Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative S.r.l.
Piazza Cavour, 7 - 20121 Milano
T: +39 02 62690471 F: +39 02 32066804
info@ferasrl.it; www.ferasrl.it
P.IVA 13393960151

Azienda con sistema di gestione qualità
certificato UNI EN ISO 9001:2008
certificatI n. 501008849 e 501008850



Regione Liguria
Comune di Cairo Montenotte (SV)
Proponente F.E.R.A. Srl

Parco eolico
"Camponuovo"
Progetto definitivo

5.23

Relazione Chirotterologica

Progettisti:

Coop. ST.E.R.N.A.

Coop. ST.E.R.N.A.
Firmato digitalmente da
STEFANO AURELIO GELLINI
CN = STEFANO AURELIO GELLINI
C = IT

Data	Rev.	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
12.12.2024	A	Prima emissione	Coop. ST.E.R.N.A.	Coop. ST.E.R.N.A.	G. Caroli

Comm. 87 Elaborato: CMP-5.23A_Relazione Chirotterologica

E' vietata la riproduzione del presente documento, anche parziale, con qualsiasi mezzo, senza l'autorizzazione di F.E.R.A. S.r.l.

Coop. ST.E.R.N.A.
ST. udi
E. cologici
R. icerca
N. atura
A. mbiente

via Pedriali 12, 47100 Forlì
tel. 0543 27999 fax 33435
P. IVA 01986420402
e-mail: sterna@sterna.it

RELAZIONE CHIROTTEROLOGICA

ANALISI DELLE PRESENZE DI CHIROTTERI

PER IL SITO EOLICO "CAMPONUOVO"

NELLA LOCALITA' CAMPONUOVO

CAIRO MONTENOTTE (SV)



2024

Sommario

1. Introduzione 5

1.1. Chirotteri ed eolico 5

2. Area di studio 7

2.1. Inquadramento Geografico 7

3. Metodologie e materiali 8

3.1. Controllo presenza roost 9

3.2. Monitoraggio pre operam 9

4. Risultati 13

4.1. Ricerca bibliografica e relazione del sito con aree protette dell'area vasta 13

4.2. Controllo presenza *roost* 18

4.3. Rilievo bioacustico al suolo 20

5. Considerazioni sulle specie rilevate 28

6. Conclusioni 31

7. Bibliografia 32

1. INTRODUZIONE

Viene di seguito descritta l'attività di monitoraggio delle presenze di chirotteri svolta nel sito eolico di Camponuovo in Provincia di Savona (SV), sito proposto dalla società F.E.R.A. Srl per la costruzione di 6 generatori eolici (*Figura 2*). L'attività di monitoraggio dei chirotteri nel sito è relativa al 2023 nel periodo di attività dei chirotteri, da marzo ad ottobre, secondo i termini generali del Protocollo di monitoraggio della Regione Liguria. I dati di monitoraggio forniti dalla cooperativa Sterna vengono di seguito analizzati e descritti da Pamela Priori.

I Chirotteri sono un gruppo di mammiferi che ha tra i propri rappresentanti varie specie da considerarsi rare o in pericolo. Sono stati tra i primi vertebrati ad essere protetti nel nostro paese e oggi sono a tutti gli effetti protetti anche dalla legge nazionale, ma soprattutto, inclusi nelle normative comunitarie ratificate dal nostro paese. Alcune specie sono anche presenti nell'Allegato II della Direttiva "Habitat" 92/43 quali "specie animali la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione": *Rhinolophus euryale, Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus hipposideros, Miniopterus schreibersii, Myotis bechsteinii, Myotis blythii, Myotis myotis*, *Myotis emarginatus*, *Barbastella barbastellus*. Nell'Allegato IV della stessa direttiva comunque sono comprese i "Microchirotteri" tutti come "specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa". È quindi assolutamente importante considerare i possibili impatti sulle popolazioni presenti nell'area d'impianto e per i soggetti che in migrazione o spostamenti si trovino a utilizzare tali aree. Queste specifiche sono state inoltre recentemente rimarcate nel Meeting of the Parties del Bat Agreement dell'UNEP (2003), cui l'Italia ha aderito nel 2005. Il Bat Agreement richiama appunto ad un attento monitoraggio le parti coinvolte nello sviluppo di nuovi siti eolici, sottolineando l'individualità delle situazioni.

1.1. Chirotteri ed eolico

Gli impatti possibili nei confronti dei chirotteri possono essere così riassunti:

- ✓ **Morte per collisione:** diviene particolarmente rischiosa se gli aeromotori sono posti nelle vicinanze di punti riproduttivi in quanto i giovani inesperti in fase di apprendimento del volo sono molto a rischio.
- ✓ **Barotrauma**: morte per repentino cambio di pressione derivante dal passaggio della pala eolica.
- ✓ **Perdita di zone di alimentazione**: deriva dalla distruzione di siti adatti all'alimentazione per le infrastrutture e dalla possibile diminuzione della disponibilità di prede per la turbolenza prodotta.
- ✓ **Perturbazione delle rotte di volo**: i chirotteri si spostano lungo corridoi tradizionali per raggiungere i luoghi di alimentazione e le installazioni possono interferire pesantemente.

- ✓ **Emissione di ultrasuoni:** se le turbine producono ultrasuoni potrebbero interferire con le attività di caccia dei chirotteri.

2. AREA DI STUDIO

La maggior parte del territorio all'interno del buffer di due chilometri è costituita da castagneti e faggete acidofile e neutrofile dell'Appennino centro-settentrionale, che contribuiscono a un alto valore ecologico complessivo.

La pressione antropica è notevolmente bassa, suggerendo una minima interferenza umana, favorevole alla conservazione dell'integrità ecologica.

La sensibilità ecologica dell'area è principalmente media, indicando che, sebbene siano presenti ecosistemi resilienti, è necessario prestare attenzione durante lo sviluppo per mantenere questo equilibrio. Equilibrio che coinvolge anche i chirotteri le cui specie sono cosiddette "di bosco".

La maggior parte delle zone interessate dal layout è caratterizzate da ceduo puro di Castagno, tipico dell'habitat boschivo a latifoglie decidue.

2.1. Inquadramento Geografico

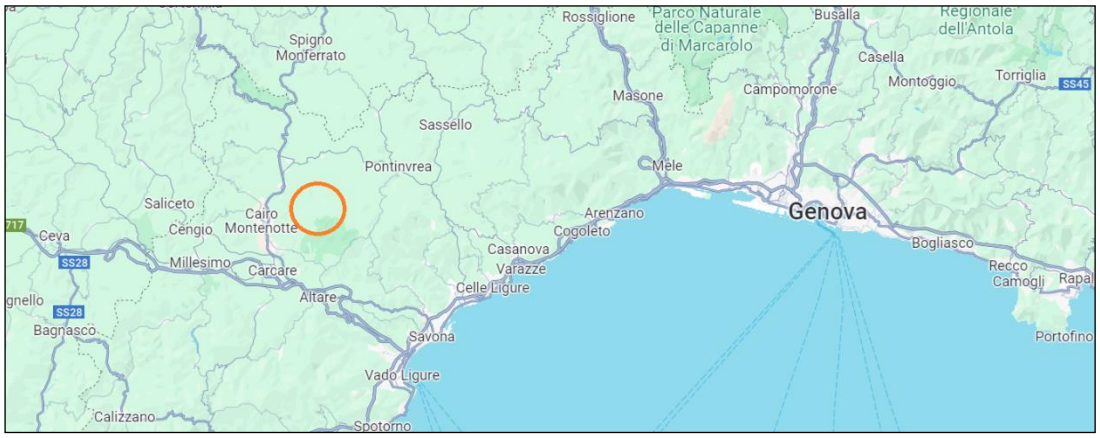


Figura 1: Localizzazione dell'area di studio

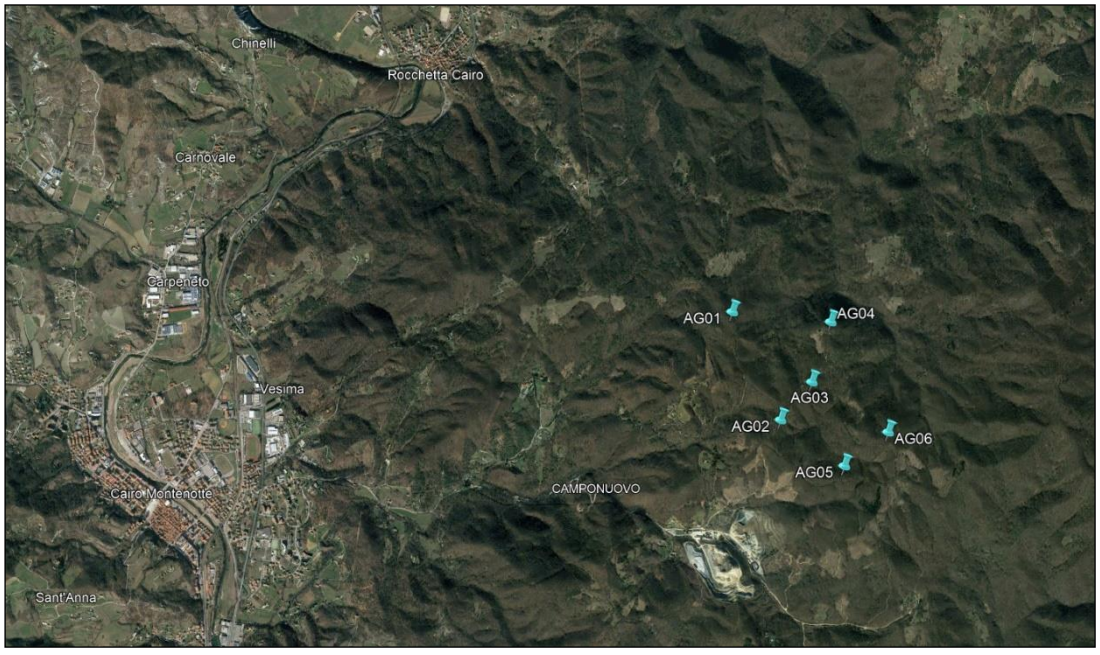


Figura 2: Layout di impianto (in azzurro gli aerogeneratori a progetto)

3. METODOLOGIE E MATERIALI

Viene di seguito descritta l'attività di monitoraggio per la presenza di specie di chirotteri svolta nel sito di Camponuovo nel Comune di Cairo Montenotte, in Provincia di Savona (SV). La società F.E.R.A. Srl propone la costruzione di 6 generatori eolici (*Figura 2*).

Per preparare la lista faunistica dell'area è stata compiuta la ricerca di dati pubblicati o informazioni disponibili. Sono stati inoltre verificati dati sull'area vasta mediante estensione e confronto di quanto accertabile per zone limitrofe e con caratteristiche ambientali simili.

Le tabelle che seguono riassumono alcuni concetti di base sulle criticità per i chirotteri legate alla costruzione di un impianto eolico e alle informazioni minime necessarie che vanno esaminate durante lo studio della chirotterofauna in *ante operam* tratti dalle linee guida EUROBATS (Rodriguez *et al.*, 2008).

Tabella 1: EUROBATS Pubblicazione serie No.3. Linee guida per lo studio dei chirotteri in riferimento ad un progetto di impianto eolico – Possibili impatti durante la costruzione

Impatti legati alla scelta del sito per la costruzione dell'impianto eolico		
Impatto	**Periodo Estivo**	**Durante la migrazione**
Perdita di habitat di foraggiamento durante la costruzione di strade di accesso, cantiere ecc…	Impatto da BASSO a MEDIO: soggetto al tipo di sito e alle specie presenti in esso	BASSO impatto
Perdita di siti *roost* dovuta alla costruzione di strade di accesso, cantiere ecc..	Possibile impatto ALTO o MOLTO ALTO: soggetto al tipo di sito e alle specie presenti in esso	Impatto ALTO o MOLTO ALTO (esempio: perdita *roost* riproduttivi)

Tabella 2: EUROBATS Pubblicazione serie No.3. Linee guida per lo studio dei chirotteri in riferimento ad un progetto di impianto eolico – Scopo del monitoraggio

Scopo del monitoraggio *ante operam* per la chirotterofauna
• Individuare le specie presenti nell'area.
• Verificare la vicinanza con *roost* riproduttivi.
• Individuare aree di alimentazione e corridoi di volo.
• Individuare possibili rotte migratorie o di spostamento locale.
• Verificare possibili impatti sulle specie e comunità presenti sulla base delle caratteristiche del sito e della stazione di aerogeneratori.
Scopo del monitoraggio *post operam* per la chirotterofauna
• Monitoraggio basato sui punti dello studio *ante operam.*
• Verifica di possibili impatti con raccolta carcasse.
• Confronto tra i dati raccolti durante lo studio in *ante operam* con i dati durante lo studio in *post operam*.

Tabella 3: EUROBATS Pubblicazione serie No.3. Linee guida per lo studio dei chirotteri in riferimento ad un progetto di impianto eolico – Possibili impatti post operam

Impatti legati alla presenza di Parco eolico in funzione		
Impatto	**Periodo Estivo**	**Durante la migrazione**
Emissione di ultrasuoni	Probabilmente un impatto LIMITATO.	BASSO impatto.
Perdita di zone adibite alla caccia poiché i chirotteri evitano l'area interessata.	Possibile impatto MEDIO o ALTO: soggetto al tipo di sito e alle specie presenti in esso	Probabile un impatto BASSO in primavera, MEDIO o ALTO in autunno e nel periodo del letargo.
Perdita o spostamento dei corridoi di volo.	Impatto MEDIO o ALTO.	Impatto BASSO
Collisione diretta con gli aereogeneratori.	BASSO o ALTO rischio di impatto fortemente dipendente dalle specie.	Impatto ALTO o MOLTO ALTO.

3.1. Controllo presenza roost

Si precede innanzitutto al reperimento d'informazioni sulla presenza e localizzazione di cavità o siti dove potenzialmente potessero essere presenti *roost*. In proposito, vengono contattati i gruppi speleologici del territorio ed è stato consultato l'elenco delle grotte messe a catasto. Vengono inoltre chieste informazioni sulla presenza e localizzazione di colonie di pipistrelli agli speleologi e a persone del luogo. Si prosegue con la ricerca e l'ispezione di alcuni edifici abbandonati presenti che potenzialmente sono in genere ritenuti idonei alla presenza di colonie, rifugi temporanei o più raramente di svernamento. La perlustrazione della zona si protrae per un intorno di circa 5 Km intorno alla linea di impianto eolico.

La ricerca di possibili rifugi nell'area viene svolta in modo accurato per quanto possibile considerando la complessa ecologia dei chirotteri.

3.2. Monitoraggio pre operam

3.2.1. Rilevamenti al suolo

L'attività di monitoraggio è stata realizzata con la metodologia del rilievo bioacustico, in altre parole registrando gli ultrasuoni emessi dai Chirotteri, in precedenza convertiti in suoni udibili in modalità espansione temporale, su supporto digitale o analogico sulla base delle indicazioni presenti nel protocollo della Regione Liguria. Le registrazioni sono state eseguite in transetti intercalati da punti d'ascolto di 30 minuti in corrispondenza o comunque in prossimità delle piazzole ove saranno installati i generatori eolici e in punti dislocati nell'area fino ad un perimetro di 2 km circa.

L'attività è iniziata mezz'ora prima del tramonto e si è protratta generalmente fino alla mezzanotte circa, includendo notti intere nei mesi più sensibili.

Sono stati utilizzati il *bat detector* Pettersson Elektronic D240x in modalità *time expansion*. In zone campione si è utilizzato inoltre il D1000 sia in *time expansion* che in modalità diretta.

È stato inoltre utilizzato il *bat detector* Pettersson Elektronic D500x per registrazioni automatiche da postazione fissa per l'intera notte.

Le registrazioni sono state successivamente analizzate con il software dedicato BatSound 3.31 per il riconoscimento a video dei sonogrammi, utilizzando per la determinazione delle specie Russo & Jones (2002), Tupinier Y. (1996 e 2002) e Russ J. (1999). Le misurazioni effettuate per il riconoscimento dei sonogrammi sono state svolte settando i parametri dello spettrogramma secondo Russo & Jones (2002.).

L'identificazione acustica è uno dei metodi utilizzati nello studio dei chirotteri ma l'efficacia del metodo dipende da una serie di fattori. Il suono di ecolocalizzazione emesso dal pipistrello varia sia per la struttura dell'habitat circostante, sia per l'attività specifica che il pipistrello compie durante il volo (avvicinamento, volo in spazio aperto, foraggiamento ecc…). Il complesso sistema di ecolocalizzazione gioca un ruolo fondamentale nella caccia alle prede da parte dei Chirotteri; quindi, i segnali sonori emessi dalle diverse specie variano in relazione all'ambiente spaziale in cui cacciano (Schnitzler e Kalko, 2001). Se a questo si aggiunge anche una possibile variazione individuale, il riconoscimento della specie risulta assai complesso soprattutto alla luce del fatto che vi sono sovrapposizioni di frequenze che rendono molto simili i sonogrammi di specie diverse ma che frequentano le stesse tipologie di ambienti o hanno strategie di caccia similari.

In genere, tuttavia, è stato possibile risalire al taxon di appartenenza, dato comunque utile e, soprattutto, per considerazioni legate agli indici di frequentazione di un sito eolico.

Molte specie, inoltre, sono facilmente sottostimate in termini di abbondanza, avendo un'emissione sonora poco rilevabile dagli strumenti se non a distanza relativamente ridotta. Sono i cosiddetti "pipistrelli sussurratori" (*whispering bats*) che hanno adattato la loro ecolocalizzazione a basse intensità affinché le loro prede, principalmente falene, in grado di percepire gli ultrasuoni del loro predatore, siano in grado di rilevare ed evitare un pipistrello in arrivo con maggior difficoltà (Fullard, 1997). Un esempio sono le specie appartenenti al genere *Plecotus* e *Rhinolophus*.

Tuttavia, tenendo conto di questi limiti, con il metodo di analisi bioacustica dei Chirotteri è possibile avere un quadro abbastanza obbiettivo delle presenze all'interno di un sito. Nel caso di sonogrammi non distinguibili è riportato solo il genere di appartenenza oppure vengono espresse entrambe le specie a cui può essere attribuibile quel dato segnale.

3.2.2. Strumentazione e materiali utilizzati

Durante i rilievi della chirotterofauna sono stati utilizzati:

- ✓ *Bat detector* Pettersson Elektronic D240x, D1000 e D500 (*Figura 3*)
- ✓ Registratore digitale mp3/Wave
- ✓ Software dedicato Batsound 3.31

I rilevamenti in quota richiedono un grande impegno sia in termini di tempo che di gestione. Il materiale necessario ai fini del monitoraggio in quota consiste in:

- ✓ Dieci palloni da 1,5 m^3
- ✓ Bobine di filo di nylon e cordino
- ✓ Una bombola di elio del peso di 50 Kg da portare ogni serata di lavoro sul sito
- ✓ Luce rossa lampeggiante da collegare alla struttura volante



Figura 3: Strumentazione utilizzata: A - Bat detector collegato a un registratore digitale. B - D1000 Pettersson. C - D500 Pettersson

4. RISULTATI

4.1. Ricerca bibliografica e relazione del sito con aree protette dell'area vasta

La Liguria è una regione molto diversificata dal punto di vista ambientale e ospita una fauna ricca anche per quanto attiene i chirotteri. Sono almeno 25 le specie presenti da letteratura (*Tabella 4*).

Tabella 4: Status delle specie presenti in Liguria

N	Specie	Status in Italia	Posizione "Habitat"
1	*Rinolofo euriale (Rhinolophus euryale)*	VU	Appendice II
2	*Rinolofo maggiore (Rhinolophus ferrumequinum)*	VU	Appendice II
3	*Rinolofo minore (Rhinolophus hipposideros)*	EN	Appendice II
4	*Barbastello (Barbastella barbastellus)*	EN	Appendice II
5	*Vespertilio di Bechstein (Myotis bechsteinii)*	EN	Appendice II
6	*Vespertilio di Blyth (Myotis blythii)*	VU	Appendice II
7	*Vespertilio di Capaccini (Myotis capaccinii)*	EN	Appendice II
8	*Vespertilio di Daubenton (Myotis daubentonii)*	LC	Appendice IV
9	*Vespertilio smarginato (Myotis emarginatus)*	VU	Appendice II
10	*Vespertilio maggiore (Myotis myotis)*	VU	Appendice II
11	*Vespertilio mustacchino (Myotis mystacinus)*	VU	Appendice IV
12	*Vespertilio gruppo di Natterer (Myotis nattereri complex)*	VU	Appendice IV
13	*Pipistrello albolimbato (Pipistrellus kuhlii)*	LC	Appendice IV
14	*Pipistrello di Nathiusius (Pipistrellus nathusii)*	NT	Appendice IV
15	*Pipistrello nano (Pipistrellus pipistrellus)*	LC	Appendice IV
16	*Pipistrello pigmeo (Pipistrellus pygmaeus)*	DD	Appendice IV
17	*Nottola di Leisler (Nyctalus leisleri)*	NT	Appendice IV
18	*Nottola comune (Nyctalus noctula)*	VU	Appendice IV
19	*Pipistrello di Savi (Hypsugo savii)*	LC	Appendice IV
20	*Serotino comune (Eptesicus serotinus)*	NT	Appendice IV
21	*Orecchione bruno (Plecotus auritus)*	NT	Appendice IV
22	*Orecchione grigio o meridionale (Plecotus austriacus)*	NT	Appendice IV
23	*Orecchione alpino (Plecotus macrobullaris)*	DD	Appendice IV
24	*Miniottero (Miniopterus schreibersii)*	VU	Appendice II
25	*Molosso di Cestoni (Tadarida teniotis)*	LC	Appendice IV

4.1.1. Ricerca bibliografica entro i 5 Km

In prossimità dell'area di impianto si ha il confine della ZSC IT1322304 "Rocca dell'Adelasia" (*Figura 4*). Questo ambito si estende per 2190 ettari essenzialmente ricchi di vallecole secondarie coperte da una notevole copertura forestale con diversi habitat di interesse comunitario. Sia i versanti xerici e sia i freschi fondovalle sono caratterizzati da un buon grado di conservazione e il sito è scarsamente disturbato. I corsi d'acqua e le zone umide sono ben conservati e ricchi di fauna. Il complesso ha una morfologia varia con presenza di fenomeni carsici con una serie di grotte, tra cui alcune di notevole sviluppo. Vi sono diversi endemismi tra gli invertebrati. Nel Formulario Natura 2000 è riportata la presenza di *Rhinolophus ferrumequinum* così come dal portale speleologico in cui si rileva come nella" Grotta degli Olmi" vi siano presenze di Chirotteri (*Figura 6*).

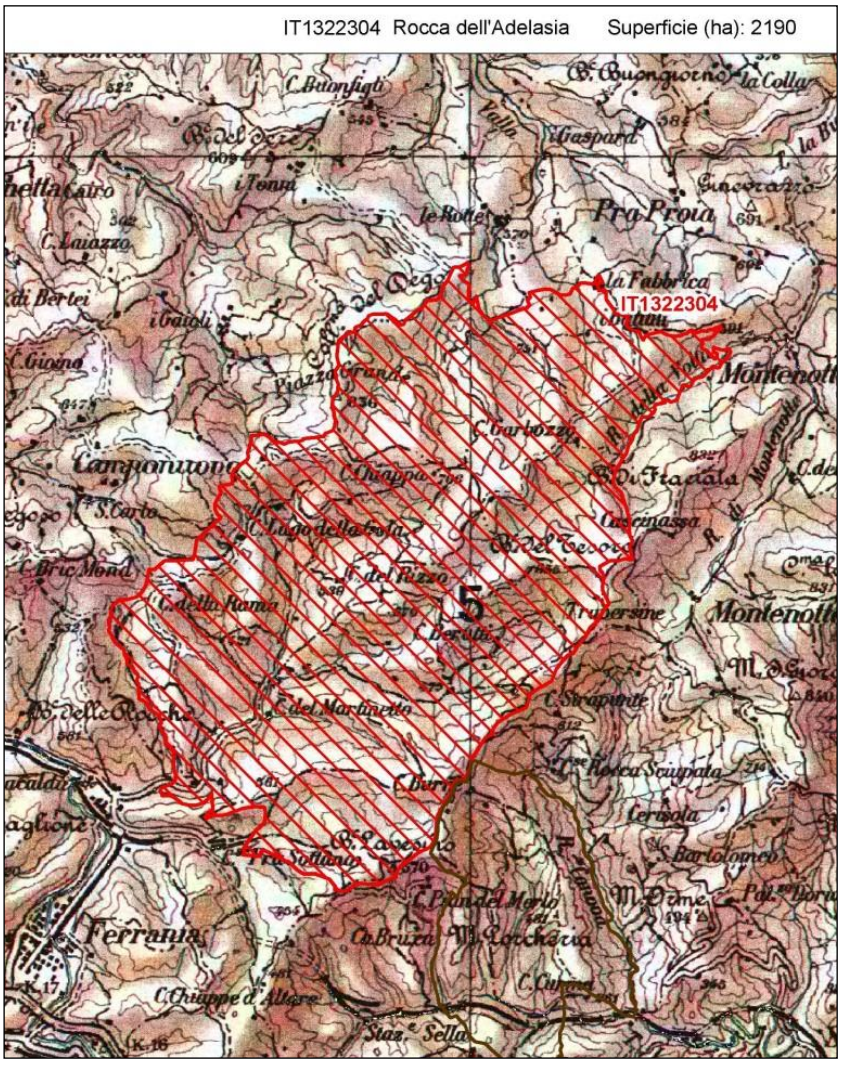


Figura 4: ZSC Rocca dell'Adelasia

Il 15 novembre 1976 viene istituita la Riserva Naturalistica dell'Adelasia (*Figura 5*), con atto scritto tra 3M Italia e il "Comitato per la Salvaguardia dell'Ambiente Naturale delle Valli Bormida" e il WWF Italia. L'area è stata inaugurata con l'apertura al pubblico nel settembre 1989.

La Riserva Naturalistica dell'Adelasia occupa un'area di quasi 500 ettari lungo il bacino della Bormida di Mallare, nel Comune di Cairo Montenotte, in provincia di Savona. Prende il suo nome dalla Principessa Adelasia, figlia di Ottone, che secondo la leggenda trovò riparo con il suo compagno Aleramo all'interno della Rocca dell'Adelasia (698 m slm) per poi dare vita alla nobile dinastia che per secoli dominò vaste terre fra Liguria e Piemonte.

L'alta Val Bormida è coperta per la maggior parte da formazioni boschive, composte nella quasi totalità da latifoglie che furono spesso "coltivate" o comunque favorite dall'uomo a scopi alimentari o per il legname. I boschi più importanti sotto questo punto di vista sono senz'altro i castagneti, presenti soprattutto nelle fasce medio-basse dei versanti. A quote più elevate essi vengono gradualmente sostituiti da boschi misti formati da carpini bianchi, roveri, aceri, noccioli, pioppi bianchi, sorbi, ciliegi selvatici, faggi, pini silvestri. Salendo a maggiori altitudini, il faggio tende a diventare la specie dominante e a costituire boschi puri.

Anche le faggete sono state utilizzate dall'uomo, specialmente per la produzione di legname, cosicché la maggior parte di questi boschi in Val Bormida è formata da cedui, tagliati periodicamente. Talvolta però si trovano faggete che, per motivi storici e culturali, non vengono ceduate da molti anni e sono quindi formate da alberi imponenti, alcuni dei quali raggiungono dimensioni notevoli. La Riserva si estende per oltre 500 ettari nella parte superiore e naturalisticamente più integra del bacino del Rio Ferranietta.

Sono presenti aree carsiche con grotte di notevole importanza, tra cui all'interno della Riserva la più interessante dal punto di vista biologico è la già citata Tana degli Olmi, la quale è attraversata da un corso d'acqua: pertanto è ancora "attiva" e presenta un habitat favorevole a numerose forme di vita. Tra i Chirotteri è segnalato solo Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*). La grotta dista poco più di 2 km dall'area di layout (*Figura 8*).

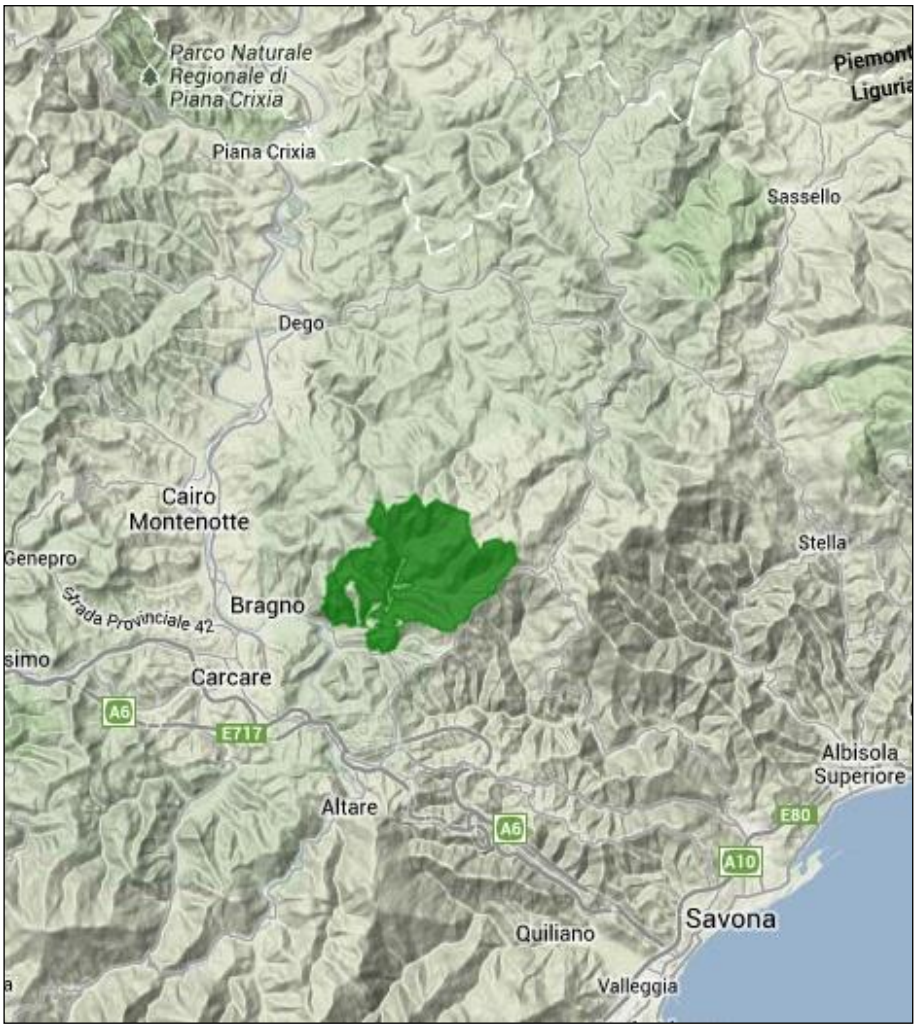


Figura 5: Riserva naturale dell'Adelasia



Figura 6: Ingresso Grotta degli Olmi

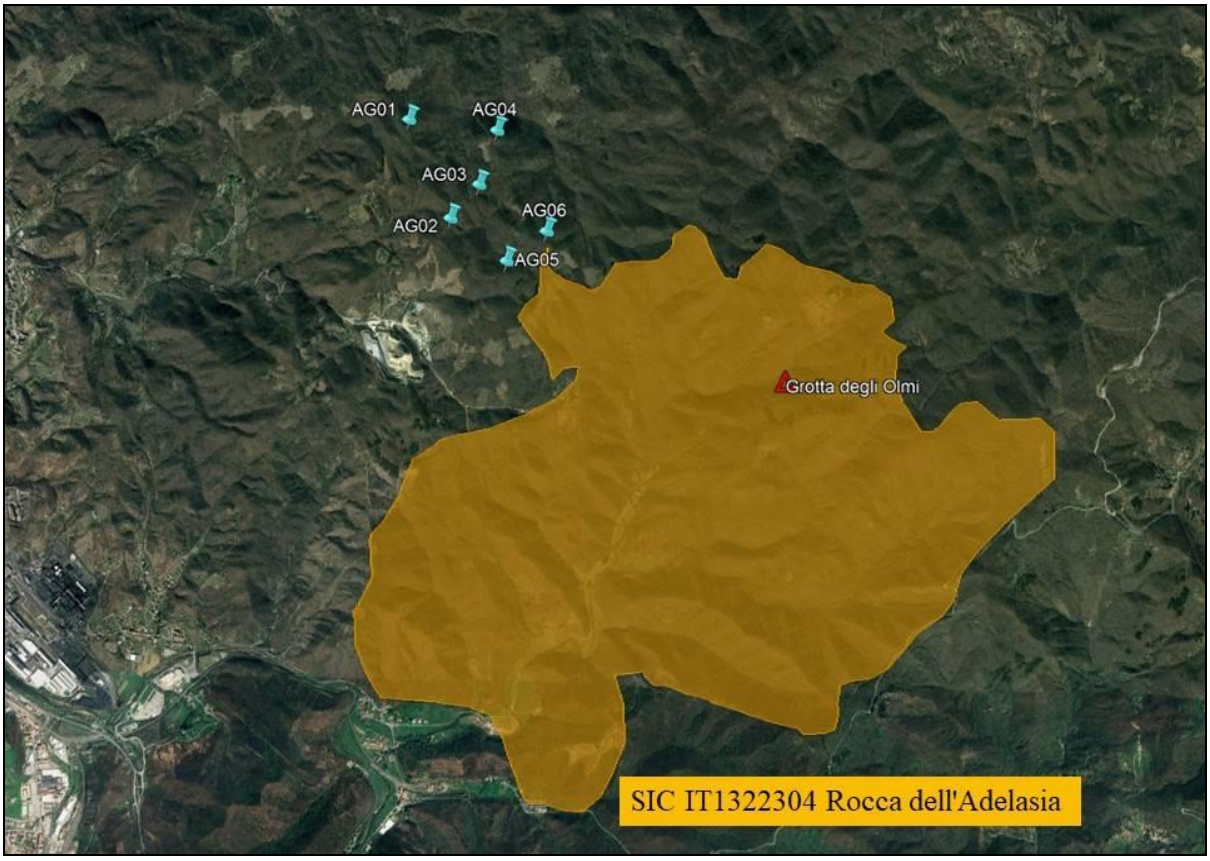


Figura 7: Posizione della Riserva della Rocca dell'Adelasia rispetto al layout di impianto

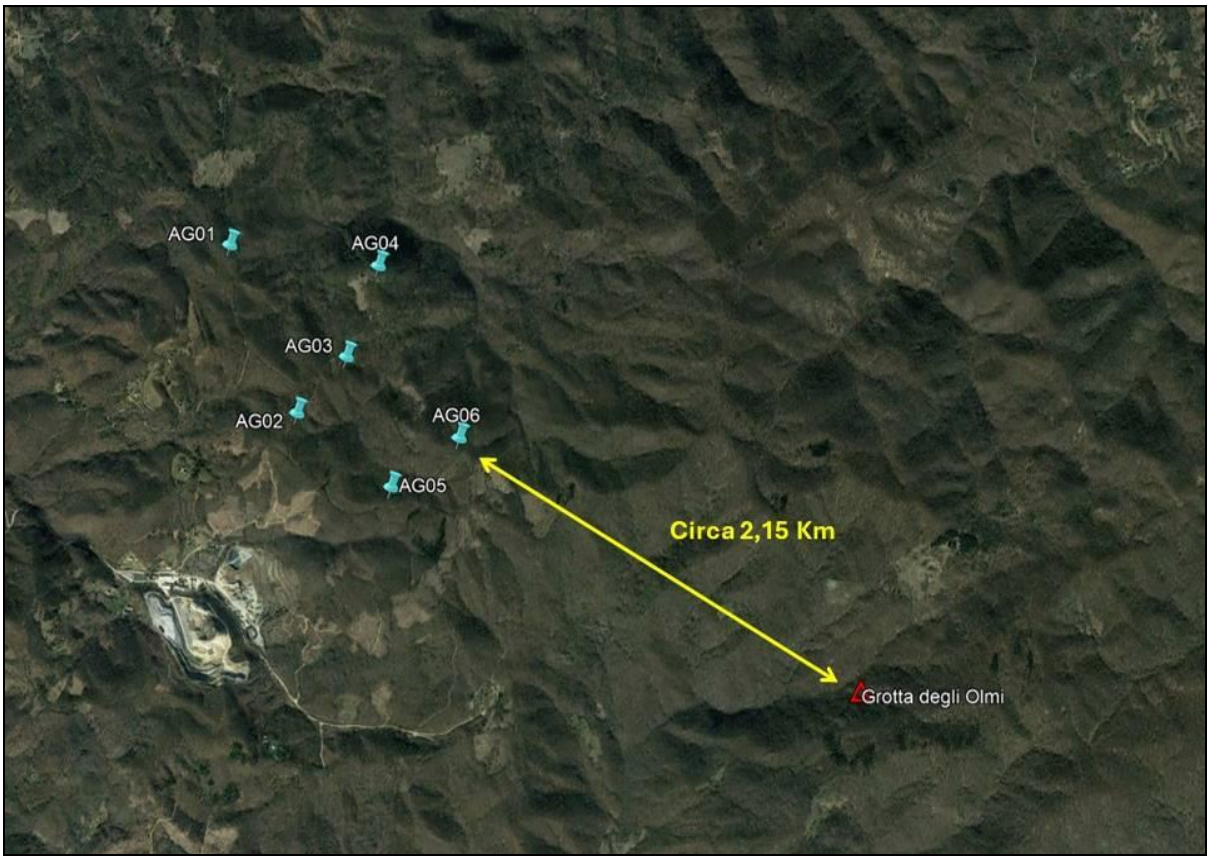


Figura 8: Distanza della Grotta degli Olmi dal layout oggetto di studio

4.2. Controllo presenza *roost*

4.2.1. Ricerca bibliografica e area di studio

A circa 8 km dal sito è presente l'Area carsica Stella Corona (SV14) visibile in *Figura 9*.

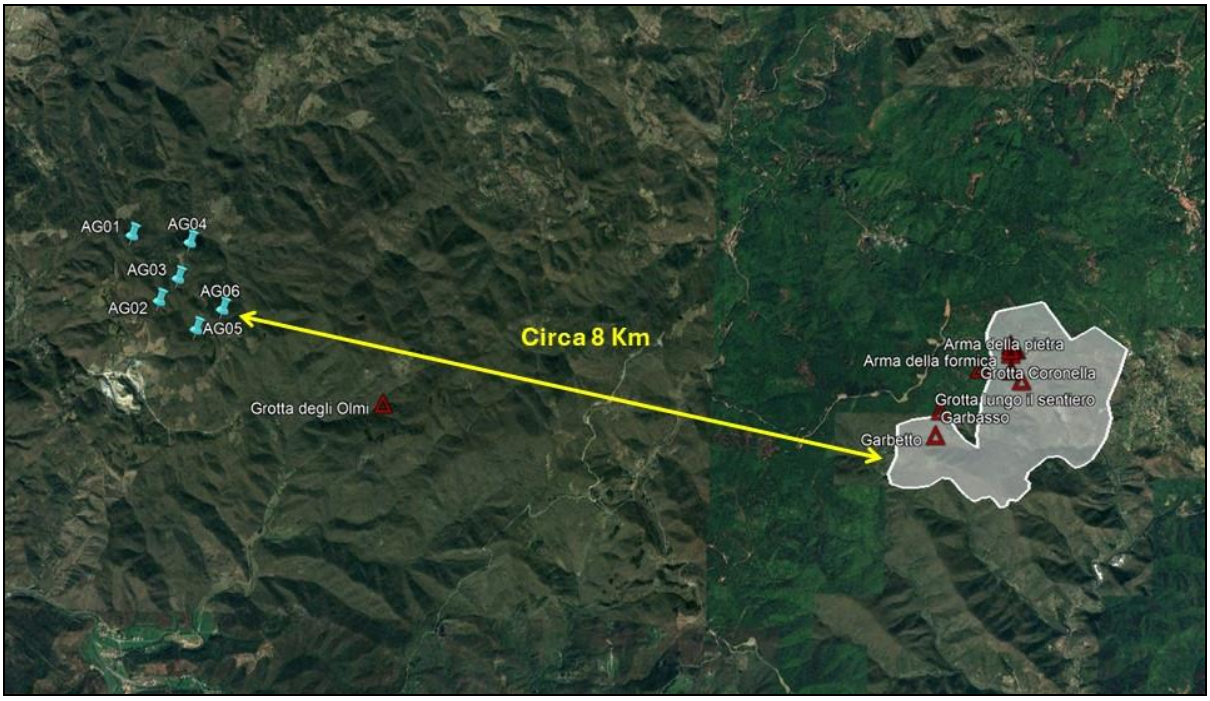


Figura 9: Distanza dalla Area Carsica Stella Corona dal sito oggetto di studio

A qualche km dal sito è situata l'area carsica Stella Corona (*Figura 9*) in cui sono presenti cavità segnalate dai Gruppi Speleologici. Le Grotte presenti in quest'area sono elencate in tabella seguente.

Arma della Formica	Grotta lungo il sentiero
Grotta del Rivo	Sorgente del Crivezzo
Tana della Zappa	Grotta in parete di fronte al Garbetto
O' Garbasso	Grotta del Picco
Tana degli Oblò	Grotticella della cascina di località Cornari
O' Garbetto	Grotta di Ca' di Sercia
Grotticella di fronte a Cascina Surie	Arma de Faie
Arma della Pietra	Grotta del Greto

Queste cavità segnalate dai gruppi speleologici e consultabili nel catasto regionale sono, in buona parte, aperture di piccole dimensioni e che necessitano di armo e attrezzature per l'ispezione. Molte delle grotte più frequentate sono armate per essere utilizzate nelle esercitazioni e anche abbastanza disturbate. Non ci risultano segnalazioni di Chirotteri al loro interno.

L'area delle grotte si trova comunque oltre i 5 Km dal sito. Le grotte più vicine ma sempre oltre i 5 Km adatte alla potenziale presenza dei chirotteri sono 6: Grotta della Pecora, Arma della Pietra, Grotta del picco, Arma della formica, Grotta del Greto, Garbasso e Garbetto (*Figura 9*) e anche Grotta Coronella e Grotta lungo il sentiero che però data la loro struttura sono piccole cavità non adatte alla presenza di chirotteri.

Tra queste le principali risultano essere la **Grotta del Picco**, bella cavità con concrezioni e pozzi che raggiunge i 277 metri di sviluppo per 68 di dislivello; il **Garbasso**, dall'ampio ingresso largo una decina di metri, ed il **Garbetto**, che nel territorio è sicuramente quella meno accessibile, caratterizzata da un ampio ingresso a portale.

			Datum ED50		Datum WGS84	
Nome	Catasto	Quota	X	Y	Lat (N)	Long (E)
Grotta del Picco	932 Li/SV	590	456778	4916835	44 24 06,2	8 27 22,2
Arma della Pietra	933 Li/SV	660	456713	4916883	44 24 07,8	8 27 19,3
Grotta della Pecora	934 Li/SV	615	456778	4916835	44 24 07,1	9 27 27,9
Arma della Formica		585	456707	4916781	44 24 04,6	8 27 19,4
Garbasso	145 Li/SV	680	455893	4916124	44 23 43,0	8 26 42,5
Garbetto	60 Li/SV	575	455840	4915837	44 23 33,7	8 26 40,2

Figura 10: Cavità rilevate nell'area carsica SV14 Stella Corona (Rodano A., 2005)

I gruppi speleologici non hanno segnalato la presenza di Chirotteri all'interno di queste cavità per quanto riguarda siti di ibernazione. Tuttavia, per struttura e clima interno potrebbero risultare idonee come rifugi occasionali o siti di estivazione di piccoli numeri di animali.

4.2.2. Ricerca roost estivi anno 2023

L'attività di campo, che prevede perlustrazioni diurne per la ricerca di possibili rifugi (*roost*), si è concentrata nella zona di buffer di 2 Km intorno all'area di impianto.

Edifici e case abbandonate. Non sono state identificate strutture potenzialmente idonee alla presenza di chirotteri.

4.3. Rilievo bioacustico al suolo

I campionamenti serali sono relativi a 16 serate da Marzo a Ottobre 2023 in modo da coprire per intero l'anno di attività dei Chirotteri secondo il Protocollo della Regione Liguria (*Tabella 5*).

Date rilievi

2023	*Marzo*		*Aprile*		*Maggio*		*Giugno*		*Luglio*		*Agosto*		*Settembre*		*Ottobre*	
	20	21	24	25	18	19	20	21	18	19	21	22	20	21	16	17

Tabella 5: Date, orari e condizioni meteo dei rilevamenti

Data	**Attività di registrazione** (Tramonto) h inizio monitoraggio	**Totale ore di monitoraggio**	**Temperatura [°C]**	**Meteo**	**Vento**
20/03/2023	(18.39) 19.10	4h 00m	15	Poco nuvoloso	Debole
21/03/2023	(18.41) 19.10	4h 00m	15	Sereno	Debole/Moderato
24/04/2023	(20.22) 20.50	4h 00m	17	Poco nuvoloso	Debole/Moderato
25/04/2023	(20.24) 20.50	4h 00m	18	Poco nuvoloso	Debole/Moderato
18/05/2023	(20.51) 21.20	4h 00m	20	Poco nuvoloso	Moderato/Forte
19/05/2023	(20.52) 21.20	4h 00m	15	Pioggia/Schiarita	Debole/Moderato
20/06/2023	(21.15) 21.45	Tramonto-alba	20	Sereno	Assente
21/06/2023	(21.15) 21.45	Tramonto-alba	24	Sereno	Assente
18/07/2023	(21.07) 21.35	Tramonto-alba	22	Poco nuvoloso	Assente
19/07/2023	(21.06) 21.35	4h 00m	25	Sereno	Assente
21/08/2023	(20.23) 20.50	4h 00m	25	Sereno	Assente
22/08/2023	(20.21) 20.50	4h 00m	26	Sereno	Assente
20/09/2023	(19.29) 20.00	Tramonto-alba	17	Sereno	Assente
21/09/2023	(19.27) 20.00	Tramonto-alba	18	Sereno	Assente
16/10/2023	(18.42) 19.10	Tramonto-alba	19	Sereno	Assente
17/10/2023	(18.40) 19.10	Tramonto-alba	19	Sereno	Assente

Tutti i contatti sono stati determinati e appartengono a 9 taxa: *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus, Hypsugo savii, Eptesicus serotinus, Nyctalus leisleri, Myotis myotis/blythii, Barbastella barbastellus, Tadarida teniotis* e *Myotis sp.* (*Tabella 7*).

Le registrazioni sono iniziate mezz'ora dopo il tramonto seguendo le cadenze mensili suggerite dal protocollo della Regione Liguria. Gli orari di alba e tramonto sono stati rilevati dalle tabelle delle effemeridi locali.



Figura 11: Punti di ascolto e registrazione rispetto al layout proposto. In azzurro la posizione delle torri eoliche. In arancione i punti di registrazione dove è stato possibile effettuare i rilievi

Tabella 6: Dettaglio coordinate dei punti di ascolto effettuati nell'area di studio (WGS 84)

Punto	Coordinata N	Coordinata E
CH1	44.408606°	8.332951°
CH2	44.407108°	8.325987°
CH3	44.400618°	8.339523°
CH4	44.413419°	8.324046°

Sono stati effettuati in totale 4 punti di ascolto e registrazione (*Figura 11*), le cui coordinate sono visibili in *Tabella 6*. Vista la vicinanza dei punti torre rispetto alle abitudini di spostamento, foraggiamento e volo libero dei chirotteri, sono stati eseguiti dei punti che potessero valutare l'utilizzo dell'area in maniera più efficace per quanto concerne l'ecologia delle specie attese per il tipo di ambiente. In *Figura 11* è possibile notare come i punti di ascolto siano dislocati in modo omogeneo intorno all'area di impianto.

Nella tabella seguente è riportato il numero di contatti di ogni specie nelle diverse serate di rilievo.

L'analisi delle frequenze è stata effettuata sulle prime 4 ore di attività dei chirotteri, i quali circa mezz'ora dopo il tramonto proseguono il loro picco di attività fino ad un massimo di 4 – 5 ore. Questo aspetto è legato alla loro particolare ecologia, al tipo di ambiente e alla presenza o meno di siti di abbeverata e aree di foraggiamento. Il livello e il tipo di attività del sito devono essere valutati rendendo i dati confrontabili e il momento migliore sono le prime quattro ore della serata. Il

monitoraggio per l'intera notte, suggerito dal protocollo, da eseguire solo in alcuni momenti dell'anno sensibili per l'ecologia dei chirotteri, è importante per valutare eventuali attività specifiche come aree di foraggiamento, colonie riproduttive o corridoi di volo abituali. Nel caso specifico, le serate che includono il monitoraggio per l'intera notte non hanno dato riscontro.

I dati che seguono sono relativi a 16 serate e per ogni serata analizziamo il momento significativo di attività ovvero 4 ore a partire da mezz'ora dopo il tramonto al fine di poter confrontare i dati senza sottostimare la popolazione di chirotteri.

La durata della registrazione è stata di 30 minuti per ogni punto di ascolto e per ogni serata sono state effettuate due registrazioni per punto.

Tabella 7: Numero di contatti di ogni specie nelle diverse serate di rilievo

SPECIE	Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		TOTALE
	20	21	24	25	18	19	20	21	18	19	21	22	20	21	16	17	
P. pipistrellus	5	3	15	14	21	14	24	30	18	15	20	20	12	13	5	6	235
P. kuhlii	0	0	2	4	3	2	5	6	3	4	3	4	0	2	0	0	38
H. savii	3	4	11	11	17	10	18	24	18	19	20	18	12	14	4	3	206
E. serotinus	0	0	2	2	4	2	0	2	0	2	2	2	0	2	0	0	20
N. leisleri	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0	6	5	8	8	2	2	37
B. barbastellus	0	0	2	2	4	2	4	4	2	4	2	2	2	2	2	0	34
M. myotis/blythii	0	0	2	0	0	2	2	2	2	0	4	0	0	2	0	0	16
Myotis sp.	0	0	2	0	2	2	2	2	0	2	4	4	4	4	0	2	30
T. teniotis	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	2	0	0	8
TOTALE	**8**	**7**	**36**	**33**	**53**	**34**	**57**	**72**	**45**	**48**	**63**	**55**	**38**	**49**	**13**	**13**	**624**

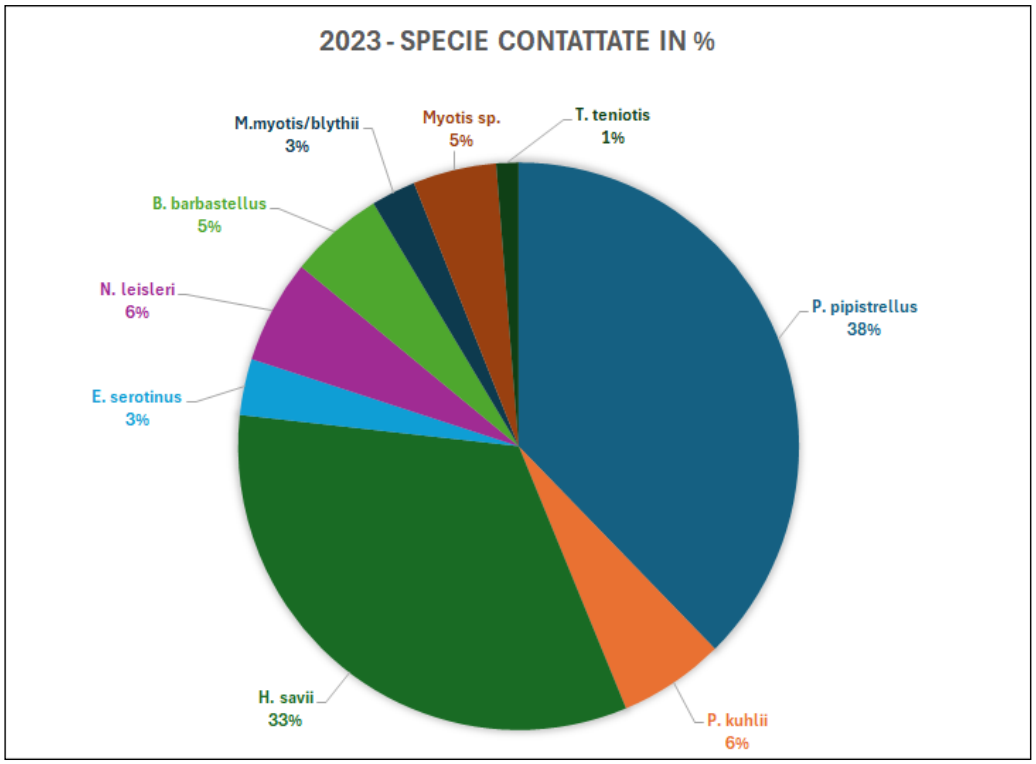


Figura 12: Specie contattate in percentuale per tutti i mesi di monitoraggio del 2023

Come risulta dai dati complessivi sul totale contatti, le tre specie maggiormente presenti nel sito sono i taxa antropofili: il Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*) 33 % e il Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) 38%. Il Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), altra specie antropofila, qui risulta con una bassa percentuale, 6%, probabilmente dovuta al fatto che la sua attività rimane concentrata presso i centri urbani che solitamente predilige. La presenza delle prime due specie è da considerarsi stabile e costante.

Il livello di biodiversità è buono, vista la presenza di 9 specie rilevate con metodo bioacustico nel sito in esame.

Nell'analisi che segue verrà valutato il livello di frequentazione del sito in termini di passaggi/ora distinguendo il numero di contatti anche per punto di ascolto (*Tabella 8*).

Tabella 8: Numero di contatti di ogni specie nei diversi punti di ascolto

SPECIE	CH1	CH2	CH3	CH4	TOT
P. pipistrellus	76	56	46	57	**235**
P. kuhlii	32	6	0	0	**38**
H. savii	71	50	48	37	**206**
E. serotinus	10	6	2	2	**20**
N. leisleri	0	4	2	31	**37**
B. barbastellus	10	16	4	4	**34**
M.myotis/blythii	12	0	2	2	**16**
Myotis sp.	6	8	6	10	**30**
T. teniotis	8	0	0	0	**8**
TOTALE	**225**	**146**	**110**	**143**	**624**

Tabella 9: Passaggi/h per ogni specie nei diversi punti di ascolto

SPECIE	CH1	CH2	CH3	CH4	MEDIA
P. pipistrellus	2.28	1.75	1.38	1.78	**1.80**
P. kuhlii	1.00	0.19	0.00	0.00	**0.30**
H. savii	2.16	1.56	1.50	1.13	**1.59**
E. serotinus	0.31	0.19	0.06	0.06	**0.16**
N. leisleri	0.00	0.13	0.06	0.97	**0.29**
B. barbastellus	0.31	0.50	0.13	0.13	**0.27**
M.myotis/blythii	0.38	0.00	0.06	0.06	**0.13**
Myotis sp.	0.19	0.25	0.19	0.31	**0.23**
T. teniotis	0.25	0.00	0.00	0.00	**0.06**
MEDIA	**0.76**	**0.51**	**0.38**	**0.49**	

Analizzando il numero di contatti in termini di passaggi/h, si nota una frequentazione del sito costante ma non assidua per la maggior parte delle specie identificate. Le uniche specie che raggiungono nel complesso 1 o 2 passaggi l'ora sono le due specie antropofile Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), il Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) (*Figura 13*).

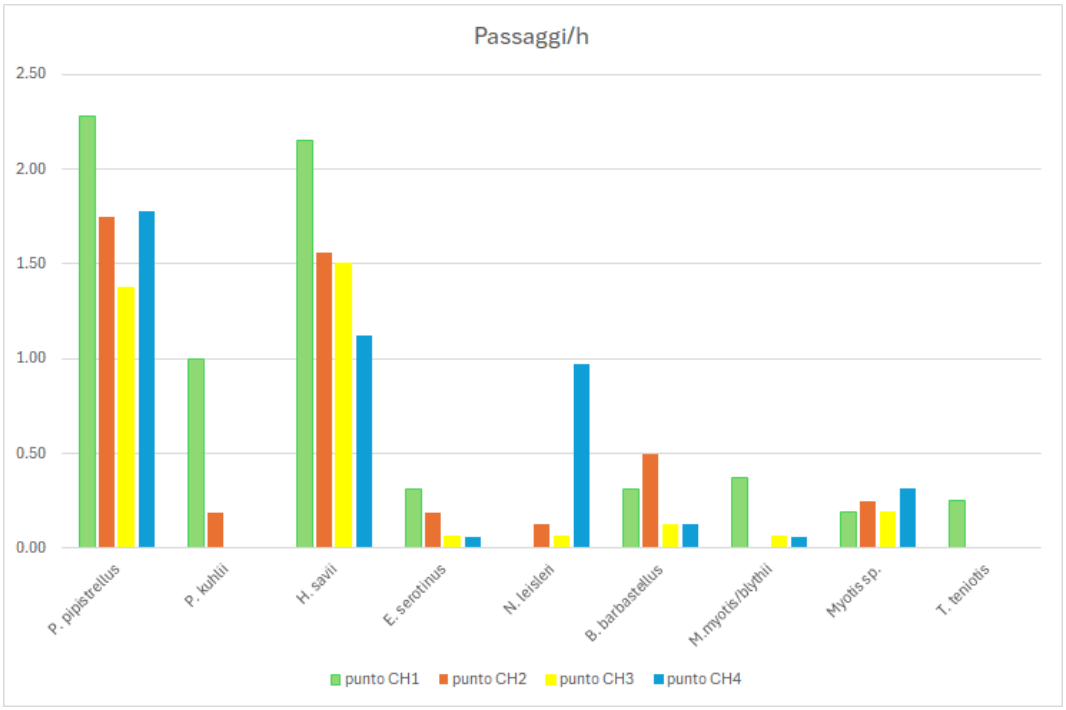


Figura 13: Andamento dei passaggi/h delle diverse specie suddivisi per punti di ascolto

Il livello di biodiversità è comune a tutti e quattro i punti (7 specie identificate) fatta eccezione per il punto CH1 che vede la presenza di 8 specie. Il punto CH1, infatti è l'unico in cui è stato contattato il Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*) indicando una zona di passaggio abituale nei mesi estivi da luglio a settembre.

Considerando l'utilizzo del sito nei diversi mesi di monitoraggio, la maggior frequentazione si è avuta nei mesi di giugno e agosto (Tabella 10).

Tabella 10: Passaggi/ora complessivi nei diversi mesi di monitoraggio

SPECIE	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	MEDIA
P. pipistrellus	0.50	1.81	2.19	3.38	2.06	2.50	1.56	0.69	1.84
P. kuhlii	0.00	0.38	0.31	0.69	0.44	0.44	0.13	0.00	0.30
H. savii	0.44	1.38	1.69	2.63	2.31	2.38	1.63	0.44	1.61
E. serotinus	0.00	0.25	0.38	0.13	0.13	0.25	0.13	0.00	0.16
N. leisleri	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.69	1.00	0.25	0.29
B. barbastellus	0.00	0.25	0.38	0.50	0.38	0.25	0.25	0.13	0.27
M. myotis/blythii	0.00	0.13	0.13	0.25	0.13	0.25	0.13	0.00	0.13
Myotis sp.	0.00	0.13	0.25	0.25	0.13	0.50	0.50	0.13	0.24
T. teniotis	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.13	0.00	0.06

Un dato molto importante da considerare è la presenza del Barbastello (*Barbastella barbastellus*) specie di particolare importanza per la conservazione presente in Allegato II della Direttiva Habitat. La sua presenza è stabile e costante nell'area di studio seppur con pochi passaggi (*Figura 14*).

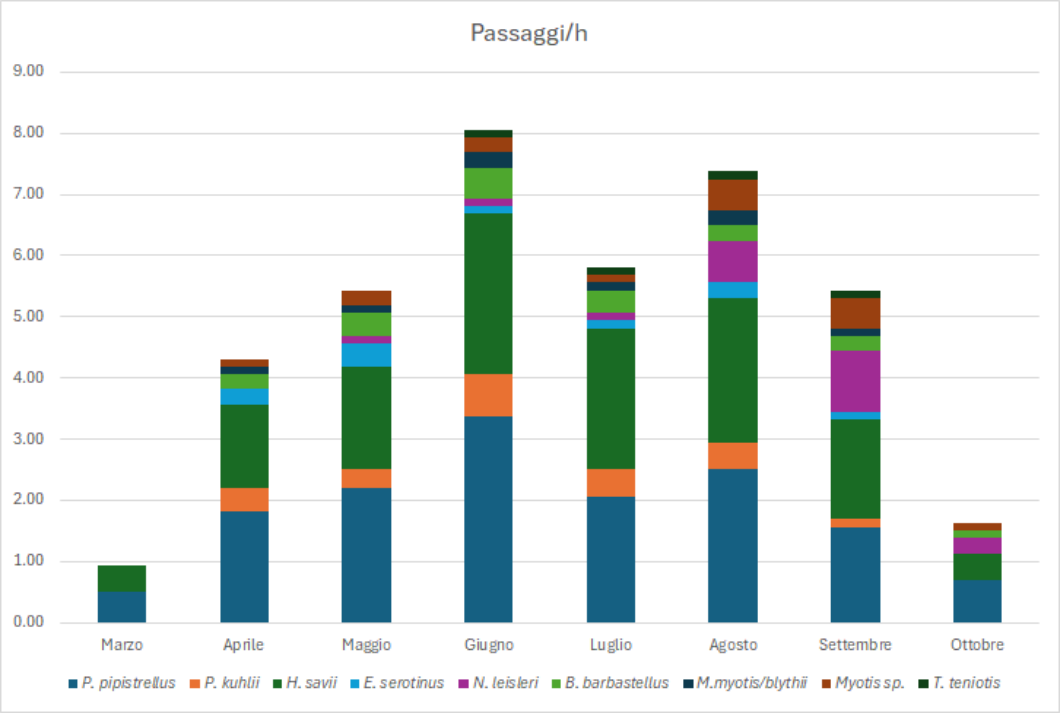


Figura 14: Andamento del numero di contatti di ogni specie per ogni singolo mese di monitoraggio nel 2023

In generale il sito è prevalentemente attivo nei mesi primaverili, in particolare giugno, come da atteso per la presenza di un maggior numero di insetti e visto il tipo di ambiente, le temperature non troppo elevate hanno permesso una buona frequentazione anche nel mese di luglio (*Figura 15*). Il mese di agosto vede un più alto numero di passaggi/h fuori dall'atteso, dovuto ad un aumento dei contatti di Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*), la quale è certamente presente nell'area di studio con potenziali rifugi e con possibile movimento migratorio tra fine agosto e settembre.

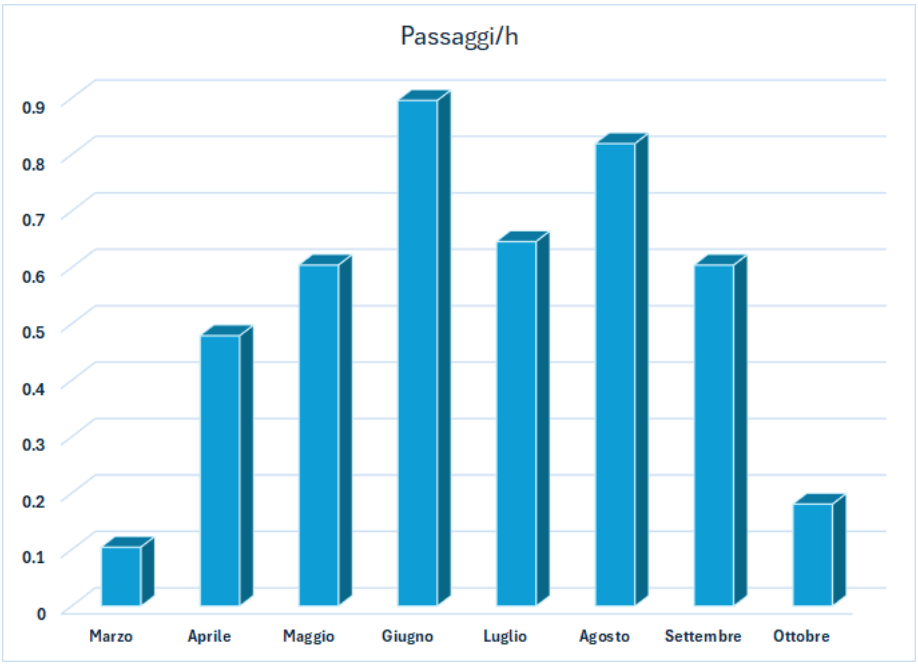


Figura 15: Frequenza di passaggio (passaggi/h) per ogni mese di monitoraggio nel 2023

La frequenza di passaggio nei diversi mesi ha un andamento in linea con l'atteso stagionale tipico delle finestre di attività dei chirotteri.

Siti di alimentazione e abbeverata

Per il momento non sono stati individuati siti di abbeverata nelle strette vicinanze del layout o nell'intorno di 2 Km dal progetto.

Per alcune specie il sito è certamente utilizzato in manera stabile e costante, ma non sono stati rilevati *feeding buzz* nelle registrazioni analizzate.

5. CONSIDERAZIONI SULLE SPECIE RILEVATE

La lista faunistica realizzata vede la presenza di almeno 9 specie (*Tabella 11*).

Tabella 11: Taxa riscontrati nel sito nel complesso dei rilievi

n	Taxon	Specie
1	*Pipistrellus pipistrellus*	Pipistrello nano
2	*Pipistrellus kuhlii*	Pipistrello albolimbato
3	*Hypsugo savii*	Pipistrello di Savi
4	*Eptesicus serotinus*	Serotino comune
5	*Nyctalus leisleri*	Nottola di Leisler
6	*Myotis myotis/blythii*	Vespertilio maggiore/minore
7	*Barbastella barbastellus*	Barbastello
8	*Tadarida teniotis*	Molosso di Cestoni
9	*Myotis sp.*	Vespertilionide

La specie maggiormente contattata sul sito è stata ***Pipistrellus pipistrellus***. Si tratta della specie forse più comune a livello europeo. I passaggi ripetuti si sono registrati al margine e all'interno dell'area di indagine. Vola alimentandosi al limite del bosco o tra i coltivi come negli abitati ed è specie assai adattabile che spesso si trova anche in prossimità degli ambienti antropizzati, trovando con facilità rifugio anche negli edifici. All'interno del sito la sua presenza è costante e stabile ed è la specie più contattata dopo *Hypsugo savii*. È una specie ad alto rischio di impatto eolico per l'abitudine di foraggiare nei pressi delle pale eoliche che, spesso illuminate e più calde, attirano facilmente gruppi di insetti.

Hypsugo savii. Specie comune e diffusamente distribuita nella penisola, si localizza in tutti i tipi di ambienti, si trova anche in ambienti antropizzati, trovando con facilità rifugio negli edifici. Molto adattabile, foraggia generalmente a bassa quota soprattutto sul mantello del bosco e nel mosaico ambientale, mentre in ambito antropizzato è facile da incontrare sotto i lampioni, nella periferia e nei parchi e nel centro cittadino. La sua presenza è costante in tutta l'area del sito.

Pipistrellus kuhlii. Si tratta certamente della specie più abbondante e diffusa in Italia. Più correlabile agli ambienti antropici dove abitualmente trova rifugio, si alimenta su piccoli insetti volando piuttosto basso sopra la vegetazione erbacea o al margine delle chiome degli alberi. Qui è stata contattata in ambito urbano, soprattutto nei punti vicino ai piccoli borghi abitati più lontano dal layout di impianto ma con un numero scarso di contatti rispetto alle altre due specie antropofile.

Eptesicus serotinus è specie di media grandezza che frequenta vari tipi di ambienti spingendosi anche nelle aree montane e boscate. Spesso trova rifugio negli edifici, come anche in alberi e varie strutture. I maschi vivono isolati, rifugiandosi anche in estate in ipogei e vari tipi di strutture, mentre le femmine in estate formano aggregazioni in sottotetti e altri luoghi caldi per partorire in comunità

anche numerose. Il numero di passaggi registrati per la specie è stato relativamente basso per tutto il periodo di attività dei chirotteri. La sua presenza è stabile ma non costante.

Nyctalus leisleri è tipica specie forestale presente con maschi isolati in buona parte del territorio nazionale e colonie riproduttive sono ad oggi conosciute solo nelle aree nordeuropee. La specie ha home range ampi e foraggia a media quota sopra la vegetazione forestale. È stata contattata regolarmente da maggio a ottobre, con un leggero aumento nel mese di settembre e prevalentemente nel punto CH4 a nord del layout.

Barbastella barbastellus è una specie a diffusione europea e mediterranea, nota per tutto il territorio italiano ma è ovunque poco comune. Predilige le zone boscose collinari, di bassa e media montagna, spingendosi fino ai 2000 m di quota. I rifugi estivi sono prevalentemente in alberi vetusti e costruzioni, mentre sverna in cavità e anche in alberi nella regione mediterranea. È specie particolarmente sensibile al disturbo umano nei rifugi oltre ad essere minacciata dalla scomparsa degli habitat idonei e dalla presenza di pesticidi, tanto da risultare in categoria VU per IUCN ed essere posta in allegato II della 92/43. La sua presenza nell'area in esame è da considerarsi stabile e costante dato che è stato registrato da aprile ad ottobre, prevalentemente nel punto CH2, punto strategico al centro delle torri AG01, AG02, AG03, AG04.

Il Molosso di Cestoni, ***Tadarida teniotis***, è un volatore che si spinge anche a centinaia di metri di quota e risulta comune in tutto il Mediterraneo. Ha dato prova di essere diffuso in vari ambienti, a volte anche strettamente antropizzati. Veleggia alto nella caccia ai grossi insetti di cui si nutre ed ha home range di grande estensione. I contatti all'interno dell'area sono 8 ma è certamente presente nell'area visto il passaggio abituale solo nel punto CH1.

Myotis myotis/blythii. Il Vespertilio maggiore e il Vespertilio minore non sono distinguibili bioacusticamente. Sono due specie gemelle appartenenti al gruppo dei cosiddetti "grandi *Myotis*". Il Vespertilio maggiore è una specie a diffusione europea mediterranea. In Italia è nota per tutto il territorio ad esclusione della Sardegna dove è presente il *Myotis punicus*. Specie termofila predilige le località temperate e calde di pianura e di collina, ove frequenta gli ambienti più vari, compresi anche quelli fortemente antropizzati, che anzi sono i preferiti nelle località relativamente più fredde del nord o più elevate come ad esempio l'Alto Adige; lo stesso vale per la specie gemella di Vespertilio minore, con il quale vive in simpatria e spesso anche in sintopia nelle vaste zone di sovrapposizione del loro areale. Minacciata dalla progressiva alterazione dei siti ipogei oppure degli edifici importanti per le diverse fasi del ciclo vitale. La diffusione di sostanze biocide minaccia la disponibilità delle prede preferite (per Vespertilio maggiore i carabidi). Elencate in appendice II, IV della direttiva Habitat (92/43/CEE).

Myotis sp. I chirotteri appartenenti al genere *Myotis* fanno parte della famiglia dei Vespertilionidi. I Vespertili si distinguono convenzionalmente in piccoli e grandi *Myotis* in base alle dimensioni.

Alcuni contatti analizzati appartengono al genere *Myotis*, attribuibili ai "piccoli" *Myotis*.

Il gruppo presenta ampia sovrapposizione dei parametri acustici e risulta spesso arduo e non corretto identificare a livello di specie le brevi sequenze che si possono registrare nelle condizioni di rilievo standard (cfr. ad esempio Obrist, M.K.; Boesch, R.; Flückiger, P.F., 2004: Variability in



echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. Mammalia 68, 4: 307-322). Di conseguenza ci si limita all'identificazione certa del genere Myotis sp.

6. CONCLUSIONI

I dati mostrano una situazione i cui sono presenti non molti contatti ma il numero di specie indica una buona biodiversità ed un utilizzo costante dell'area. Solo il Pipistrello nano sembra essere un frequentatore maggiormente presente. Specie a volo medio/alto sono il Serotino che seppur con pochi contatti la sua presenza nel sito può definirsi stabile e costante e la Nottola di Leisler qui registrata però con un discreto di passaggi. Si tratta di specie a volto alto con comportamenti migratori nel periodo tardo estivo – autunnale. Ed infine un volatore d'alta quota usa la zona come passaggio abituale, il Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*)

L'ambiente risulta idoneo a diverse specie di chirotteri come, per esempio, le cosiddette specie "di bosco"; sono presenti, infatti, alcune specie di particolare importanza per la conservazione come il Vespertilio maggiore/minore e il Barbastello.

In generale il numero di contatti e il livello di frequentazione del sito sono poco più che scarsi. Il numero di passaggi all'ora può avere anche discreti valori, ma solo per quanto riguarda le specie antropofile come il Pipistrello nano e il Pipistrello di Savi.

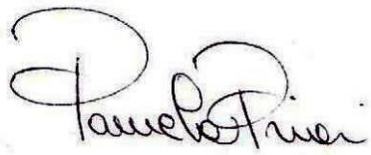
Per quanto riguarda la biodiversità, il numero di specie rilevate arriva ad un minimo di 9 specie.

Nonostante le caratteristiche progettuali ed il numero di contatti registrati non molto alto, si consiglia di valutare, quale misura di mitigazione in fase di funzionamento per le Nottole e il Molosso di Cestoni, al fine di ridurre il rischio di collisione, di porre un curtailment di stop alle macchine con vento inferiore a 5 m/s se la temperatura ha una media notturna sopra i 10 gradi, periodi nei quali si ha la maggiore propensione alle fatalità durante le fasi di attività di caccia dei Chirotteri.

Si ritiene che, per quanto attiene la componente chirotteri, il sito presenti una potenzialità di impatto decisamente bassa.

Dott. SSA Pamela Priori

BIOLOGA ANIMALE



7. BIBLIOGRAFIA

- AGNELLI, P., MARTINOLI, A., PATRIARCA, E., RUSSO, D., SCARAVELLI, D. & GENOVESI, P., 2004. Linee guida per il monitoraggio dei Chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quaderni di Conservazione della Natura Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "A. Ghigi", Roma.
- ARNETT EB, HUSO MMP, SCHIRMACHER MR, HAYES JP (2011) Altering turbine speed reduces bat mortality at windenergy facilities. Front Ecol Environ 9:209 214.
- AULAGNIER, S., JUSTE, J., KARATAŞ, A., PALMEIRIM, J. & PAUNOVIĆ, M. 2008. *Pipistrellus kuhlii*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **28 April 2012**.
- AULAGNIER, S., PAUNOVIC, M., KARATAŞ, A., PALMEIRIM, J., HUTSON, A.M., SPITZENBERGER, F., JUSTE, J. & BENDA, P. 2008. *Tadarida teniotis*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **28 April 2012**.
- BAERWALD EF, EDWORTHY J, HOLDER M, BARCLAY RMR (2009) A large scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. J Wildl Manage 73:1077 1081.
- CASINI L., GELLINI S., 2006. Atlante dei Vertebrati tetrapodi della provincia di Rimini. Provincia di Rimini.
- GIRC (Gruppo Italiano Ricerca Chirotteri), 2007. Lista Rossa dei Chirotteri italiani.
- GIRC, 2004. The Italian bat *roost* project: a preliminary inventory of sites and conservation perspectives Hystrix, It. J. Mamm. pp. 55-68.
- HUTSON, A.M., SPITZENBERGER, F., AULAGNIER, S., ALCALDÉ, J.T., CSORBA, G., BUMRUNGSRI, S., FRANCIS, C., BATES, P., GUMAL, M., KINGSTON, T. & BENDA, P. 2008. *Eptesicus serotinus*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **28 April 2012**
- HUTSON, A.M., SPITZENBERGER, F., AULAGNIER, S., COROIU, I., KARATAŞ, A., JUSTE, J., PAUNOVIC, M., PALMEIRIM, J. & BENDA, P. 2008. *Pipistrellus pipistrellus*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **28 April 2012**.
- HUTSON, A.M., SPITZENBERGER, F., AULAGNIER, S., JUSTE, J., KARATAŞ, A., PALMEIRIM, J. & PAUNOVIĆ, M. 2008. *Nyctalus leisleri*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **28 April 2012**.

- HUTSON, A.M., SPITZENBERGER, F., JUSTE, J., AULAGNIER, S., PALMEIRIM, J., PAUNOVIC, M. & KARATAŞ, A. 2008. *Pipistrellus savii*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **28 April 2012**
- IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. www.iucnredlist.org.
- KUNZ T. H., PARSONS S. (Ed.) 2009. Ecological and behavioral methods for the study of bats.
- LANZA, B., 2012. Fauna d'Italia, Chiroptera Calderini, Bologna.
- RODANO A., 2005. Uno, due tre...stella! A spasso per il savonese. IN SCIÒ FONDO – Anno VII – Numero 7 - 2005.
- RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., GOODWIN J. & HARBUSCH C., 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.
- ROSCIONI F, REBELO H, RUSSO D, CARRANZA ML, Di FEBBRARO M, LOY A (2014) A modelling approach to infer the effects of wind farms on landscape connectivity for bats. Landsc Ecol DOI 10.1007/s10980 014 0030 2.
- RUFFO, S. & STOCK, F., 2005. Checklist e distribuzione della fauna italiana Memorie dei Museo Civico di Storia Naturale di Verona - 2. Serie Sezione Scienze della Vita.
- 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.
- RYDELL J., L. BACH, M-J DUBOURG-SAVAGE, M. GREEN, L. RODRIGUES & A. HEDENSTRÖM, 2010. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. Acta Chiropterologica, 12(2): 261–274.
- SPAGNESI M., TOSO S. (a cura di), 1999. Iconografia dei Mammiferi d'Italia. Ministero dell'Ambiente - Servizio Conservazione della Natura, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi". Tipolitografica F.G. di Savignano S.P., Modena, 198 pp.
- SCHNITZLER, H. U., KALKO, E. K. V., 2001. Echolocation by insect-eating bats. Bioscience 51, 557–569. doi: 10.1641/0006-3568 (2001)051[0557:EBIEB]2.0.CO;2
- TEMPLE, H.J. & TERRY, A., 2007. The Status and Distribution of European Mammals. Office for Official Publications of the European Communities. pp. VIII + 48.
- TOFFOLI R, 2011. I Chirotteri del Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo. Regione Piemonte.



- TOFFOLI R, 2022. Indagine conoscitiva relativa alla presenza di Chirotteri e *Speleomantes strinati* nell'ambito del progetto di ampliamento della cava "Castellaro" nel comune di Campomorone GE. Report per Calcestruzzi spa.
- TOFFOLI R., 2007 - Habitat frequentati da *Hypsugo savii*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus nathusii* nel Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo (AL) (Chiroptera, Vespertilionidae). Riv. Piem. St. Nat., 28: 367-381.
- TUPINIER Y. 1997. European bats: their world of sound. Société Linnéenne de Lyon, Lyon (133 pp).
- VIGNA TAGLIANTI, AUDISIO P. BELFIORE C, BIONDI M., BOLOGNA M.A., CARPANETO G.M., DE BIASE A., DE FELICI S., PIATTELLA E., RACHELI T., ZAPPAROLI M. e ZOIA S., 1993. Riflessioni di gruppo sui corotipi fondamentali della fauna W-paleartica ed in particolare italiana. Biogeographia (n.s.) 16: 159-179.
- ZIMMER K., 2023. How wind turbines could coexist peacefully with bats and birds. As wind power grows around the world, so does the threat the turbines pose to wildlife. From simple fixes to high-tech solutions, new approaches can help. 10.1146/knowable-110823-1./*technology/2023/how-wind-turbines-could-coexist-peacefully-bats-and-birds.*

Siti Web consultati:

- ***https://www.parks.it/riserva.adelasia/pdf/Pieghevole-Adelasia2015.pdf***
- ***www.pipistrelli.org***
- ***www.openspeleo.org****/openspeleo/08_Areas-view-4.html*
- ***www.cartografiarl.regione.liguria.it/****CartoWebNet/CwMappa.aspx?codice_applicazione=1*
- ***https://knowablemagazine.org****/content/article/technology/2023/how-wind-turbines-could-coexist-peacefully-bats-and-birds*
- *https://www.catastogrotte.net/liguria/*