ese/Nle) specie non discriminabili dai segnali registrati col Bat detector
- Vespertilio del Genere *Myotis* (indicato come Myo) non identificabile esattamente a livello di specie

Nelle tabelle seguenti per ogni stazione di rilevamento si riportano la data della sessione di monitoraggio, il numero di contatti rilevati nei 15 minuti di registrazione, le specie o generi di pipistrelli riscontrati; in basso si indicano il numero totale di contatti per l'intero periodo di monitoraggio e la percentuale totale di contatti per ogni singola specie.

#### Punto A

Data	Numero contatti	Specie
03/06/23	3	Pku, Hsa
23/06/23	4	Pku, Tte
10/07/23	2	Pku, Tte
28/07/23	2	Pku
09/08/23	5	Ppi, Pku
25/08/23	5	Ppi, Pku, Hsa
10/09/23	3	Ppi, Pku
24/09/23	4	Ppi, Pku
05/10/23	7	Ppi, Pku, Hsa, Ppyg
18/10/23	8	Ppi, Pku, Ppyg
16/04/24	3	Ppi, Pku
29/04/24	3	Ppi, Pku, Tte
10/05/24	4	Ppi, Pku, Tte
24/05/24	9	Ppi, Pku, Hsa, Tte
Totali contatti 62 - Ppi 29,0%, Pku 48,4%, Hsa 6,5%, Ppyg 4,8%, Tte 11,3%		

#### Punto B

Data	Numero contatti	Specie
03/06/23	2	Ppi
23/06/23	3	Ppi, Pku, Rhi
10/07/23	5	Ppi, Pku, Tte
28/07/23	4	Ppi, Pku, Myo
09/08/23	4	Ppi, Pku
25/08/23	5	Ppi, Pku, Myo
10/09/23	4	Ppi, Pku
24/09/23	3	Ppi, Pku
05/10/23	7	Ppi, Pku, Tte
18/10/23	5	Ppi, Pku, Tte
16/04/24	2	Ppi, Pku
29/04/24	3	Pku, Tte
10/05/24	5	Ppi, Pku, Tte
24/05/24	8	Ppi, Pku, Tte
Totali contatti 60 - Ppi 41,7%, Pku 38,3%, Tte 15,0%, Rhi 1,7%, Myo 3,3%		

### Punto C

Data	Numero contatti	Specie
03/06/23	3	Ppi, Pku
23/06/23	2	Pku
10/07/23	3	Ppi, Pku
28/07/23	2	Ppi, Pku
09/08/23	2	Pku
25/08/23	4	Ppi, Pku
10/09/23	2	Pku
24/09/23	6	Ppi, Pku
05/10/23	5	Ppi, Pku
18/10/23	3	Ppi, Pku
16/04/24	1	Pku
29/04/24	2	Ppi, Pku
10/05/24	2	Pku
24/05/24	3	Ppi, Pku
Totali contatti 40 - Ppi 27,5%, Pku 72,5%		

### Punto D

Data	Numero contatti	Specie
03/06/23	4	Ppi, Pku
23/06/23	2	Pku
10/07/23	2	Ppi, Pku
28/07/23	1	Ppi
09/08/23	8	Ppi, Pku, Tte
25/08/23	7	Ppi, Pku, Tte, Rfe
10/09/23	4	Ppi, Pku
24/09/23	7	Ppi, Pku
05/10/23	9	Ppi, Pku
18/10/23	7	Ppi, Pku
16/04/24	2	Pku
29/04/24	3	Ppi, Pku, Tte
10/05/24	6	Ppi, Pku, Tte, Ese/Nle
24/05/24	6	Pku, Tte
Totali contatti 68 - Ppi 29,4%, Pku 51,4%, Tte 16,2%, Rfe 1,5%, Ese/Nle 1,5%		

### Punto E

Data	Numero contatti	Specie
03/06/23	5	Ppi, Pku
23/06/23	7	Pku
10/07/23	2	Pku

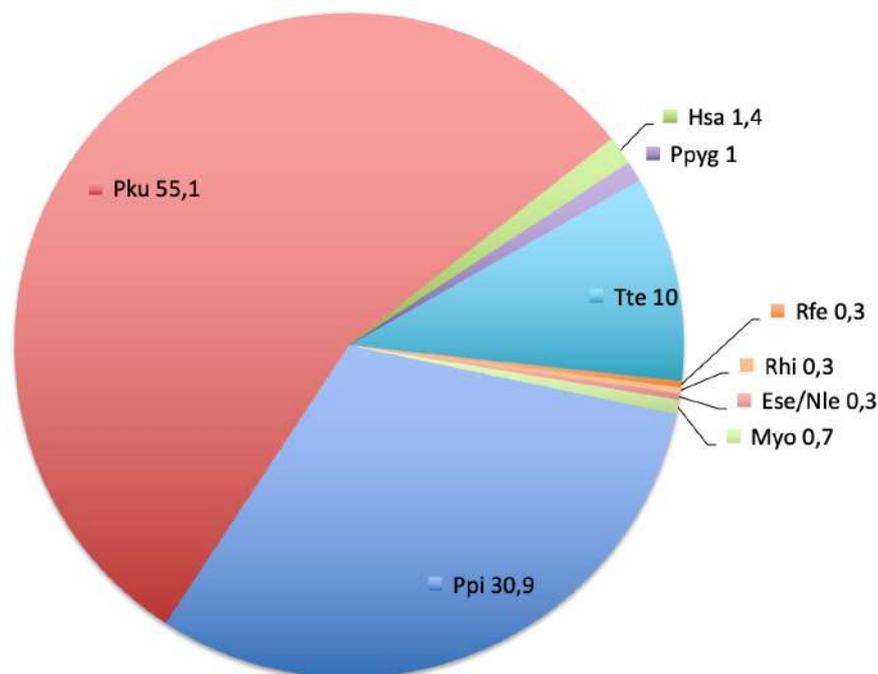
28/07/23	3	Ppi, Pku
09/08/23	7	Ppi, Pku, Tte
25/08/23	4	Ppi, Pku
10/09/23	5	Pku
24/09/23	5	Ppi, Pku
05/10/23	6	Ppi, Pku
18/10/23	5	Ppi, Pku
16/04/24	1	Pku
29/04/24	2	Ppi, Pku
10/05/24	2	Ppi, Pku
24/05/24	6	Ppi, Pku, Tte
Totali contatti 61 - Ppi 26,2%, Pku 70,5%, Tte 3,3%		

#### 4 – DISCUSSIONE

Nell'area in esame, sul totale delle stazioni di rilevamento nei sette mesi di monitoraggio notturno, è stata riscontrata la presenza di 9 specie o generi di pipistrelli, che vengono riportate nella tabella seguente con la percentuale di contatti registrati per ognuna di esse.

Ppi	Pku	Hsa	Ppyg	Tte	Rfe	Rhi	EseNle	Myo
30,9%	55,1%	1,4%	1,0	10,0%	0,3%	0,3%	0,3%	0,7%

Questi dati sono evidenziati nel grafico seguente.



*Percentuale totale di contatti di ogni singola specie o genere di pipistrelli*

Il maggior numero di contatti registrati è riferibile a *Pipistrellus kuhlii* col 55,1%, che risulta così essere la specie preponderante nell'area in esame, seguito da *Pipistrellus pipistrellus* col 30,9% e da *Tadarida teniotis* col 10,0% dei contatti. Le altre specie o generi sono presenti in percentuali molto ridotte, comprese tra 0,3% e 1,4%.

Nella successiva tabella vengono riportate le specie e i generi riscontrati in ogni singola stazione.

Stazioni	Ppi	Pku	Hsa	Ppyg	Tte	Rfe	Rhi	Ese/Nle	Myo	N° sp.
A	x	x	x	x	x					5
B	x	x			x		x		x	5
C	x	x								2
D	x	x			x	x		x		5
E	x	x			x					3

*Specie e genere di pipistrelli contattati in ogni stazione*

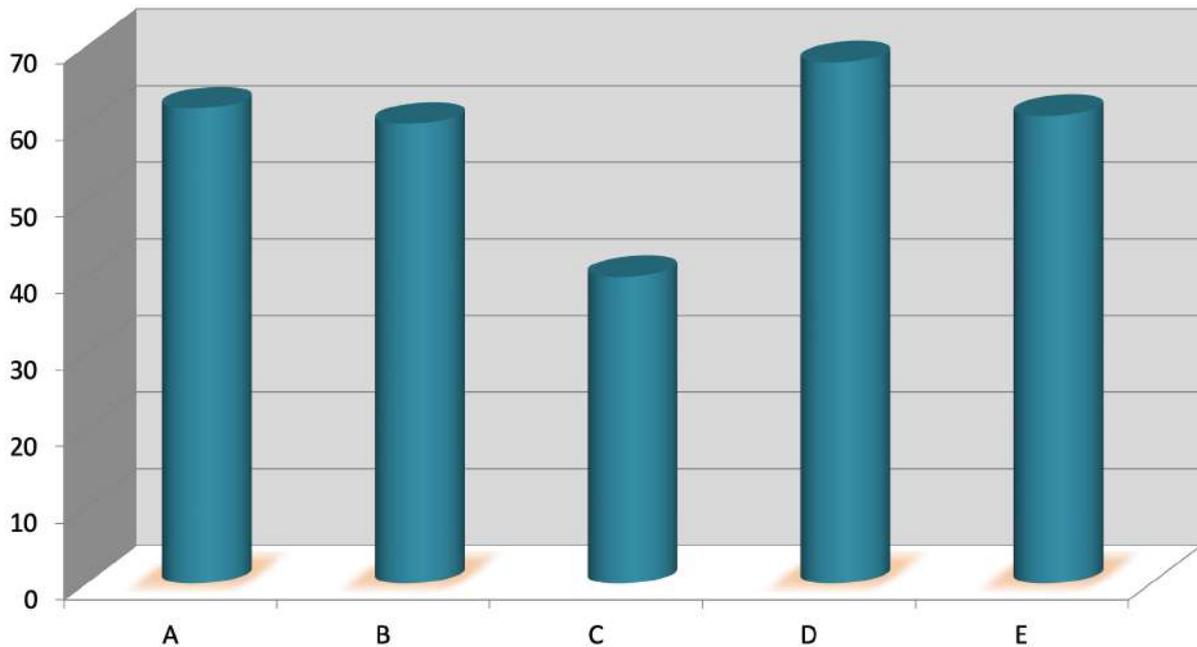
Dall'esame della tabella si evidenzia che *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus Kuhlii* sono risultati presenti in tutte le 5 stazioni di rilevamento, risultando essere così le specie a più ampia distribuzione. Segue *Tadarida teniotis* in 4 stazioni. Le altre specie poco diffuse nel territorio.

Nelle stazioni A, B e D sono state riscontrate 5 specie o generi di chiroteri, e quindi sono quelle con la maggiore biodiversità. Seguono E con 3 specie e C con 2 specie.

Nel totale dei 7 mesi di registrazioni, l'attività notturna dei chiroteri è risultata ridotta, con valori di tra 1 e 5 contatti nel tempo di 15 minuti nel 76% delle sessioni, e valori tra 6 e 9 contatti nel 24% delle sessioni.

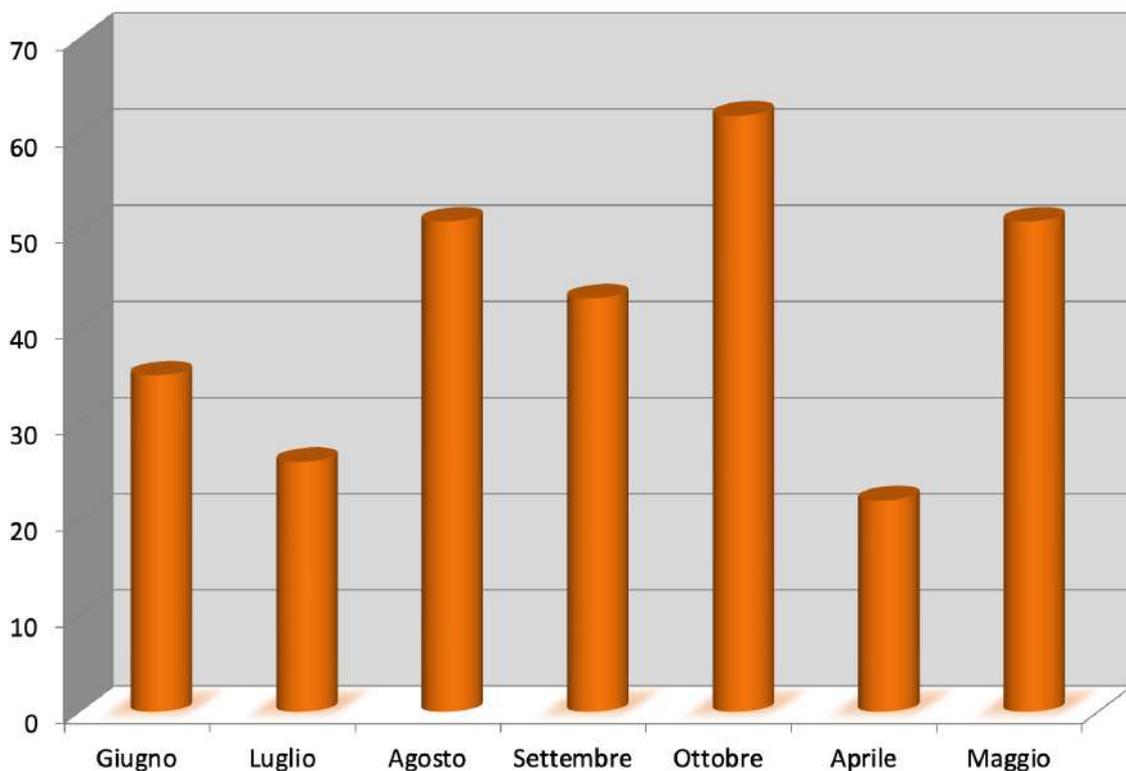
Nelle stazioni A, B, D e E si è registrata la maggiore attività, col più alto numero di contatti di chiroteri. Nella stazione C si è invece riscontrata la più ridotta attività.

Questo andamento viene illustrato nel grafico seguente.



*Numero di contatti totali in ogni stazione di rilevamento*

Nel grafico successivo si riporta l'andamento dei contatti totali di pipistrelli registrati in tutta l'area del parco eolico, nel corso dei sette mesi. Ottobre è il mese in cui si è registrata l'attività più alta, seguito da agosto e maggio, mentre in aprile si è avuta la minore attività.



*Numero di contatti totali registrati per ogni mese del monitoraggio*

Le specie riscontrate nell'area in studio hanno una diversa importanza dal punto di vista protezionistico e diverso status di minaccia. Negli ultimi anni studi sugli eventi fatali hanno dimostrato che a causa del loro differente comportamento e modalità di volo, le varie specie di pipistrelli sono soggette a impatto in modo diverso dalle pale eoliche. Esiste pertanto un differente livello di rischio di collisione a seconda delle specie o generi di chiroterri (Rodríguez et Al., 2014).

Nella tabella seguente viene riportato l'elenco delle specie, con status della Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022, inserimento negli Allegati della Direttiva Habitat e rischio di collisione con le turbine eoliche.

<b>Specie Nome scientifico</b>	<b>Lista Rossa IUCN 2022</b>	<b>Dir Habitat</b>	<b>Rischio di collisione</b>
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Vulnerabile VU	Allegato II	Basso
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	In pericolo EN	Allegato II	Basso
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Minor preoccupazione LC	Allegato IV	Alto
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Minor preoccupazione LC	Allegato IV	Alto
<i>Hypsugo savii</i>	Minor preoccupazione LC	Allegato IV	Alto
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Carente di dati DD	Allegato IV	Alto
<i>Tadarida teniotis</i>	Minor preoccupazione LC	Allegato IV	Alto
<i>Eptesicus serotinus</i> o <i>Nyctalus leisleri</i>	Quasi minacciata NT Quasi minacciata NT	Allegato IV Allegato IV	Medio Alto
<i>Genere Myotis</i>			Basso

*Specie, status nella Lista Rossa, Allegati della Direttiva Habitat e rischio di collisione*

Tra le specie riscontrate nell'area in studio il *Rhinolophus ferrumequinum* e il *Rhinolophus hipposideros* risultano essere particolarmente protetti e sono inseriti nell'Allegato II della Direttiva "Habitat" 92/43 come "Specie la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione", mentre le altre specie sono inserite nell'Allegato IV della stessa Direttiva "Habitat" 92/43 come "Specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa". Il genere *Myotis*, non identificato esattamente come specie, potrebbe ricadere sia nell'Allegato IV che nell'Allegato II della stessa Direttiva Habitat.

## 5 – MISURE DI PREVENZIONE

---

Nella realizzazione di un parco eolico si deve sapere che le attività sia di costruzione che di esercizio attivo possono interferire in modo negativo su habitat e specie animali altamente protette, minacciate e con popolazioni spesso in forte riduzione. L'adozione di misure di prevenzione e di mitigazione può contribuire a una riduzione dei potenziali impatti fatali e essere più sostenibile per l'ambiente.

Tali misure devono essere considerate in anticipo, prima della costruzione del parco eolico, basate sulla scelta dei luoghi e dei punti in cui installare i generatori eolici. Le torri con turbina devono essere installate ad almeno 200 m di distanza da aree boschive, non devono essere costruite in vicinanza di fiumi, canali, laghetti, vasconi d'acqua, presso allineamenti di alberi, siepi di confine delle proprietà, lungo le quali si può concentrare l'attività dei chiroteri per il foraggiamento e per i percorsi di spostamento notturno (Rodriguez et Al., 2014).

In questo modo il potenziale impatto sulla chiroterofauna in attività notturna si viene a ridurre notevolmente, contribuendo a una diminuzione del rischio di impatto dei generatori eolici sui chiroteri.

## 6 – BIBLIOGRAFIA

---

- Barataud M., 2012. Ecologie acoustique des chiropteres d'Europe. Biotope editions: 343 pp.
- Eurobats, 4th Session of the Meeting of Parties. Sofia, Bulgaria, 22 – 24 September 2003, Resolution 4.7 Wind Turbines and Bat Populations.
- Eurobats, 6th Session of the Meeting of Parties. Prague, Czech Republic, 20 – 22 September 2010, Resolution 6.11 Wind Turbines and Bat Populations.
- Eurobats, 8th Session of the Meeting of Parties. Monte Carlo, Monaco, 8-10 October 2018, Resolution 8.4 Wind Turbines and Bat Populations.
- Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M.J., Karapandza, B., Kovac, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B., Minderman, J. (2015). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects – revision 2014. EUROBATS Publication Series no. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, UNEP/EUROBATS Secretariat.

- Russo D. e Jones G., 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. J. Zool., London, 258: 91-103

---

I relatori

Mauro Mucedda – Ermanno Pidinchedda

Mauro Mucedda

Ermanno Pidinchedda