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 Isola del Cantone (GE)
Proponente F.E.R.A. Srl

Parco eolico
"Isola del Vento"
Progetto definitivo

5.7 Relazione Chirotterologica

Progettisti:

Dott. ssa Pamela Priori

Firmato digitalmente da

STEFANO AURELIO GELLINI

CN = STEFANO AURELIO GELLINI
C = IT

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

Data	Rev.	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
17.07.2024	A	Prima emissione	ST.E.R.N.A.	ST.E.R.N.A.	ST.E.R.N.A.

Comm. 88 Elaborato: ID2-5.7A_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*

Analisi delle presenze di Chirotteri nel sito di Isola del Vento (GE) per un impianto di generazione eolica



Pamela Priori

2024

Sommario

1. Introduzione 3
1.1 - Chirotteri ed eolico 3
2. Area di studio 4
2.1 - Inquadramento Geografico 5
3. Metodologie 6
3.1 - Controllo presenza *roost* 7
3.2 - Monitoraggio *pre opera* 8
4. Risultati 10
4.1 - Ricerca bibliografica e relazione del sito con aree protette dell'area vasta 10
4.2 - Idoneità ambientale, habitat e paesaggi relativi alla chirotterofauna nei 10 km attorno al sito 14
4.3 - Conoscenze sulle presenze di chirotteri nell'area 16
4.4 - Controllo presenza *roost* 17
4.4.1 Ricerca bibliografica e area di studio. 17
4.4.2 Ricerca roost estivi anno 2024. 18
4.4.3 Ricerca roost di ibernazione 33
4.5 - Monitoraggio *pre opera* 35
4.6 - Analisi delle specie rilevate 46
4.7 - Approfondimento sui piccoli *Myotis* 49
4.8 - Possibili misure di mitigazione degli impatti potenziali. 53
5. Conclusioni 57
6. Bibliografia 58

1. INTRODUZIONE

Viene di seguito descritta l'attività di monitoraggio delle presenze di chirotteri svolta nel sito eolico di Isola del Vento in Provincia di GENOVA (GE), sito proposto dalla società ***F.E.R.A. srl per*** la costruzione di 6 generatori eolici (Figura 4). L'attività di monitoraggio dei chirotteri è relativa al 2023 nel periodo di attività dei chirotteri, da aprile ad ottobre.

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 a 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 potenziali 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 istallazioni possono interferire pesantemente
- ✓ **Emissione di ultrasuoni:** date che le turbine producono ultrasuoni potrebbero interferire con le attività di caccia dei chirotteri.

2. AREA DI STUDIO



Figura 1. Veduta di una parte del crinale interessato.

Nell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto prevale la copertura forestale con castagneti, querceti, ostrieti e altre latifoglie. In questi boschi dominano il Castagno e poi i querceti a cerro (*Quercus cerris*) o a Roverella (*Quercus pubescens*). Nei querceti mesofili si trovano anche Acero opalo (*Acer opalus*), Acero campestre (*A. campestre*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), Orniello (*Fraxinus ornus*), Sorbo domestico (*Sorbus domestica*) e Ciavardello (*S. torminalis*), Carpino bianco (*Carpinus betulus*) solo nei tratti di bosco con il terreno più umido ove anche si trova il nocciolo (*Corylus avellana*). I querceti xerofili a Roverella (*Q. pubescentis*) sono a presenti sui versanti più meridionali e nei punti dove le condizioni edafiche siano più severe. Soprattutto nei pressi del mantello o al mergine con le poche aree aperte presentano varie componenti quali Ginepro (*Juniperus communis*), Biancospino (*Crataegus oxyacantha*) e Rosa selvatica (*Rosa canina*). Nella parte acclive e secche si trova abbondante la Ginestra (*Spartium junceum*) sopra un'abbondante copertura a Brachipodio (*Brachypodium rupestre*) con molte specie erbacee tipiche quali Bromo dei prati (*Bromus erectus*) e Sesleria (*Sesleria varia*).

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

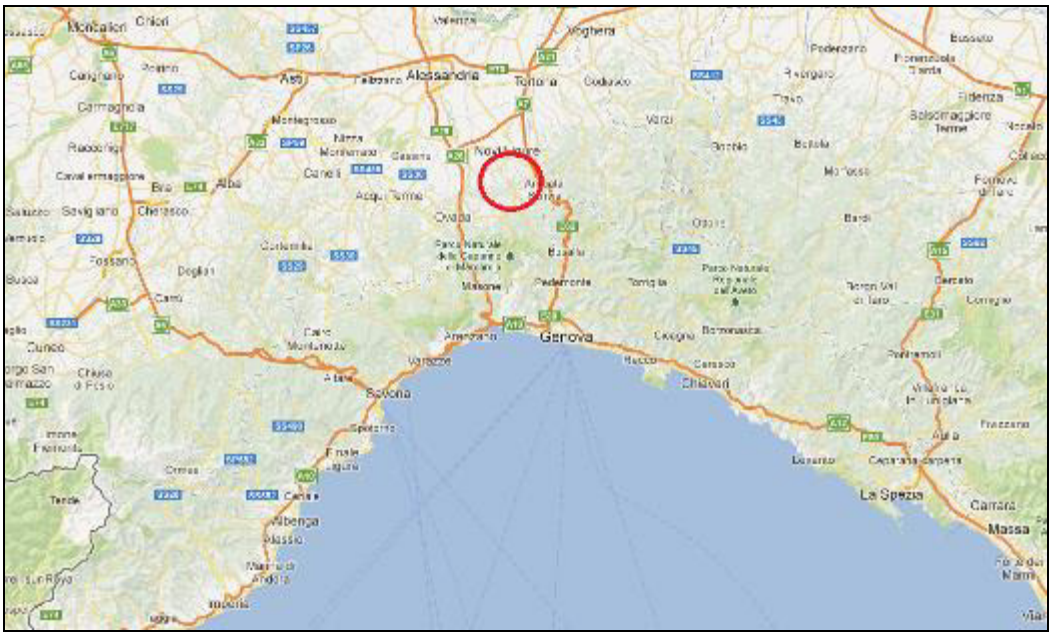


Figura 2. Localizzazione dell'area di studio.

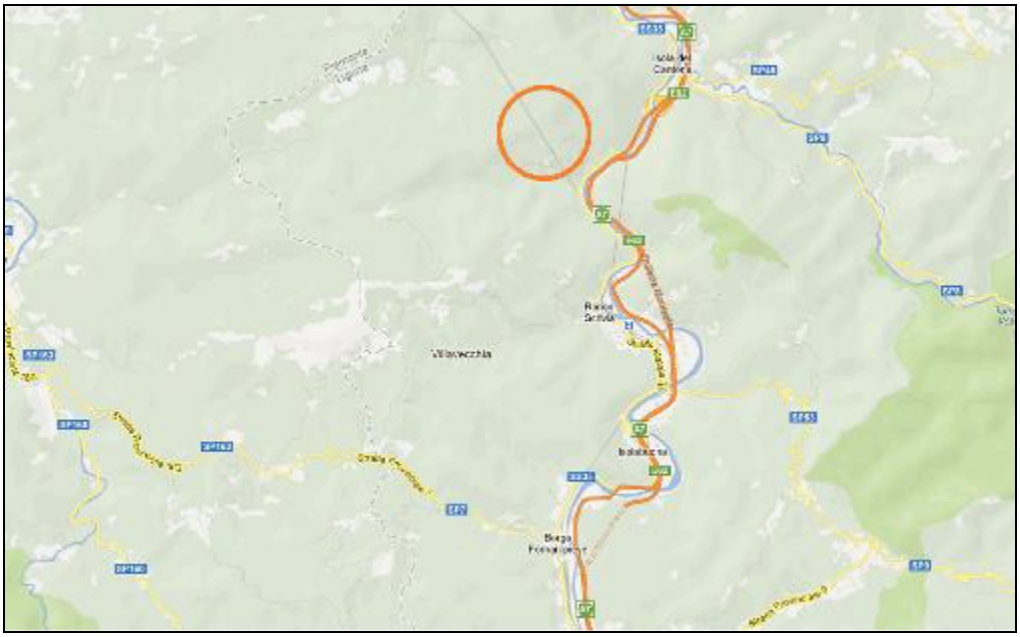


Figura 3. Localizzazione dell'area di studio vicino al Comune di Isola del Cantone.

3. METODOLOGIE

Viene di seguito descritta l'attività di monitoraggio per la presenza di specie di chirotteri svolta nel Comune di Isola del Cantone in Provincia di GENOVA (GE). La società ***F.E.R.A. srl*** propone la costruzione di 6 generatori eolici (Figura 4).

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.

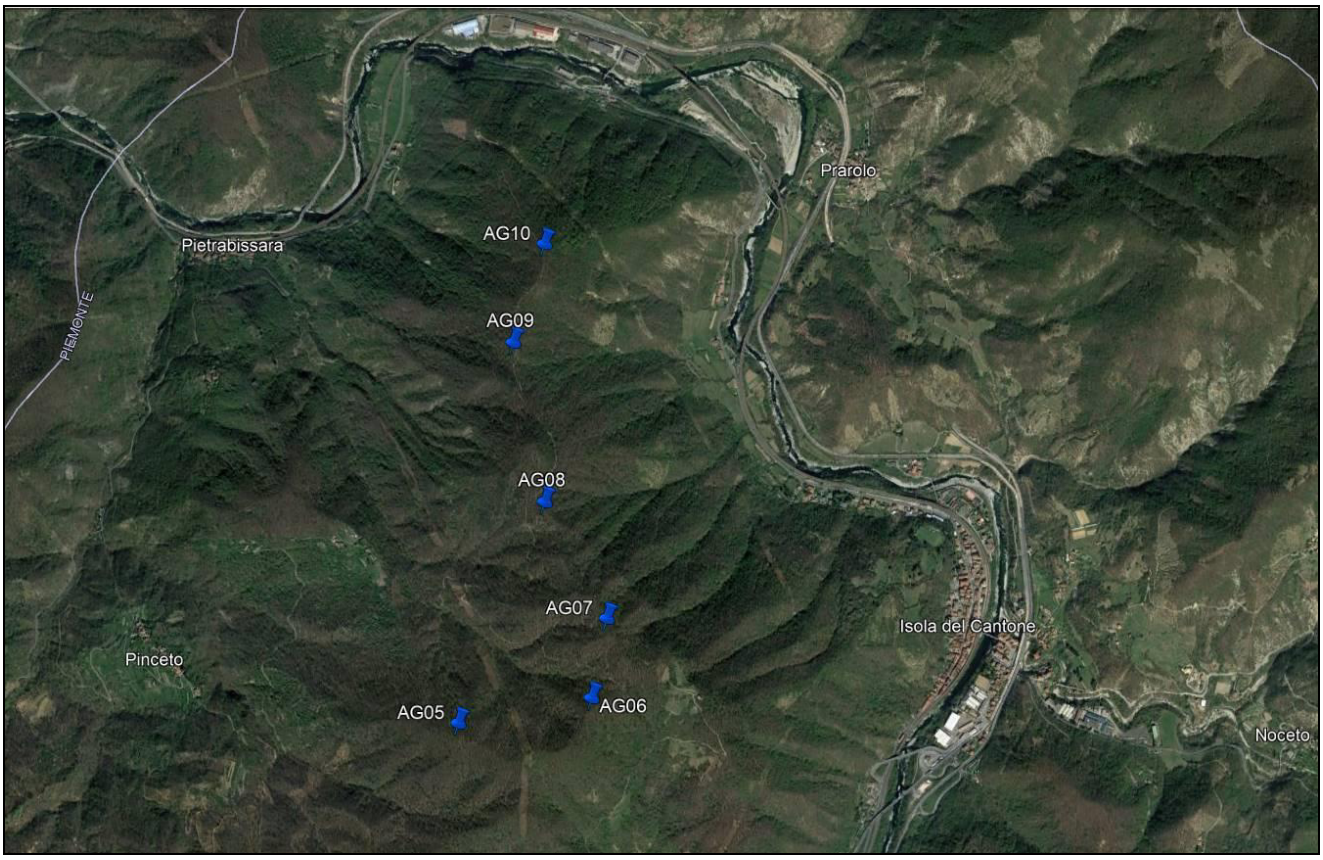


Figura 4. Posizione delle potenziali torri eoliche (in blu).

3.1 - Controllo presenza *roost*

Si procede 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 e si consulta 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 rispetto 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 opera*

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 verranno 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).

3.2.2 Rilevamenti in altitudine

Per i rilievi in altitudine si è soliti utilizzare 2 palloni del diametro di 1 m gonfiati a elio e lasciati salire in quota fino a circa 60-70 m. Se le condizioni meteo lo permettono si arriva fino a 100 m. Il *bat detector* collegato al registratore digitale è stato assicurato ai palloni con cordino e filo di nylon. Il

controllo della quota e della sicurezza della struttura è reso possibile dalle 3 bobine di filo di nylon ognuna manovrata da un operatore. Le registrazioni sono state effettuate mediante *bat detector* Pettersson Elektronic D240x in *time expansion* posto in modalità automatica riportando tutti i minuti in registrazione su supporto digitale.

La registrazione in altitudine dura tutta la notte e vengono eseguiti al massimo due punti per notte (con due sistemi separati).

3.2.3 Strumentazioni utilizzate nell'ambito dei rilevamenti dei chirotteri.

Durante i rilievi della chirotterofauna sono stati utilizzati:

- ✓ *Bat detector* Pettersson Elektronic D244x, D1000 e D500 (Figura 5)
- ✓ 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 50Kg da portare ogni serata di lavoro sul sito.
- ✓ luce rossa lampeggiante da collegare alla struttura volante.



Figura 5. 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 regione 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 (Tabella 4) da letteratura. Tale patrimonio va protetto *in primis* con una conoscenza più completa e il mantenimento degli habitat loro relativi, conservando rifugi e aree di foraggiamento per sostenere al meglio le popolazioni esistenti e verificando i potenziali impatti di opere poste sul territorio per una gestione realmente sostenibile.

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 Nathusius (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

L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto eolico non ricade all'interno di nessuna area protetta. Verso il confine con il Piemonte, a oltre 8 km di distanza, si trova il Parco Naturale delle

Capanne di Marcarolo, mentre a sud est, a circa 12,5 km si localizzano le estreme propaggini del Parco Naturale Regionale dell'Antola.

Il Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo ha circa 8.000 Ha di estensione e comprende i relativi SIC e ZPS. Il sito *Capanne di Marcarolo* (codice IT1180026) vincolato sia come SIC che come ZPS ha una distanza minima dal sito d'impianto di circa 7 km (Figura 7). È identificato come estesa area di boschi con prevalenza di querceti e rimboschimenti di pino nero che si alternano ad aree aperte e zone umide molto ricche in biodiversità. Importante come area di presenza e come flusso migratorio per varie specie di uccelli e chirotteri di notevole valenza per la conservazione.

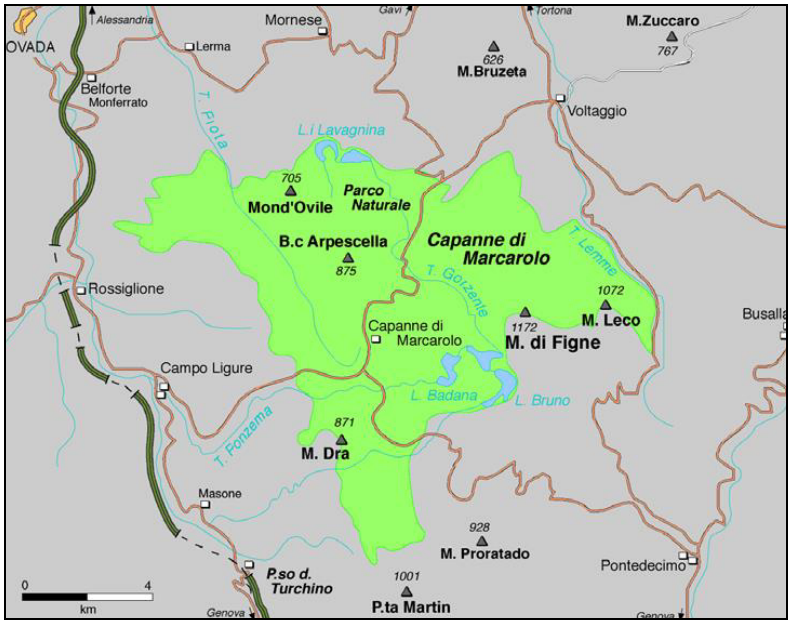


Figura 6. Mappa parco Capanne di Marcarolo.

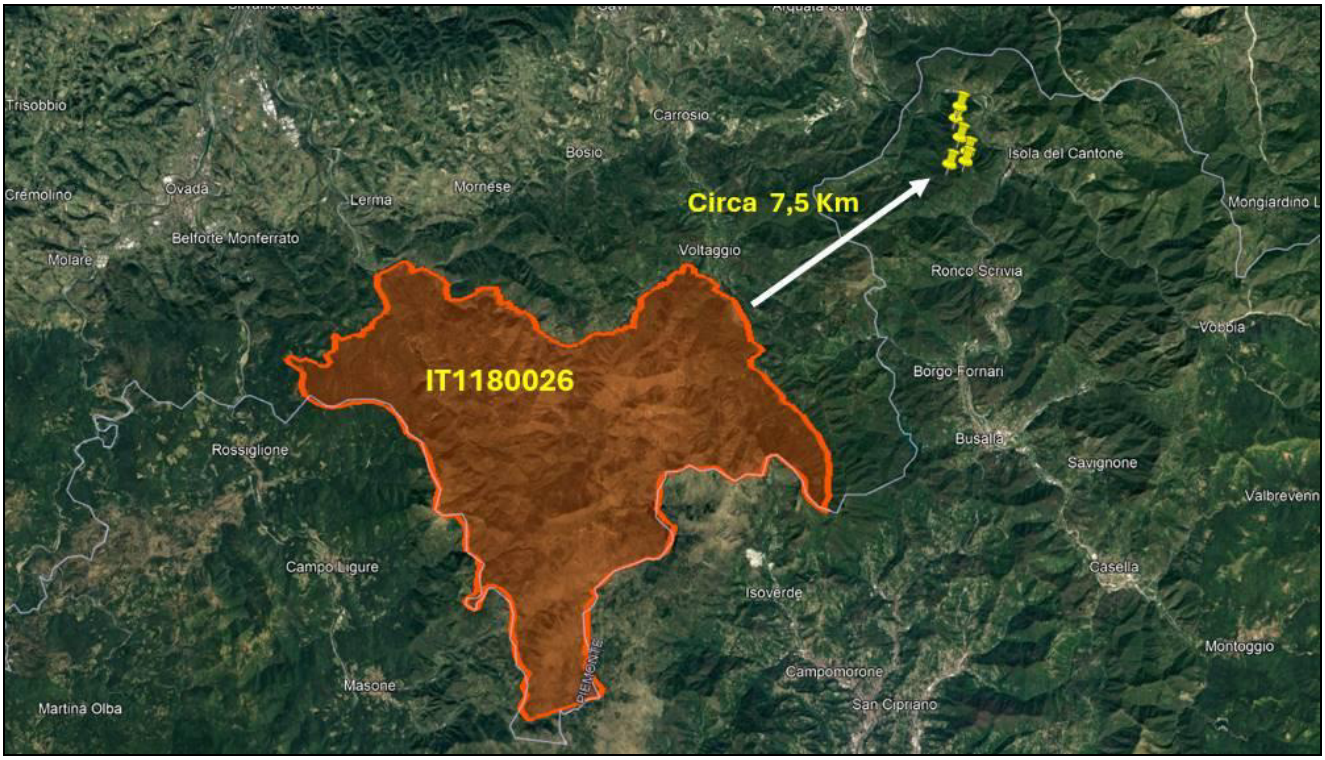


Figura 7. Posizione del Parco delle Capanne di Marcarolo rispetto al layout proposto (distanza minima approssimativa).

Le specie di chirotteri presenti all'interno del Parco e la loro distribuzione sono state accuratamente descritte nel lavoro di Roberto Toffoli, "I chirotteri del Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo". La *check-list* dei chirotteri del Parco Naturale Capanne di Marcarolo e dell'area del sito Natura 2000 conta oggi 19 specie, di cui sei inserite nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE e una considerata vulnerabile a livello europeo, il Barbastello.

Tabella 5. Specie rilevate all'interno del Parco e del SIC/ZPS (Toffoli, 2011).

Specie	Lista Rossa Nazionale	Allegati Direttiva 92/43/CEE
Rinolofo maggiore (Rhinolophus ferrumequinum)	VU	II,IV
Rinolofo minore (Rhinolophus hipposideros)	EN	II,IV
Barbastello (Barbastella barbastellus)	EN	II,IV
Vespertilio di Daubenton (Myotis daubentonii)	LC	IV
Vespertilio smarginato (Myotis emarginatus)	VU	II,IV
Vespertilio di Blyth (Myotis blythii)	VU	II,IV
Vespertilio maggiore (Myotis myotis)	VU	II,IV
Vespertilio mustacchino (Myotis mystacinus)	VU	IV
Vespertilio di Natterer (Myotis nattereri)	VU	IV
Pipistrello albolimbato (Pipistrellus kuhlii)	LC	IV
Pipistrello di Nathusius (Pipistrellus nathusii)	NT	IV
Pipistrello nano (Pipistrellus pipistrellus)	LC	IV
Pipistrello pigmeo (Pipistrellus pygmaeus)	DD	IV

Nottola di Leisler (Nyctalus leisleri)	NT	IV
Nottola comune (Nyctalus noctula)	VU	IV
Pipistrello di Savi (Hypsugo savii)	LC	IV
Serotino comune (Eptesicus serotinus)	NT	IV
Orecchione grigio o meridionale (Plecotus austriacus)	NT	IV
Molosso di Cestoni (Tadarida teniotis)	LC	IV

Per quanto riguarda la distribuzione di queste specie, quelle segnalate nell'area nord-orientale del Parco, ovvero l'area che più si avvicina alle zone oggetto di studio per l'impianto eolico, rientrano in quelle rilevate nello studio presente. A nord-est e ad est del Parco sono state segnalate: Serotino comune, soprattutto in prossimità di ambienti antropici nella zona a nord del Parco nei pressi di Voltaggio. Pipistrello di Savi, diffuso praticamente in tutta la zona. Vespertilio di Daubenton, registrato in attività di foraggiamento lungo tutti i principali corsi d'acqua del Parco con rifugi utilizzati sotto i ponti lungo il torrente Lemme nel Comune di Voltaggio, nonché con alcuni individui in svernamento segnalati nelle miniere abbandonate presenti nel Parco. Pipistrello di Nathusius, rilevato in alcune occasioni in ambienti forestali, con segnalazioni concentrate nel periodo tardo estivo-autunnale ad indicare probabilmente individui in migrazione. Quest'ultimo non è mai stato rilevato con certezza nei monitoraggi attuali e nei monitoraggi precedenti per il sito Isola del Cantone. Per avere la certezza è necessario registrare il segnale sociale in quanto il sonogramma dell'ecolocalizzazione è sovrapponibile a quello del Pipistrello albolimbato.

Pipistrello nano e Pipistrello albolimbato sono le specie più diffuse all'interno del Parco (Toffoli, 2011).

Il Parco Naturale Regionale dell'Antola ha una superficie di 4.837 ettari e comprende i relativi SIC (Figura 8). La posizione rispetto al layout proposto è visibile in Figura 9.

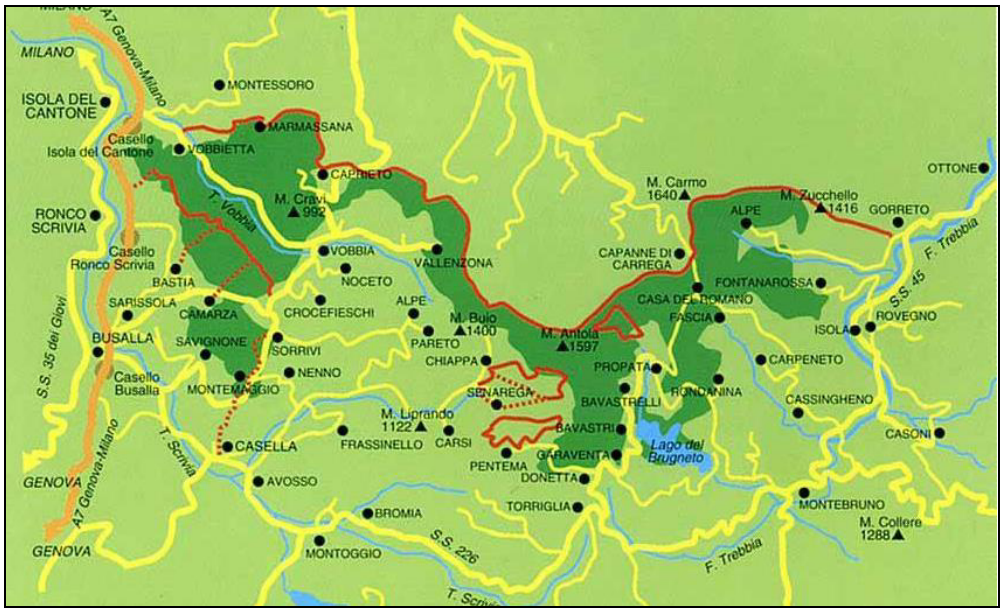


Figura 8. Mappa del Parco dell'Antola.

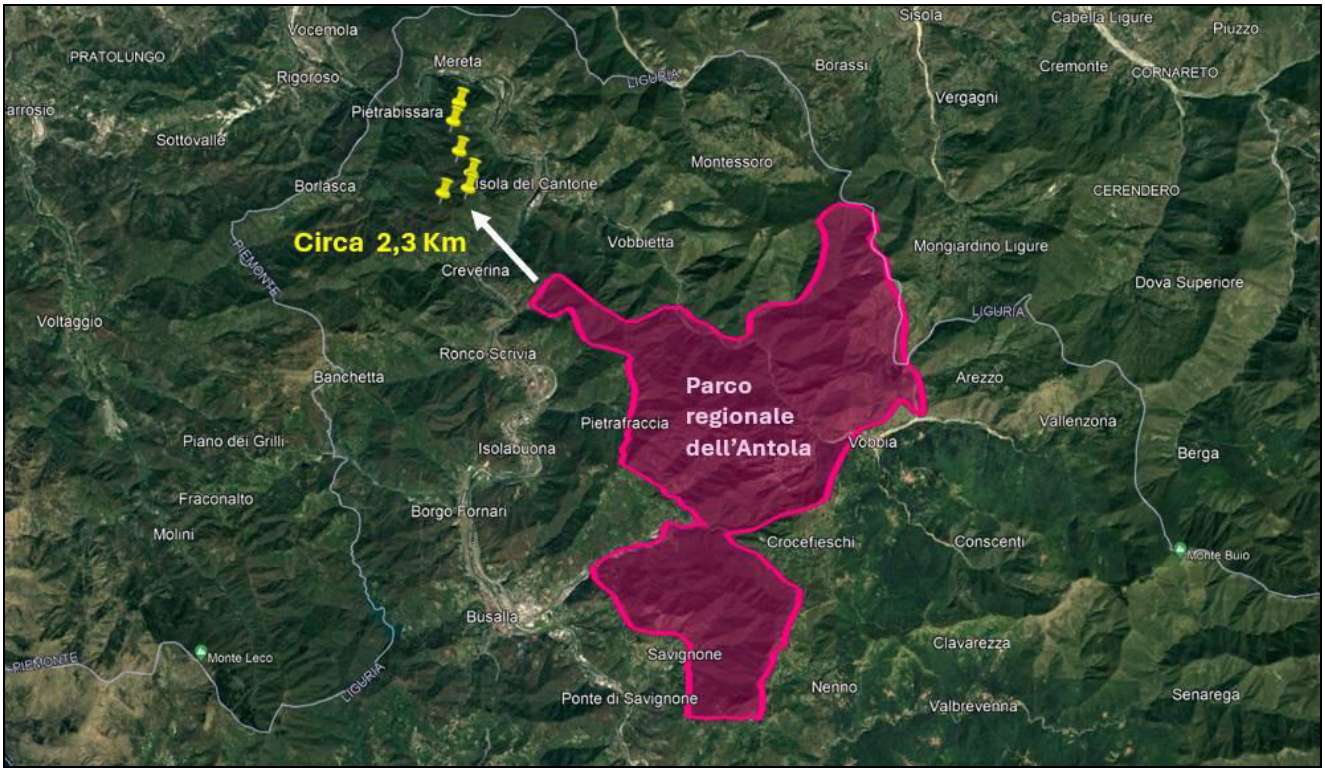


Figura 9. Posizione del Parco Naturale Regionale dell'Antola, la parte più vicina al layout proposto (distanza minima approssimativa).

A circa 10 km a sud-ovest dall'area di impianto è localizzato il sito *Praglia – Pracaban - Monte Leco - Punta Martin* (codice IT1331501) che è costituito da un'ampia area di crinale articolato con depressioni umide, laghi artificiali (Laghi del Gorzente), zone rupestri e ripidi versanti nudi o coperti da rimboschimenti a conifere. Presenta varie specie floristiche boreali al confine con le fasce mediterranee. Nelle zone carsiche del sito a circa 12 km dal sito, nelle grotte di Isoverde, Neppiane e Campasso nel comune di Campomorone (GE) sono citate presenze di Rinolofo mediterraneo (*Rhinolophus euryale*), Rinolofo maggiore (*R. ferrumequinum*) e Rinolofo minore (*R. hipposideros*).

4.2 - Idoneità ambientale, habitat e paesaggi relativi alla chirotterofauna nei 10 km attorno al sito

Mediante controllo della cartografia ambientale e fotografie satellitari disponibili si è inoltre valutata la presenza di habitat e paesaggi adatti alla chirotterofauna nelle aree limitrofe e in un'area vasta attorno al sito per circa 10 chilometri.

Il sito si presenta a ridosso dello spartiacque, in uno dei crinali secondari e a margine della Valle Scrivia. La fascia boscata è caratterizzata da estese aree con castagneti da taglio e pochi resti di quelli da frutto. In termini di disponibilità di possibili roost forestali pare che le opportunità siano limitate e che i boschi abbiano subito nei secoli possenti regolazioni e siano stati ripuliti dagli elementi a

maggiore validità per il rifugio degli elementi faunistici. Spesso sono solo i resti scheletrici dei castagni malati ad offrire un qualche tipo di rifugio in particolare per i chirotteri. Al margine inferiore dei castagneti si collocano formazioni dove il soprassuolo viene dominato da Orniello e Roverella sui terreni più poveri, mentre il mantello è caratterizzato da Prugnolo, Sambuco e Rosa a seconda delle condizioni edafiche. Qui la disponibilità di *roost* è anche minore mentre si tratta di ambienti che offrono buona produttività in termini di sorgenti alimentari e in questo tipo di habitat assieme ai prati pascoli e le zone attorno ai piccoli abitati che molte specie concentrano le attività di foraggiamento.

Le zone aperte, sia di vertice che nelle radure, sono essenzialmente esterne al possibile luogo di impianto e risultano caratterizzate da brachipodio o da associazioni di graminacee e fabacee da pascolo, probabilmente derivanti da condizioni post-colturali. Al margine di queste serie si osservano Nocciolo, Carpino e Biancospino nelle facies più fresche e Ginepro, Ginestrino e Brugo nelle più aride. Rimboschimenti con Pino nero sono poi presenti con piccoli contingenti. Nelle vallecole dominano le coltivazioni e pochi castagneti meglio conservati.

Il sito si presenta abbastanza ricco in termini di diversità strutturale del paesaggio e con fonti d'acqua concentrate nei fondivalle. I boschi sono di bassa qualità ecologica e spesso sono molto disturbati da varie attività, nonostante in alcuni punti presentino possibilità di interesse per la conservazione in quanto esterni alle principali vie di fruizione e quindi tranquilli e meglio conservati.

I possibili *roost*, oltre a quelli adatti a pochi individui in ambito prettamente forestale, sono più che altro correlati alla presenza di abitazioni, ruderi e altre costruzioni che possono ospitare i chirotteri.

Considerando la zona in un quadro più vasto si denota come in tutto l'Appennino su di una scala di decine di chilometri la diversità di paesaggi si fa considerevole. In particolare, per i Chirotteri, i fondivalle, umidi e con mosaico di colture alternato a vegetazione naturale, abitazioni e potenziali rifugi, risultano certo molto più accoglienti, sia in termini di diversità e sia in termini di numerosità delle presenze. Contemporaneamente nelle zone limitrofe al sito vi sono piccole aree di fustaie, castagneti da frutto più o meno conservati e aree a maggior naturalità che possono potenzialmente ospitare più specie. Nelle zone più occidentali sono altresì presenti anche aree con siti ipogei che possono inoltre dare ospitalità a svernanti di varie specie come nel caso dell'area di Ferriere o delle Capanne di Marcarolo in generale.

La presenza di vari invasi, spesso di natura antropica, come il lago Bruno o il Lavagnina, per esempio, naturalmente rende disponibili ulteriori ambienti congeniali a tutta una serie di specie che si lega all'acqua e in generale rende disponibile facilmente uno degli elementi chiave per la scelta dell'habitat.

Non vi sono apparentemente zone carsiche importanti nelle vicinanze del sito che rendano disponibili ipogei importanti, ma spesso possono essere sufficienti ipogei artificiali, pozzi, cantine e sotterranei

per poter sostenere piccoli gruppi svernanti di diverse specie di chirotteri. Spingendosi verso sud per una quindicina di km si hanno le prime aree carsiche, per altro poco conosciute dal punto di vista della chirotterofauna.

Nelle zone intorno al sito, per 1-3 km, comunque sono caratterizzate da una certa uniformità strutturale legata alle vaste coperture forestate con cedui a diverso grado di invecchiamento e con poche matricine, oppure castagneti quasi completamente mutati in palerie. Sono nelle vicinanze degli abitati e nel fondovalle verso Ronco Scrivia vi è un maggiore differenziamento dei paesaggi e quindi una maggiore potenzialità di rifugio per specie diversificate.

Nelle aree più elevate i pascoli secondari e le zone più aride su terreni magri sono forse meno utilizzabili dalle specie presenti in zona. Comunque, questi ambienti sono circondati a breve raggio da zone cespugliate e dal mantello dei boschi e divengono comunque buone zone per il foraggiamento quando si presentino sfarfallamenti consistenti.

4.3 - Conoscenze sulle presenze di chirotteri nell'area

Per verificare le potenzialità di presenza e relazioni ecologiche del sito rispetto ai chirotteri, si è indagata la bibliografica disponibile sull'area di riferimento, estendendola per circa 20 km attorno al sito nelle zone liguri/piemontesi.

Come principale riferimento è da considerare quanto presente nel ZPS e SIC IT1180026 "Capanne di Marcarolo" dove sono segnalati i chirotteri: *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Barbastella barbastellus*, *Myotis myotis* e/o *blythii*, *Myotis emarginatus* (All. II e IV), *Eptesicus serotinus*, *Myotis daubentonii*, *Myotis mystacinus*, *Myotis nattereri*, *Nyctalus leisleri*, *Nyctalus noctula*, *Hypsugo savii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus nathusii*, *Plecotus austriacus*, *Tadarida teniotis.* (Toffoli 2011).

Nell'area sono state fatte, inoltre, indagini sull'uso dell'habitat delle diverse specie nel lavoro 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*.

Per quanto riguarda il versante ligure poche sono le informazioni presenti come si evince dalla sintesi in Milone A., 2000. "I Chirotteri della Provincia di Genova" - Atti I conferenza interregionale sull'ecologia e distribuzione dei Chirotteri (Dal Lago A. & E. Vernier edt): 57-71, tuttavia un lavoro più recente di Roberto Toffoli "Indagine conoscitiva relativa alla presenza di Chirotteri e peleomantes strinati nell'ambito del progetto di ampliamento della cava "Castellaro" nel comune di Campomorone GE" del 2022 mostra i risultati presenti in Figura 10.

L’indagine è stata realizzata mediante controllo diretto dei siti ipogei naturali presenti nelle immediate vicinanze della cava esistente e del suo ampliamento, collocate all’interno o ai margini della ZSC IT1331501 Praglia-Pracaban-M.Leco-P.Martin, ponendo particolare attenzione alle cavità segnalate nell’area di cava. Inoltre, a complemento delle indagini relative ai siti di rifugio sono stati realizzati tre punti d’ascolto della durata di 30 minuti ciascuno, allo scopo di acquisire informazioni sull’attività serale dei Chirotteri e definire le specie presenti nell’area.

Grotta	Status	*Rhinolophus hipposideros*	*Rhinolophus ferrumequinum*
LI9 Tre Tanne	Non più esistente		
L10 Grotta del Drago	Controllata	1	8
LI11 Tanna do Balou	Non più esistente		
LI12 Grotta Agnoletto	Controllata	1	
LI119 Grotta superiore di Isoverde	Controllata	1	
LI926 Grotta Olimpo	Non più esistente		
LI546 Abisso Linderbrock	Controllata		

Figura 10. Tabella parziale tratta dal lavoro di Toffoli, 2022 in 7 grotte nella zona carsica nei pressi della ZSC IT1331501 Praglia-Pracaban-M.Leco-P.Martin.

4.4 - Controllo presenza *roost*

4.4.1 Ricerca bibliografica e area di studio.

Il layout proposto è in continuità con un layout di una proposta di progetto precedente per la quale era stato svolto un monitoraggio completo. In quell’occasione per quanto riguarda la perlustrazione in un intorno di 5 Km era stata rilevata, nel 2009, la presenza di un roost temporaneo in un albero cavo di *Castanea sativa*. Dopo accertamenti del 2010 il *roost* fu considerato inutilizzato, non avendo più trovato alcuna traccia della presenza di chirotteri.

Nel monitoraggio 2009-2011, nell’area più vicina al layout, solo un edificio ha dato esito positivo per la presenza di pipistrelli: una casa abbandonata in buone condizioni al margine del torrente, a nord dell’abitato di Pinceto. Oltre a segni di presenza di Ghiro e Faina, sono state trovate feci ascrivibili a un *Rhinolophidae*, molto probabilmente *Rhinolophus ferrumequinum*, che evidentemente frequenta l'edificio. La casa ha una distanza minima di 1,5 Km dall’area del layout e nel monitoraggio di quest’anno è stata nuovamente verificata.

L’ambiente risulta caratterizzato da coperture forestali estese interrotte sui versanti settentrionali a mezza costa da ex coltivi che hanno priorità produttiva di prati-pascoli. Il versante settentrionale è

ricco di acque con il torrente Scrivia tra Pinceto e Borlasca di buona portata che mantiene elementi di ambiente fresco nell'alveo.
Poco sopra Pinceto tutto il crinale è coperto da boschi di varia qualità, tutti derivanti da cedui a vario grado di invecchiamento.
Il crinale nasconde, sia sul versante meridionale e sia su quello settentrionale, vari punti di discreto livello di conservazione, con ricchezza di acque e potenzialità di rifugio buone.
Non vi sono ipogei naturali o artificiali alberganti Chirotteri.

Tabella 6. *Roost* perlustrati con esito positivo nel monitoraggio precedente 2009-2011.

	Tipo di edificio	**Posizione**	**Eventuali presenze o tracce**
1	Albero cavo	44.624276° N - 8.888607° E	*Roost* temporaneo, presenza guano, oggi non più utilizzato.
2	Casa abbandonata in buono stato	44.648327° N - 8.916490° E	Tracie di guano recente appartenente a *Rhinolophus ferrumequinum.* Tuttora utilizzato.

4.4.2 Ricerca roost estivi anno 2024.

L'attività di campo, che prevede perlustrazioni diurne per la ricerca di possibili rifugi (*roost*), è relativa a 3 uscite le cui date sono elencate in Tabella 7.

Tabella 7. Calendario uscite effettuate 2016, in azzurro le serate di registrazione bioacustica.

Mese	**Uscite**	**Attività**	**Data uscita**
Luglio	3	Ricerca possibili rifugi estivi e ricerca possibili rifugi di svernamento in cui fossero presenti tracce di utilizzo nella stagione precedente.	2-3-4/07/2024

Le azioni di perlustrazione in questa sessione di studio si sono concentrate nella zona di buffer di 2 Km intorno all'area di impianto.
Edifici e case abbandonate. Si sono perlustrate le costruzioni che sono state ritenute potenzialmente idonee fino ad un raggio di 2 Km. In Tabella 8 sono elencati gli edifici esaminati per tipologia con le relative coordinate e la distanza minima dall'area d'impianto. La posizione rispetto al sito è visibile in Figura 12.

Tabella 8. Elenco degli edifici e case abbandonate perlustrate in un intorno di 2 Km.

Punto	TIPOLOGIA SITO	Distanza minima in linea d'aria	Coordinate		Presenza/tracce Chirotteri
			N	E	
IV24-1	Ristorante/Casa in disuso	circa 2 Km	44.661044°	8.912209°	IDONEA ma non perlustrabile
IV24-2	Casa abbandonata sotto strada	circa 1,5 Km	44.648322°	8.916468°	PRESENZA
IV24-3	Casa abbandonata a bordo del torrente	Circa 1 Km	44.650869°	8.950433°	IDONEA ma non perlustrabile
IV24-4	Chiesetta	circa 0,9 Km	44.648306°	8.925806°	IDONEO per fessure esterne. NESSUNA presenza rilevata.
IV24-5	Casa abbandonata a bordo strada non perlustrabile a Pietrabissara	circa 1Km	44.657807°	8.924094°	IDONEA. Non perlustrabile.
IV24-6	Casa abbandonata con inizio di ristrutturazione	circa 0,9 Km	44.633891°	8.933464°	IDONEA. Presenza confermata da tracce poco recenti.
IV24-7	Casa abbandonata in buone condizioni	circa 1 Km	44.633243°	8.936107°	IDONEA. NESSUNA presenza per assenza di punti di accesso adatti ai chirotteri.
IV24-8	Casetta di legno abbandonata in mezzo al campo	circa 2 Km	44.646862°	8.908782°	IDONEA per fessure esterne e legno di copertura. NESSUNA presenza.
IV24-9	Casa di campo immersa nel bosco. Non abbandonata con fienile idoneo.	circa 2 Km	44.647258°	8.908644°	PRESENZA
IV24-10	Casa abbandonata tra le case di Creverine.	circa 0,7 Km	44.630735°	8.940831°	PRESENZA
IV24-11	Casetta dei cacciatori.	circa 4,9 Km	44.639859°	8.922775°	IDONEA. Presenza CONFERMATA da tracce poco recenti. Non attualmente utilizzabile per i chirotteri.
IV24-12	Casa nel campo vicino alla strada	circa 3,2 Km	44.643978°	8.968550°	NON IDONEA
IV24-13	Casa abbandonata nel bosco	circa 0,7 Km	44.643093°	8.924391°	IDONEA. Presenza CONFERMATA da tracce poco recenti. Non attualmente utilizzabile per i chirotteri.

IV24-14	Casa abbandonata in buone condizioni visibile dalla strada	Circa 1,7 Km	44.651808°	8.959412°	Non raggiungibile per cancello di sbarramento molto prima della casa.
IV24-15	Casa abbandonata	Circa 2 Km	44.647283°	8.964808°	IDONEA. NESSUNA traccia forse perché disturbata.
IV24-16	Caseggiato abbandonato/fabbrica all'interno del paese	Circa 1,2 Km	44.650440°	8.954064°	IDONEO ma non perlustrabile.
IV24-17	Ciminiere abbandonate, antica fornace di Creverina	Circa 1,1 Km	44.633983°	8.944457°	IDONEO ma non perlustrabile.

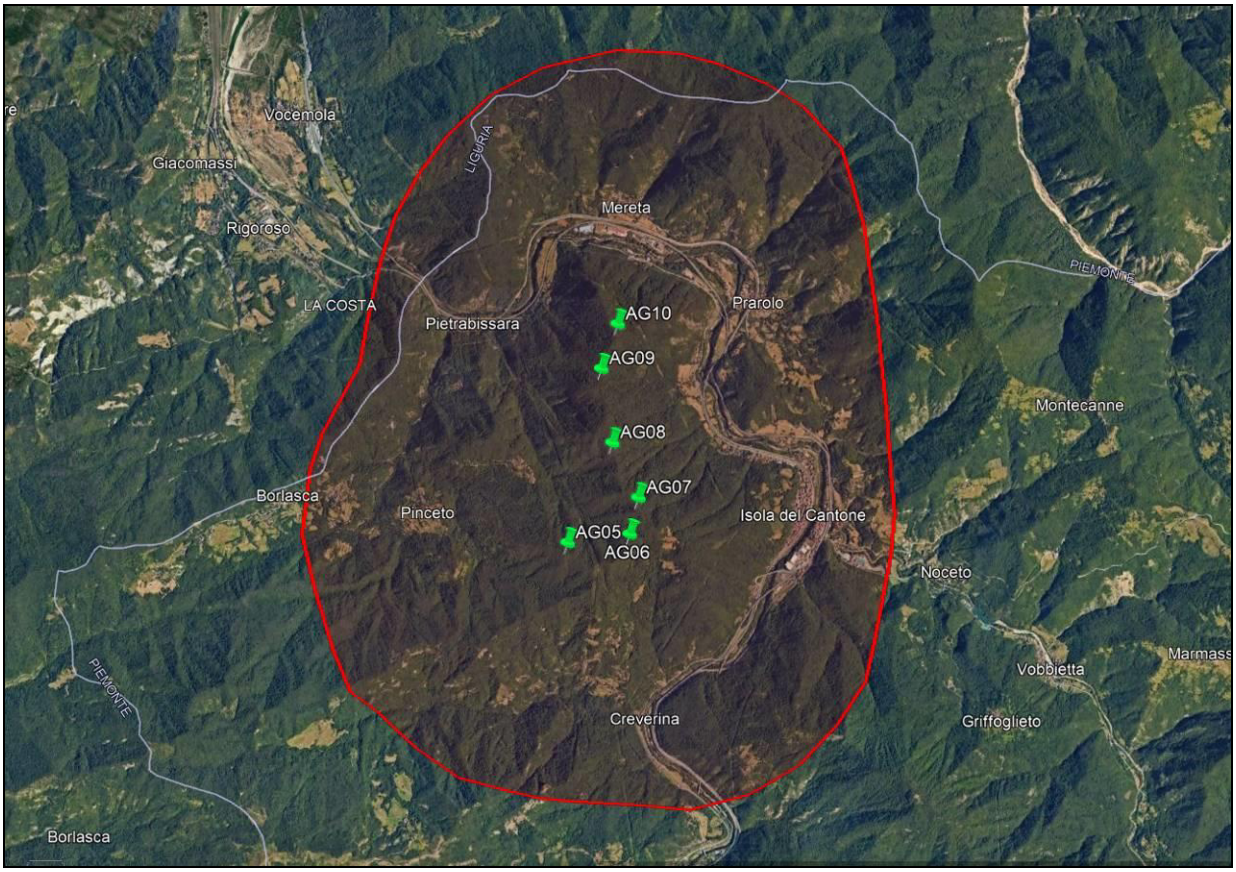


Figura 11. Area di indagine in un intorno di circa 2 Km.

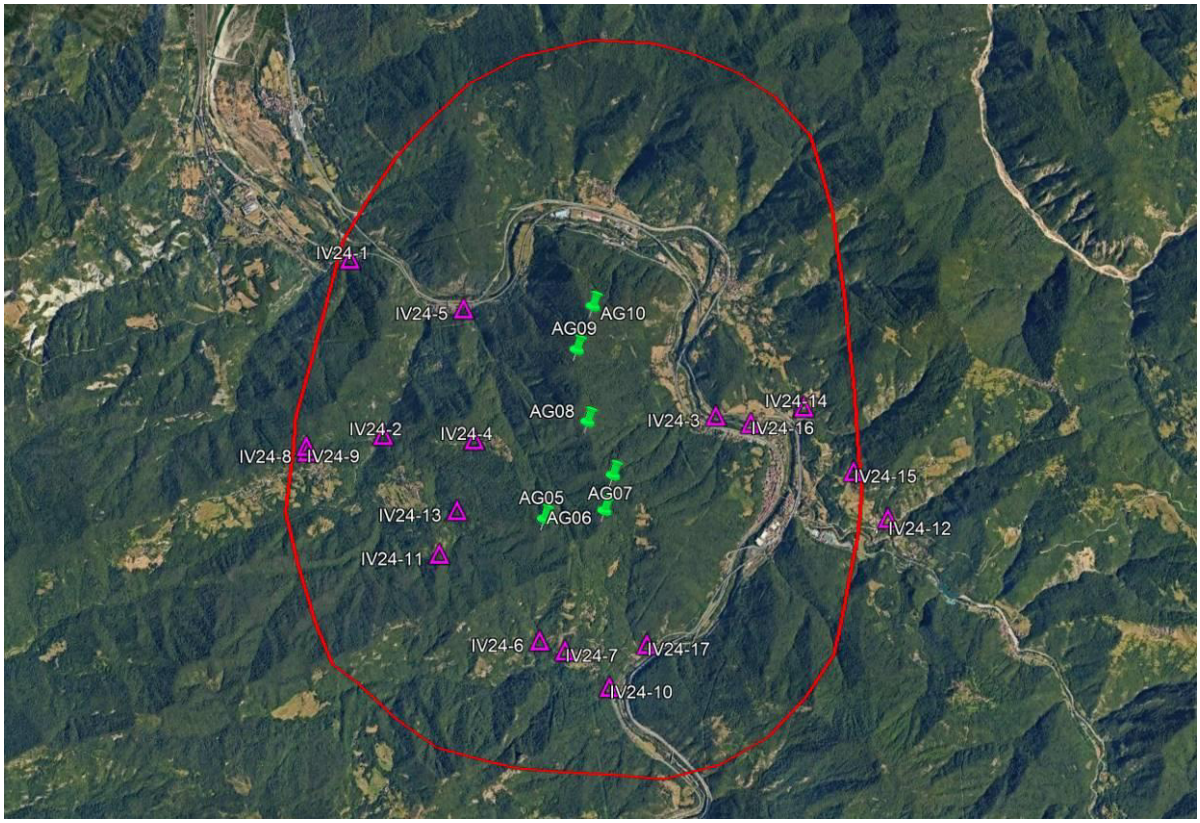


Figura 12. Posizione dei *roost* perlustrati in un intorno di 2 Km.

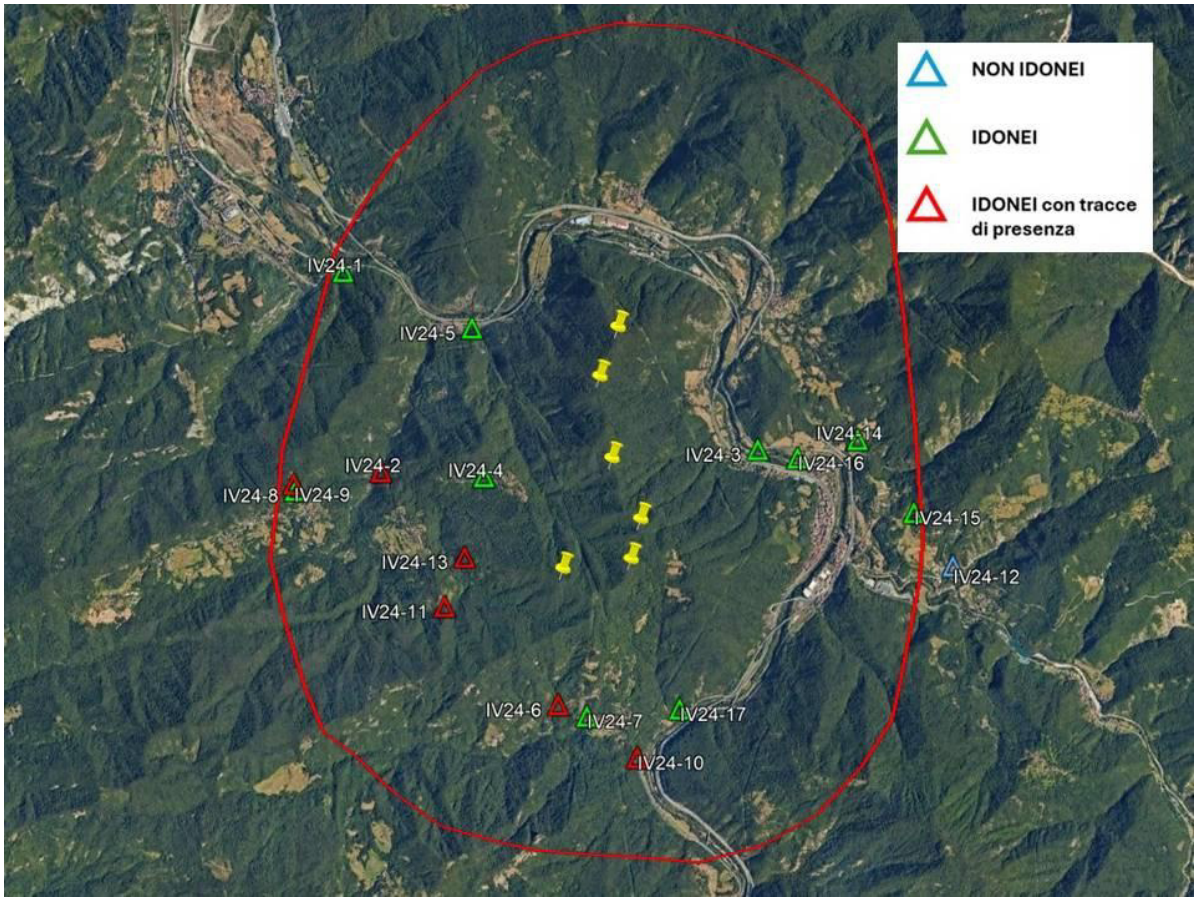


Figura 13. Posizione dei potenziali *roost* perlustrati (in azzurro quelli ritenuti non idonei, in verde possibili rifugi adatti ai chirotteri e in rosso rifugi il cui utilizzo è stato confermato da tracce di presenza.

Tra i siti perlustrati la casa abbandonata sotto la strada, situata proprio al bivio che porta a Pinceto e visibile in posizione IV24-2 a circa 1,5 Km dal layout (Figura 17), ha dato riscontro positivo per quanto riguarda la presenza di colonie di chirotteri. La struttura è su 2 piani con un sottotetto che funge da terzo piano e si presenta estremamente adatta ad ospitare specie di pipistrelli (Figura 15). Seppur raggiungibile facilmente a piedi, trovandosi poco sotto la strada asfaltata, non pare essere disturbata da presenza umana assidua, anche grazie alla vegetazione che protegge in un certo senso l'accesso e ne elude la visibilità. All'interno è presente una colonia riproduttiva di almeno 10 esemplari di femmine di Rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*) (Figura 26). La colonia si sposta tra il sottotetto e il sopra scala perlinato. Sono state inoltre trovate tracce di guano attribuibili potenzialmente a Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) come rifugio temporaneo.



Figura 14. Casa abbandonata sotto il bordo della strada. Punto IV24-2.



Figura 15. Particolare del sottotetto della casa in posizione IV24-2. A destra sono visibili alcuni esemplari di Rinolofo minore.



Figura 16. A sinistra immagine di 6 femmine di Rinolofo minore con i loro piccoli. A destra un ingrandimento. Per non disturbare troppo la colonia è stata fatta un'unica foto, gli esemplari contati sono stati in tutto 10.

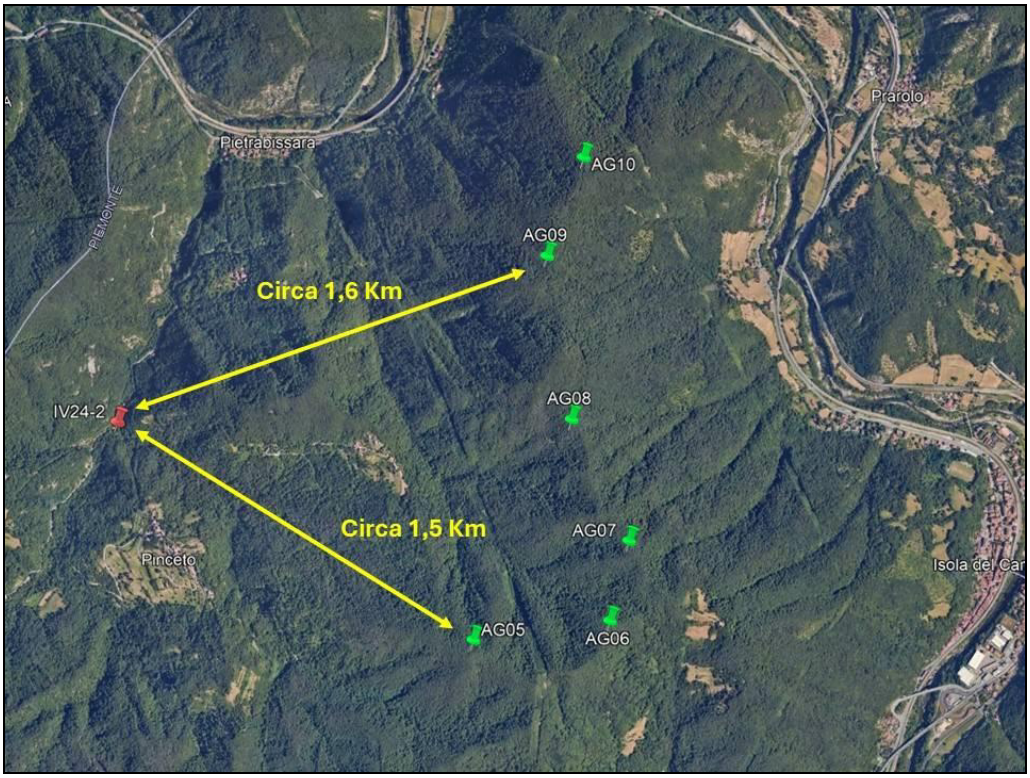


Figura 17. Posizione della colonia di Rinolofo minore (10 esemplari) rispetto alla posizione del layout.

Il secondo dato di presenza maggiormente rilevante è un'altra colonia di Rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*) situata in una casa abbandonata ben tenuta e circondata da case abitate nella frazione di Creverina (Figura 19). Il *roost* è situato a sud dell'impianto a circa 1,3 Km (Figura 18). La casa è una casa coloniale su due piani, la porta di accesso è bloccata ma le finestre aperte del primo piano permettono di vedere all'interno (Figura 20). È stata osservata una colonia di femmine di Rinolofo minore, di minimo 18 esemplari, a livello del primo piano. Non potendo entrare fisicamente

all’interno non è possibile dare riscontro di un numero maggiore di Rinolofi o della presenza di altre specie all’interno della struttura.

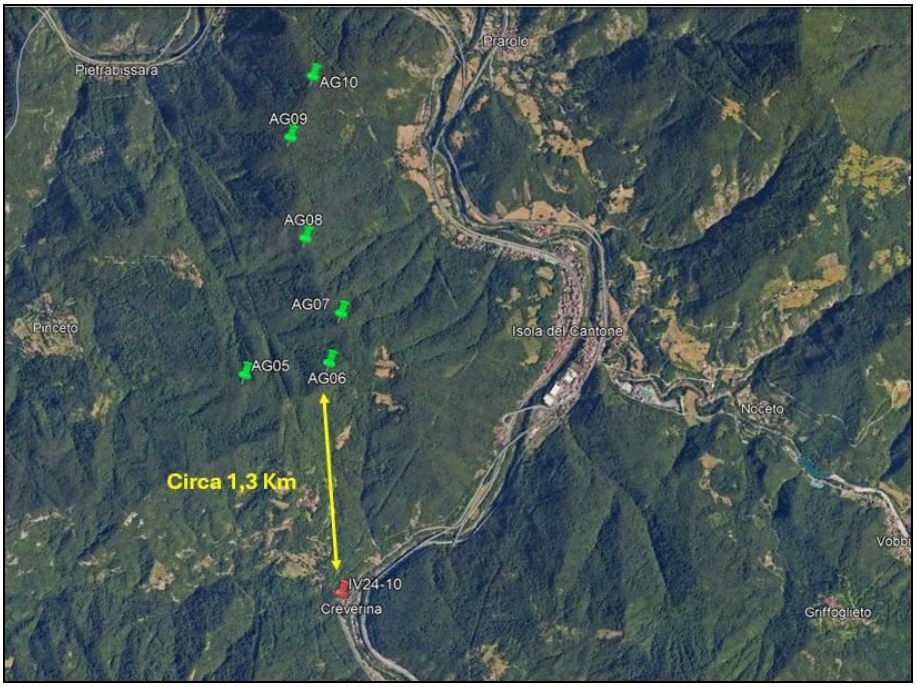


Figura 18. Posizione della colonia di Rinolofo minore (18 esemplari) nella frazione di Creverina rispetto al *layout* di impianto.



Figura 19. Casa abbandonata nella frazione di Creverina.



Figura 20. Vedute di due lati della casa abbandonata nella frazione di Creverine. Le finestre al primo piano sono aperte ed è possibile vedere attraverso le persiane rotte.

La presenza della colonia potrebbe essere stabile e il *roost* è quasi certamente utilizzato da diversi anni. Una possibile conferma è data anche dalla presenza nelle strutture esterne (ad esempio sottoscala) di esemplari di maschi di Rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*) i quali presiedono la colonia di femmine.

Per quanto riguarda gli altri rifugi perlustrati che hanno dato riscontro positivo per la presenza di guano o di individui si tratta di rifugi temporanei o rifugi per esemplari di maschi isolati. Le tracce di guano presenti sono sempre riconducibili a singoli individui o piccoli gruppi.

In posizione IV24-9, una grande casa nel bosco, a margine di un campo utilizzata dai contadini, possiede un fienile mezzo in disuso in cui sono stati osservati due esemplari di Rinolofo minore (Figura 21). La casa è riparata e in ottima posizione per questa specie. Il rifugio pare solo temporaneo per maschi isolati.

Altre due case in località “Le Cascine” sono state esaminate e solo in una sono state trovate vecchie tracce di presenza attribuibili a Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) e Rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*). In questa casa (IV24-6), facente parte del complesso di case “Sette fontane”, sono iniziati dei lavori di ristrutturazione che renderanno poi non idonea la struttura come potenziale rifugio per i chirotteri (Figura 22). La seconda casa in posizione IV24-7 risulta estremamente compatibile con la presenza di pipistrelli essendo riparata, in buone condizioni e poco disturbata. Tuttavia, l’esito è stato negativo quasi certamente per l’assenza di vie di accesso che permettano agli animali l’ingresso nella struttura (Figura 23).



Figura 21. Fienile sul lato della casa utilizzata e ben tenuta ai margini del bosco (posizione IV24-09).



Figura 22. Casa abbandonata con lavori di ristrutturazione iniziati. Presenza di guano di Rinolofo maggiore e minore. Posizione IV24-6.



Figura 23. Diverse visuali della casa abbandonata idonea per i chirotteri. Nessuna traccia rilevata. Posizione IV24-7.

Percorrendo una stradina sterrata poco carrozzabile ma utilizzata sicuramente da contadini e cacciatori si giunge ad una piccola casetta (Figura 24), posizione IV24-11, in cui sono state rilevate vecchie tracce di guano attribuibili a Rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*) e ad un piccolo vespertilionide (prob. *Myotis emarginatus*). L'utilizzo del rifugio da parte di un predatore ha reso certa la non presenza di chirotteri, per lo meno per la stagione in corso. Il predatore è un Saettone (*Zamenis longissimus*) visibile in Figura 25 all'interno della casetta.



Figura 24. Casetta utilizzata da boscaioli e forse cacciatori. Posizione IV24-11.



Figura 25. Presenza del Saettone (*Zamenis longissimus*) all'interno della casetta in posizione IV24-11.

Un'altra casa nel bosco, riparata dalla vegetazione ma poco distante dalla strada asfaltata (IV24-13), ha dato esito positivo per la presenza di guano di pipistrello. Il guano è attribuibile a Rinolofo maggiore e Rinolofo minore. Il rifugio è sicuramente un *roost* temporaneo: benché sia molto adatto come struttura ad ospitare eventuali colonie, probabilmente è disturbato, viste le tracce recenti di presenza umana; potrebbe, inoltre, non avere il giusto microclima interno.



Figura 26. Casetta sopra la strada nascosta dalla vegetazione. Rilevate tracce di presenza. Posizione IV24-13.

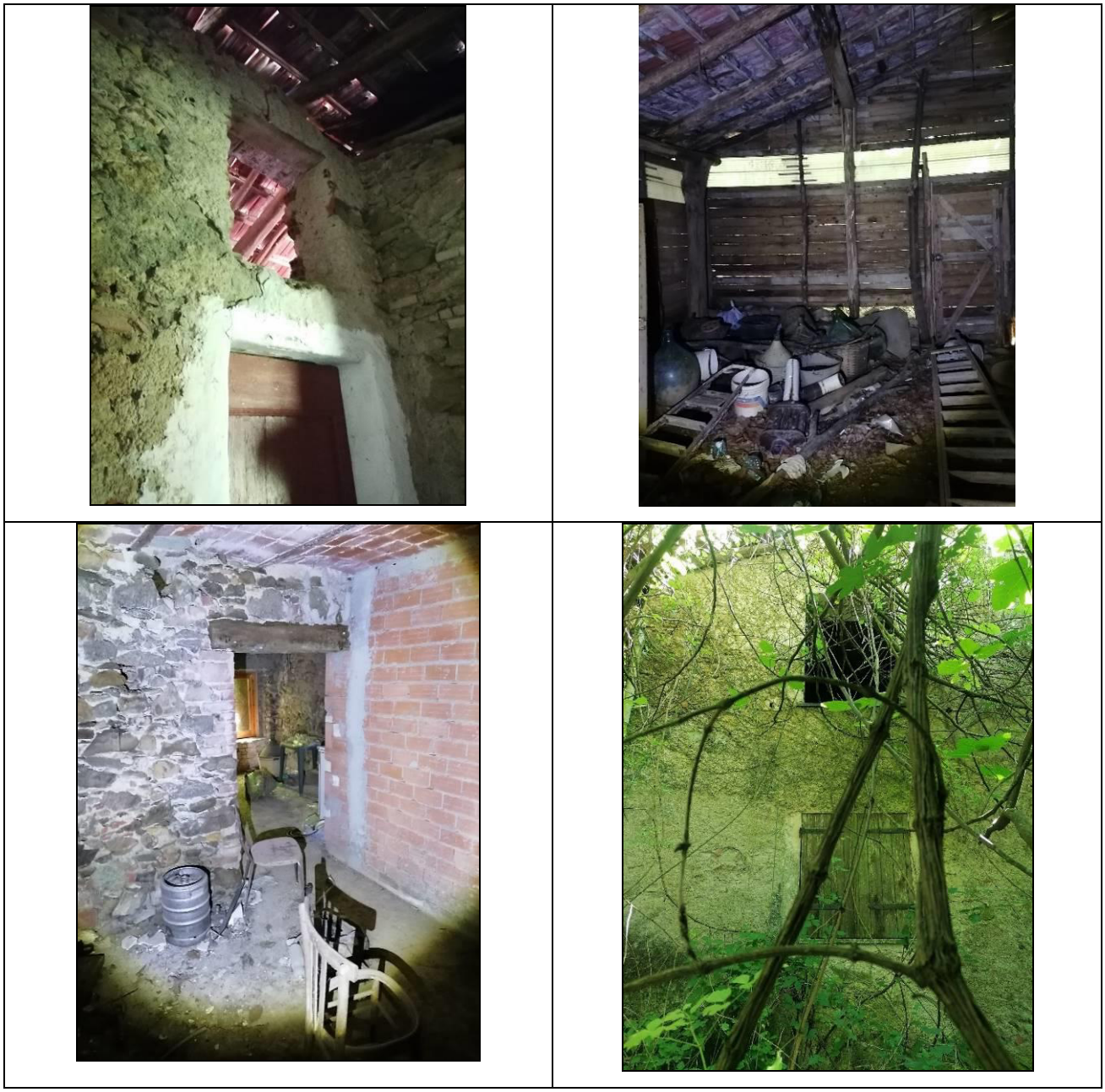
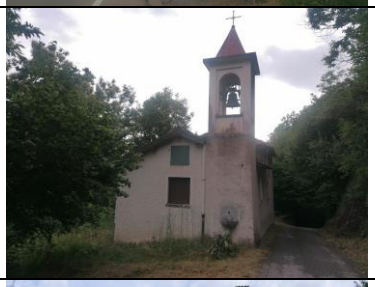
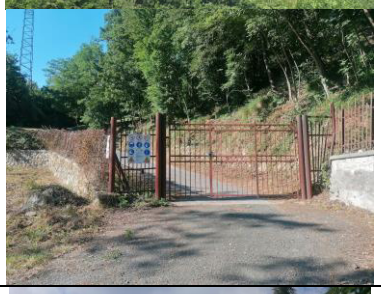
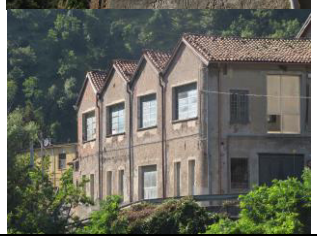


Figura 27. Particolari della casa a sopra la strada nascosta dalla vegetazione in posizione IV24-13. Presenza di guano di Rinolofide e probabile disturbo umano.

Altri siti perlustrati che possono essere utilizzati come *roost* sono elencati in Tabella 9. L'elenco riguarda altri possibili rifugi estivi ritenuti idonei ma i quali hanno dato esito negativo oppure che per impedimento logistico non sono stati verificati direttamente. La tabella include una breve descrizione e le foto dei siti più significativi. Tra quelli elencati, alcuni potrebbero essere sottostimati in termini di potenziale utilizzo vista l'alta idoneità, come ad esempio i punti IV24-4, IV24-14 e IV24-17. Purtroppo, l'accesso all'interno di queste strutture non è stato possibile.

Tabella 9. Elenco di altri possibili rifugi estivi ritenuti idonei ma il cui utilizzo è risultato negativo oppure non è stato confermato per impossibilità di accesso.

Punto	TIPOLOGIA SITO		Presenza tracce Chirotteri
IV24-1	Ristorante/ casa in disuso		Grande caseggiato su strada. Non perlustrabile. Nessuna traccia esterna rilevata.
IV24-4	Chiesetta		Chiesetta adatta come rifugio nelle parti esterne della struttura. Nessuna presenza o traccia rilevata.
IV24-5	Casa abbandonata a bordo strada non perlustrabile a Pietrabissara		Grande caseggiato su strada. Certamente idonea come struttura avendo anche finestre aperte come vi adi accesso ma non perlustrabile.
IV24-8	Casetta di legno abbandonata in mezzo al campo.	 	Casa interamente costruita in legno ben chiusa e non accessibile all'interno. Molto idonea per fessure esterne e spazio sotto il legno di copertura.

IV24-12	Casa abbandonata su strada		NON IDONEA. Nessun accesso.
IV24-14	Casa abbandonata	 	Casa abbandonata visibile dalla strada ma non raggiungibile per sbarramento della strada con cancello di cantiere.
IV24-15	Casa abbandonata		Casa abbandonata sicuramente disturbata ma con molte zone idonee tra cui un fienile rialzato. Nessuna traccia rilevata.
IV24-16	Caseggiato abbandonato/fabbrica all'interno del paese	 	IDONEA ma non perlustrabile

IV24-17	Ciminiere abbandonate, antica fornace di Creverina.		IDONEO ma non perlustrabile

In tutta l'area oggetto di studio sono presenti piccoli borghi, i quali sono stati monitorati e i rifugi al loro interno ritenuti idonei sono stati descritti nel presente report. I borghi accuratamente visitati sono Pietrabissara, Mereta, Prarolo, Isola del Cantone, Creverina, Pinceto, Borlasca, Villa. Da ricordare che qualsiasi casa, anche abitata e utilizzata, presente in un ambiente idoneo all'ecologia dei Chirotteri, così come qualsiasi struttura antropica può diventare un possibile rifugio (grondaie, cantine, sottotetti, scuroni, cassonetti delle tapparelle ecc…).

Tutta l'area entro i 2 Km dal *layout* presenta zone boscate di discreta qualità con presenza di alberi potenzialmente adatti a fungere da rifugio per alcune specie di chirotteri le quali, così dette "specie di bosco", trovano utile riparo in cavità degli alberi o sotto le cortecce. Anche alcune pareti rocciose a est dell'area a ridosso sempre del Torrente Scrivia potrebbero essere utilizzate da alcune specie fessuricole (Figura 28).



Figura 28. Esempio di parete rocciosa fotografata sul sito. Alcune pareti più adatte non è stato possibile fotografarle in modo efficiente.

Va inoltre segnalato tutto il percorso del Torrente Scrivia che crea molte utili zone di abbeverata (Figura 29) con acque calme oltre che ponti e archi sotto ferroviari con spazzi e fessure che possono ospitare piccole colonie (Figura 30), ad esempio per il Vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentoni*).



Figura 29. Visuale di una zona calma del Torrente Scrivia in questo caso nei pressi della diga.

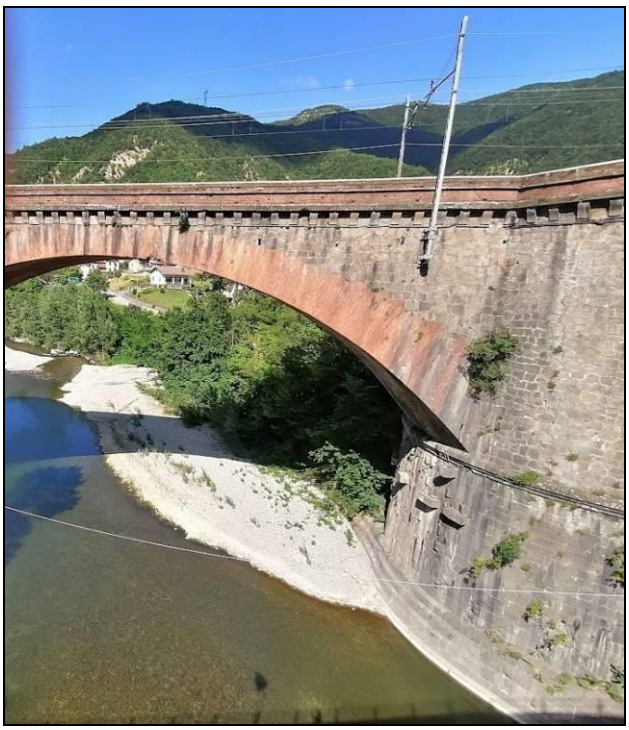


Figura 30. Ponte sul torrente Scrivia all'altezza di Isola del Cantone.

4.4.3 Ricerca roost di ibernazione

Non sono stati identificati all'interno dell'area perlustrata veri e propri luoghi per colonie svernanti. Rifugi adatti al letargo possono essere le grotte elencate a catasto della provincia di Genova, tra cui le più vicine sono la Grotta del Monte Crivà situata a più di 35 Km dal sito e il "Covo del Gufo" ubicata

nel territorio comunale di Isola del Cantone a circa 6,5 Km dal layout. Quest'ultima è una grotta ad andamento sub orizzontale e fa parte dei conglomerati della "Formazione di Savignone" (Oligocene). Sebbene, dalla descrizione sul sito del catasto regionale, non sembri idonea alla presenza di chirotteri, è importante segnalarne la posizione rispetto al sito di impianto (Figura 31).

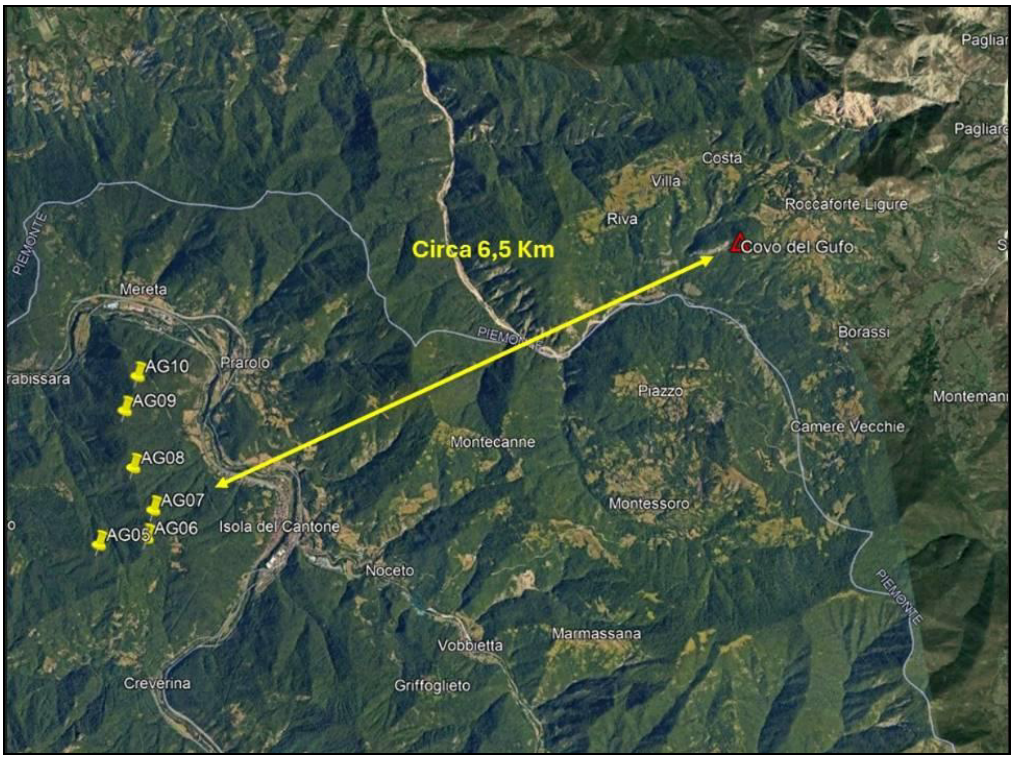


Figura 31. Posizione della grotta "Covo del Gufo" rispetto al layout di impianto.

4.5 - Monitoraggio *pre opera*

Nel 2023 sono state realizzate 14 serate di rilievo, 2 al mese da aprile ad ottobre secondo il Protocollo Liguria (Tabella 10). In complessivo sono stati analizzati un totale di 382 contatti. Tutti i contatti sono stati determinati e appartengono a 12 taxa: *Pipistrellus kuhlii, Pipistrellus pipistrellus*, *Hypsugo savii*, *Eptesicus serotinus*, *Nyctalus leisleri, Nyctalus noctula, Myotis daubentonii; Myotis nattereri, Myotis myotis/blythii, Myotis emarginatus, Barbastella barbastello* e *Tadarida teniotis* (Tabella 19). In Figura 32 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** sono visibili i punti di registrazione effettuati nell'area di impianto con le relative coordinate presenti in Tabella 11.

Tabella 10. Date, orari delle dei rilevamenti e condizioni meteo dei rilevamenti.

Data	**Attività di registrazione** (Tramonto) h inizio monitoraggio → h fine monitoraggio (Alba)	**Totale ore di monitoraggio**	**Meteo**	**Vento**	**T°C**
18/04/2023	(20.14) 20.30 → 01.30 (6.31)	5h 00m	sereno	assente	10°
23/04/2023	(20.20) 20.30 → 01.30 (6.23)	5h 00m	nuvoloso	assente	12°
19/05/2023	(20.51) 21.00 → 02.00 (5.49)	5h 00m	sereno	assente	18°
20/05/2023	(20.52) 21.00 → 02.00 (5.48)	5h 00m	sereno	brezza	17°
15/06/2023	(21.12) 21.00 → 02.00 (5.37)	5h 00m	sereno	brezza	21°
16/06/2023	(21.12) 21.00 → 02.00 (5.37)	5h 00m	sereno	assente	20°
15/07/2023	(21.07) 21.15 → 02.30 (5.53)	5h 15m	sereno	assente	22°
16/07/2023	(21.07) 21.15 → 02.30 (5.54)	5h 15m	sereno	brezza	23°
25/08/2023	(20.14) 20.30 → 01.30 (6.39)	5h 00m	sereno	brezza	22°
26/08/2023	(20.12) 20.30 → 01.30 (6.40)	5h 00m	nuvoloso	assente	21°
10/09/2023	(19.45) 20.00 → 01.30 (6.57)	5h 30m	sereno	brezza	20°
11/09/2023	(19.43) 20.00 → 01.30 (6.58)	5h 30m	sereno	assente	19°
08/10/2023	(18.53) 19.15 → 01.30 (6.57)	6h 15m	poco nuvoloso	assente	15°
09/10/2023	(18.52) 20.00 → 01.30 (7.32)	5h 30m	pioggia/schiarite	brezza	16°

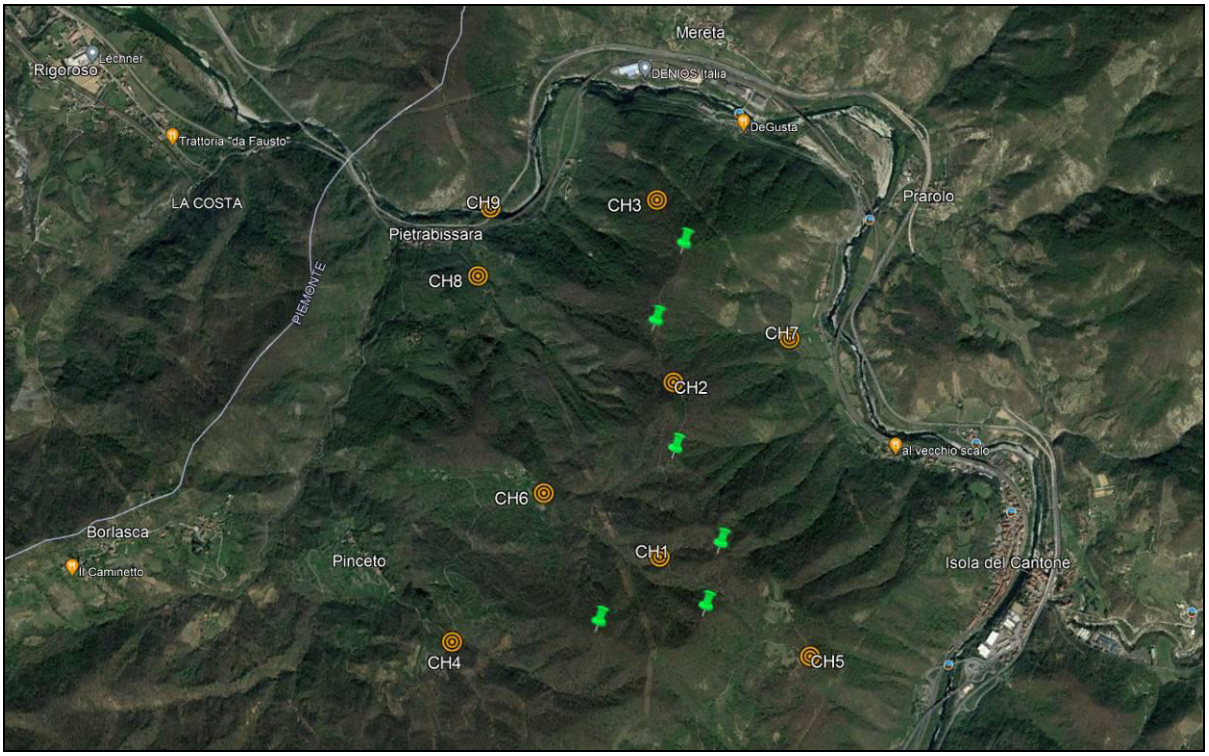


Figura 32. Punti di ascolto e registrazione rispetto al layout proposto. In verde la posizione delle torri eoliche. In arancione i puti di registrazione dove è stato possibile effettuare i rilievi.

Tabella 11. Dettaglio coordinate dei punti di ascolto effettuati nell'area di studio (WGS 84).

Punto	Coordinata N	Coordinata E	Punto	Coordinata N	Coordinata E
CH1	44.645047°	8.936541°	CH5	44.641235°	8.945472°
CH2	44.652242°	8.936901°	CH6	44.647465°	8.929696°
CH3	44.659700°	8.935489°	CH7	44.654248°	8.943481°
CH4	44.641192°	8.924773°	CH8	44.656267°	8.925352°
CH9	44.659081°	8.925909°			

Sono stati effettuati in totale 9 punti di ascolto (Figura 32) e registrazione le cui coordinate sono visibili in Tabella 11. 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. Per quanto riguarda i punti di confronto, nella Figura 32 è possibile notare come i punti di ascolto siano dislocati in modo omogeneo intorno alla linea di impianto. Il punto CH9 è un punto a parte di controllo essendo un punto di abbeverata in prossimità di un ponte sul torrente Scrivia.

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

Tabella 12. Numero di contatti di ogni specie nelle diverse serate di rilievo.

SPECIE	18 apr	23 apr	19 mag	20 mag	15 giu	16 giu	15 lug	16 lug	25 ago	26 ago	10 set	11 set	8 ott	9 ott	TOT
B. barbastellus				1	1				1			1			4
E. serotinus			2	1	1		3		2				1		10
H. savii	4	1	9	8	11	8	9	14	13	8	8	6	8	7	114
M. daubentonii			1	1				1				1			4
M. emarginatus			1				2		4	1	2				10
M. myotis/ M. blythii		1	3	1	2		2	1	6	1		3			20
M. nattereri			1			1	2		3		1				8
N. leisleri									2	1	3	4	1		11
N. noctula			2				1		1		6				10
P. kuhlii	2	3	4	5	5	7	12	10	16	8	2	4	2	3	83
P. pipistrellus	4	1	5	7	9	7	11	16	14	12	6	3	4	6	105
T. teniotis			1				1			1					3
TOTALE	10	6	29	24	29	23	43	42	62	32	28	22	16	16	382

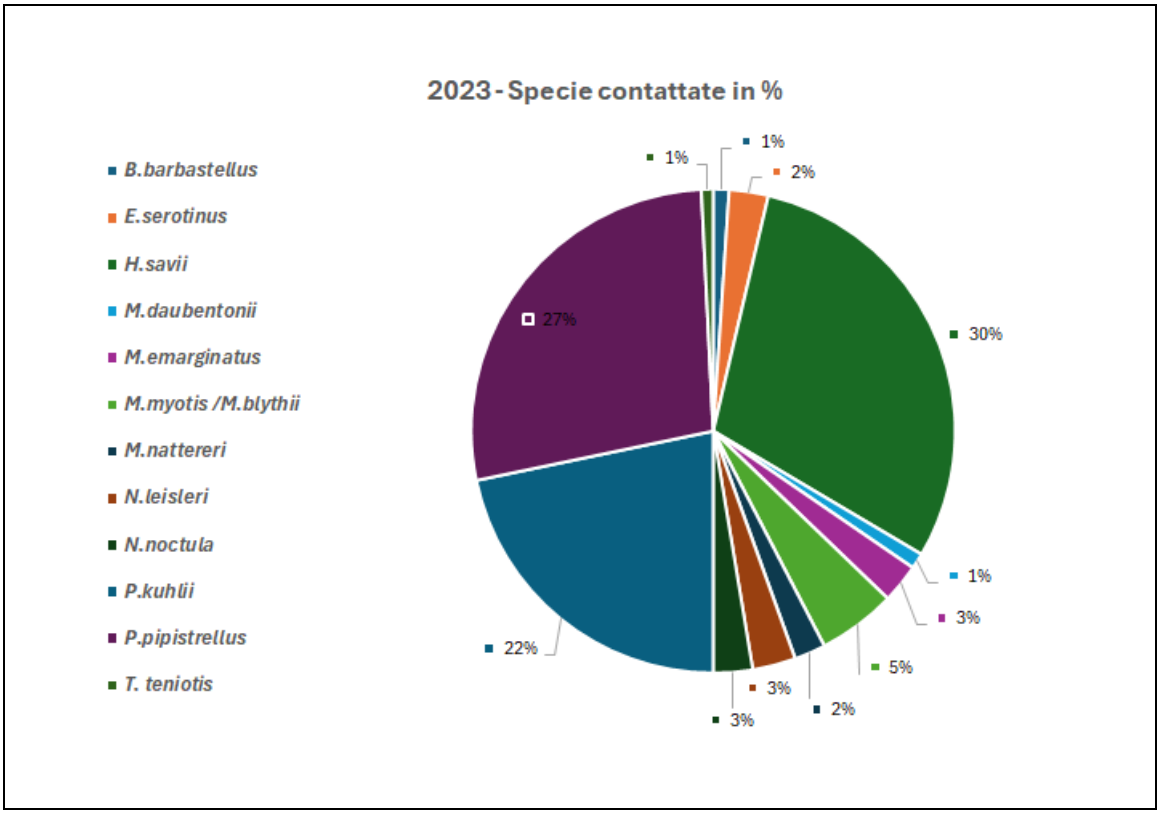


Figura 33. Specie contattate in percentuale per tutti i mesi di monitoraggio del 2023.

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*) 30 % e il Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) 27%, seguiti subito dopo dal Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) con il 22% dei contatti. La loro presenza è da considerarsi stabile e costante.

Il livello di biodiversità è molto buono, vista la presenza di 12 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 13).

Tabella 13. Numero di contatti di ogni specie nei diversi punti di ascolto.

SPECIE	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8	CH9	TOT
B. barbastellus		2	2							4
E. serotinus	1	2	3	1	1	1	1			10
H. savii	7	8	16	21	5	14	22	21		114
M. daubentonii							1		3	4
M. emarginatus	2	1	4	3						10
M. myotis /M. blythii	3	3	4	2	3		2		3	20
M. nattereri	1	2	1	1	2				1	8
N. leisleri	1	1	4				2		3	11
N. noctula	2	3				2	1		2	10
P. kuhlii	4	5	2	4	6	11	15	21	15	83
P. pipistrellus	8	9	16	12	13	8	19	10	10	105
T. teniotis		1	1				1			3
TOTALE	29	37	53	44	30	36	64	52	37	382

Tabella 14. Numero di contatti di ogni specie nei punti di ascolto sulla linea di LAYOUT. In arancione una specie non presente nei punti di controllo.

SPECIE	CH1	CH2	CH3	TOT
B.barbastellus		2	2	**4**
E.serotinus	1	2	3	**6**
H.savii	7	8	16	**31**
M.emarginatus	2	1	4	**7**
M.myotis /M.blythii	3	3	4	**10**
M.nattereri	1	2	1	**4**
N.leisleri	1	1	4	**6**
N.noctula	2	3		**5**
P.kuhlii	4	5	2	**11**
P.pipistrellus	8	9	16	**33**
T. teniotis		1	1	**2**
TOTALE	**29**	**37**	**53**	**119**

Tabella 15. Numero di contatti di ogni specie nei punti di ascolto di CONTROLLO nell'intorno di 2 Km dal sito di impianto. In arancione una specie non presente nei punti della linea di layout.

SPECIE	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8	CH9	TOT
E.serotinus	1	1	1	1			**4**
H.savii	21	5	14	22	21		**83**
M.daubentonii				1		3	**4**
M.emarginatus	3						**3**
M.myotis /M.blythii	2	3		2		3	**10**
M.nattereri	1	2				1	**4**
N.leisleri				2		3	**5**
N.noctula			2	1		2	**5**
P.kuhlii	4	6	11	15	21	15	**72**
P.pipistrellus	12	13	8	19	10	10	**72**
T. teniotis				1			**1**
TOTALE	**44**	**30**	**36**	**64**	**52**	**37**	**263**

Come si evince dalle tabelle precedenti, è presente un buon livello di biodiversità sia nell'area intorno sia in prossimità della linea di layout con anche la presenza del Barbastello (*Barbastella barbastellus*) nei punti CH2 e CH3, a ridosso quindi delle torri AG8, AG9 e AG10.

L'unica specie non presente sulla linea di impianto è il Vespertilio di Daubenton (*Myotis daubetonii*) che come da atteso vede la sua maggior attività in prossimità di specchi d'acqua essendo specializzato a foraggiare a pelo d'acqua.

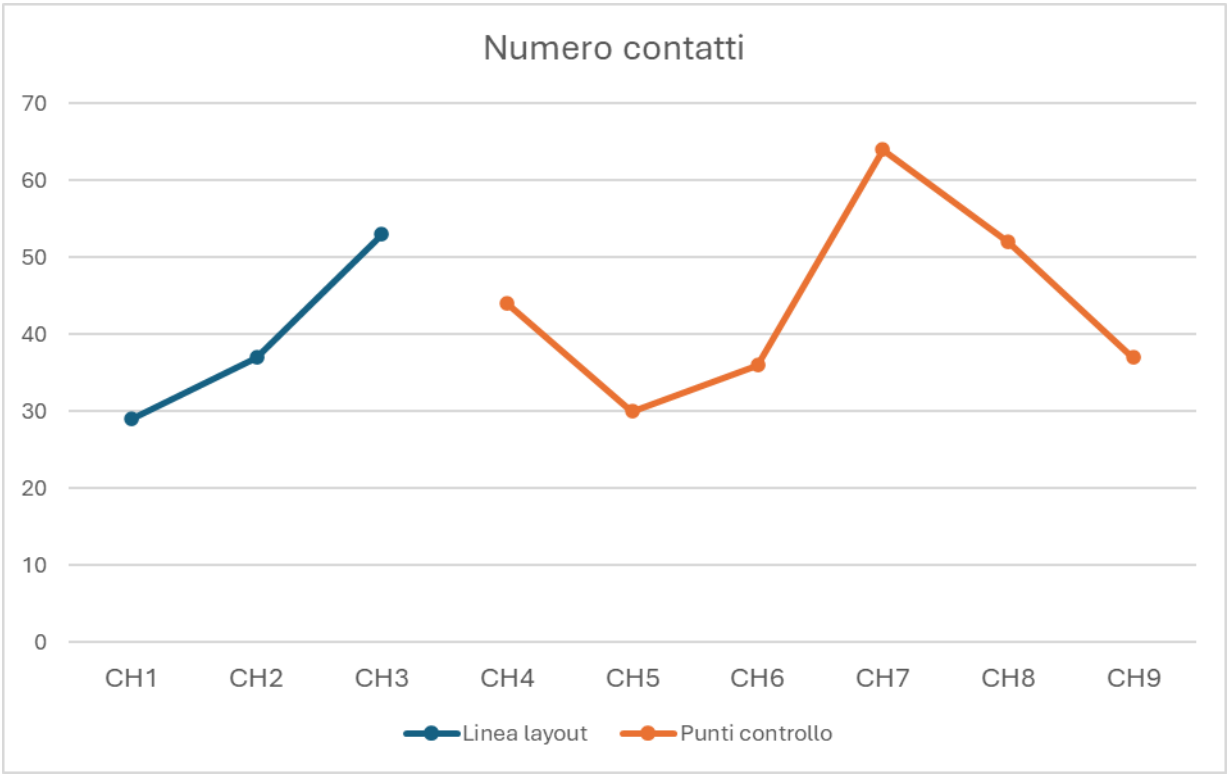


Figura 34. Andamento complessivo del numero di contatti nei diversi punti di registrazione.

Il punto CH3 della linea di layout della zona di controllo è quello maggiormente frequentato in termini di biomassa per quanto riguarda la tipologia di ambente margine boschivo. L'alto numero di contatti è dovuto alla maggior frequenza delle tre specie antropofile, le quali hanno valori maggiori di passaggi per ora (Tabella 16).

Tabella 16. Passaggi/h per ogni specie nei diversi punti di ascolto.

SPECIE	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8	CH9	MEDIA
B. barbastellus		0,14	0,14							0,14
E. serotinus	0,07	0,14	0,21	0,07	0,07	0,07	0,07			0,10
H. savii	0,50	0,57	1,14	1,50	0,36	1,00	1,57	1,50		1,02
M. daubentonii							0,07		0,21	0,14
M. emarginatus	0,14	0,07	0,29	0,21						0,18
M. myotis /M. blythii	0,21	0,21	0,29	0,14	0,21		0,14		0,21	0,20
M. nattereri	0,07	0,14	0,07	0,07	0,14		0,00		0,07	0,08
N. leisleri	0,07	0,07	0,29				0,14		0,21	0,16
N. noctula	0,14	0,21				0,14	0,07		0,14	0,14
P. kuhlii	0,29	0,36	0,14	0,29	0,43	0,79	1,07	1,50	1,07	0,66
P. pipistrellus	0,57	0,64	1,14	0,86	0,93	0,57	1,36	0,71	0,71	0,83
T. teniotis		0,07	0,07				0,07			0,07
MEDIA	0,23	0,24	0,38	0,45	0,36	0,51	0,46	1,24	0,38	

Analizzando il numero di contatti in termini di passaggi/h, si nota una frequentazione del sito costante ma non assidua. Le uniche specie che raggiungono nel complesso almeno 1 passaggio all'ora sono le tre specie antropofile Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), il Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) e il Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) (Figura 35).

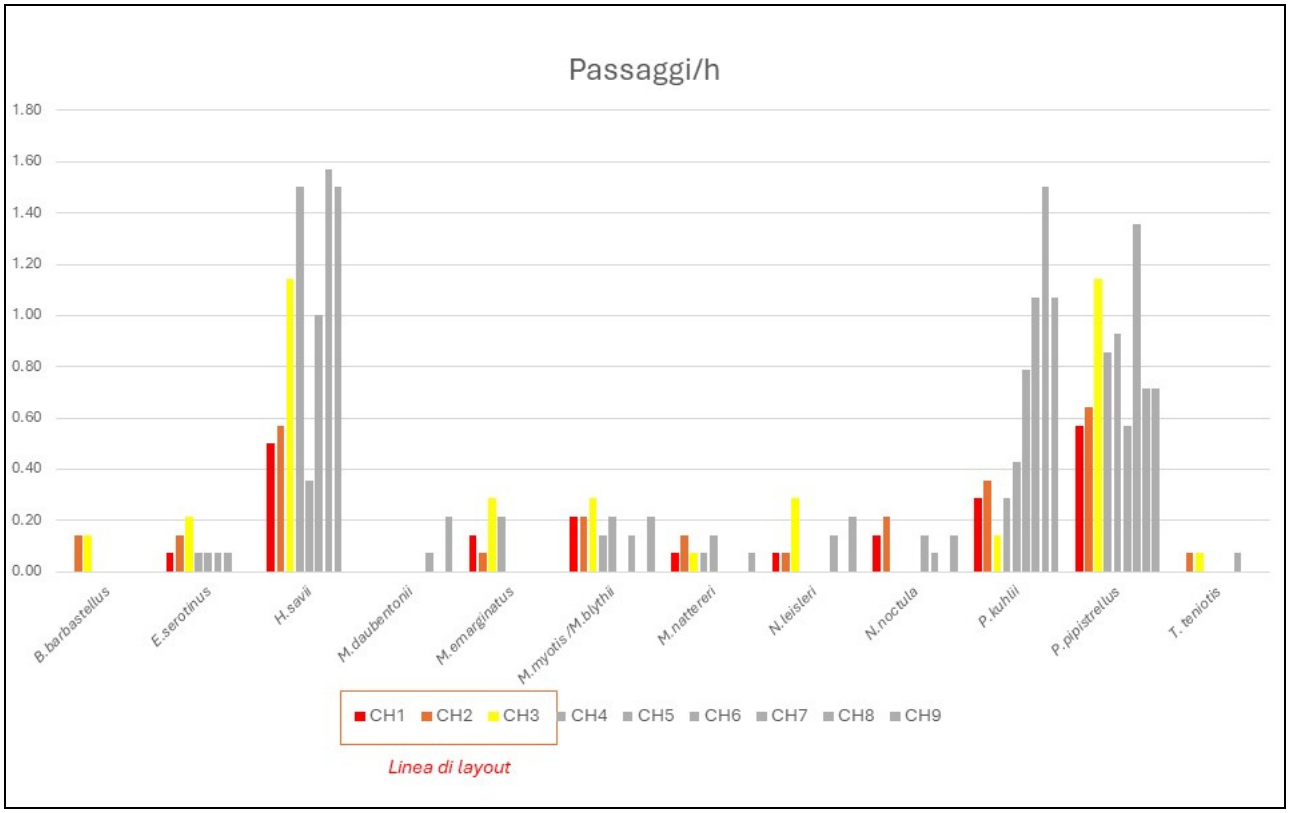


Figura 35. Andamento dei passaggi/h delle diverse specie suddivisi per punti di ascolto. In grigio i punti di CONTROLLO esterni alla linea di LAYOUT (CH1, CH2, CH3).

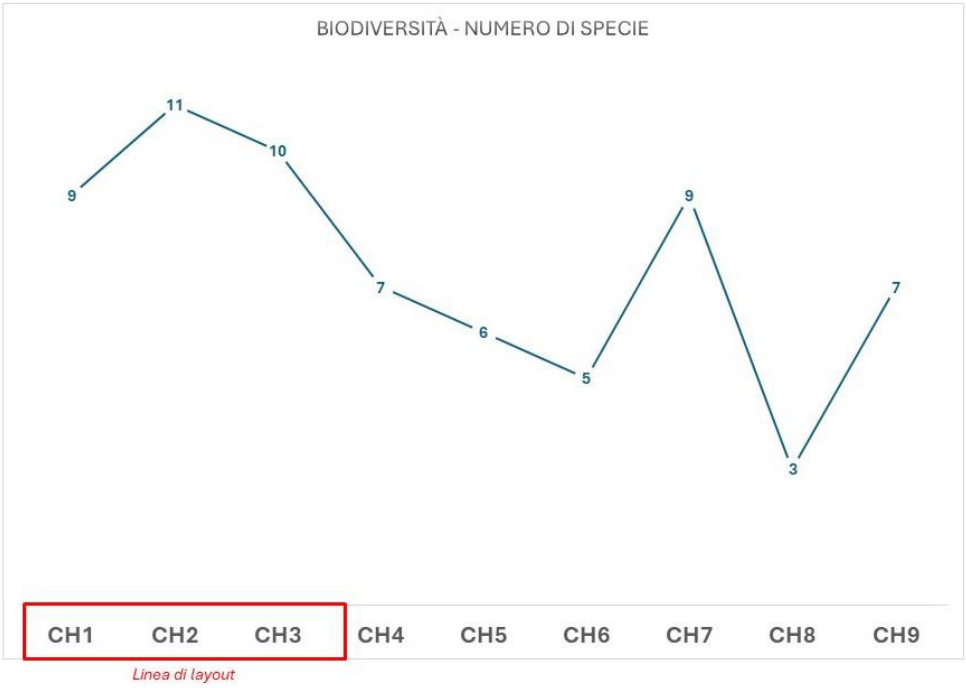


Figura 36. Numero di specie rilevate in ogni punto di ascolto.

Il livello di biodiversità è alto nei punti CH2 e CH7 (Figura 36). Il punto CH7 è un punto ai margini del bosco con linee orografiche evidenti che i pipistrelli utilizzano certamente per la scelta dei loro corridoi di volo. Il punto CH2 è, insieme ai punti CH1 e CH3, sulla linea del layout, tra le torri AG8 e AG9.

Considerando l'utilizzo del sito nei diversi mesi di monitoraggio, la maggior frequentazione si è avuta nel mese di luglio (Tabella 17).

Tabella 17. Passaggi/ora complessivi nei diversi mesi di monitoraggio. I calcoli sono da intendersi sui minuti effettivi di registrazione bioacustica analizzata.

SPECIE	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	MEDIA
B. barbastellus		0,13	0,13		0,13	0,13		0,07
E. serotinus		0,38	0,13	0,38	0,25		0,13	0,18
H. savii	0,63	2,13	2,38	2,88	2,63	1,75	1,88	2,04
M. daubentonii		0,25		0,13		0,13		0,07
M. emarginatus		0,13		0,25	0,63	0,25		0,18
M. myotis /M.blythii	0,13	0,50	0,25	0,38	0,88	0,38		0,36
M. nattereri		0,13	0,13	0,25	0,38	0,13		0,14
N. leisleri					0,38	0,88	0,13	0,20
N. noctula		0,25		0,13	0,13	0,75		0,18
P. kuhlii	0,63	1,13	1,50	2,75	3,00	0,75	0,63	1,48
P. pipistrellus	0,63	1,50	2,00	3,38	3,25	1,13	1,25	1,88
T. teniotis		0,13		0,13	0,13			0,05
MEDIA	0,17	0,55	0,54	0,89	0,98	0,52	0,33	

Un dato molto importante da considerare è la presenza delle Nottole nel periodo migratorio agosto/settembre. Dalla Figura 37 si evince che sia la Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*), che la Nottola comune (*Nyctalus noctula*) sono state registrate principalmente nel mese di settembre. Tuttavia, è da considerare che il numero di passaggi è molto basso ed inferiore a 1 all'ora (Tabella 17).

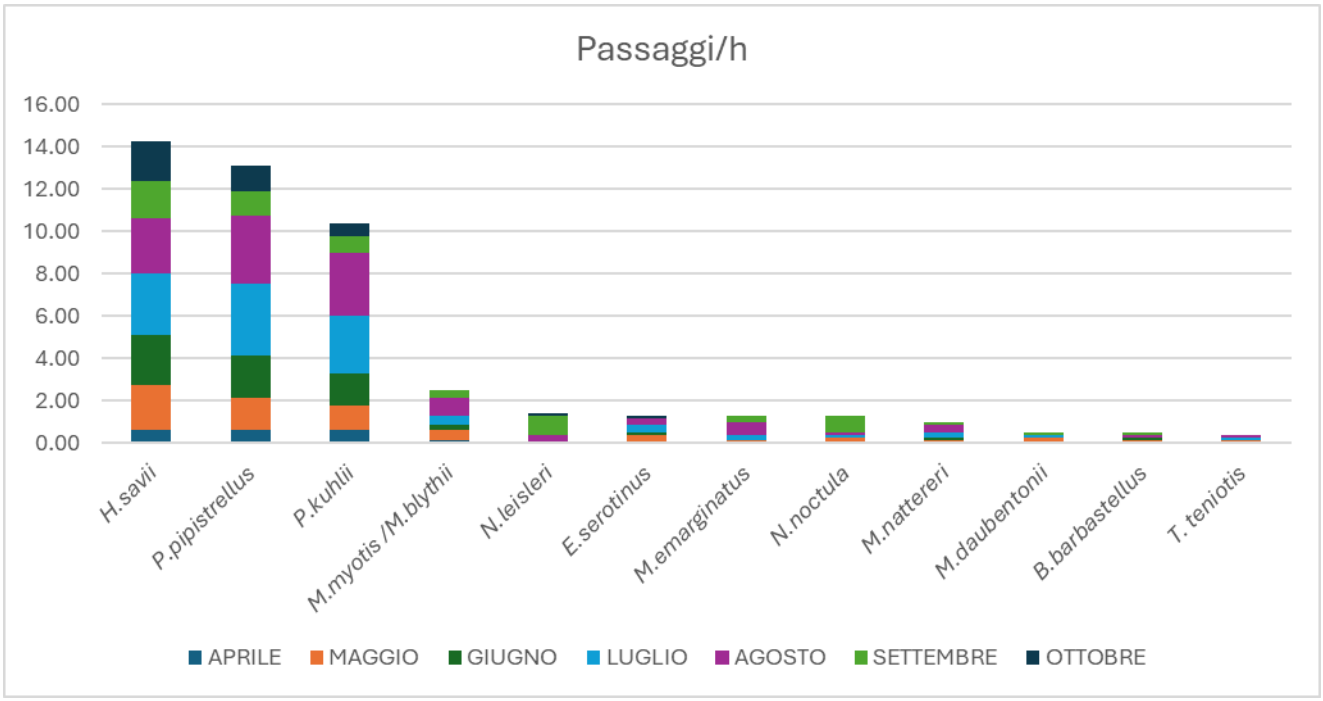


Figura 37. Andamento del numero di contatti di ogni specie per ogni singolo mese di monitoraggio nel 2023.

In generale il sito è prevalentemente attivo nei mesi di luglio e agosto (Figura 38), dato che risulta in linea con l'atteso visto il tipo di ambiente e le temperature serali non troppo elevate che permettono comunque un buon livello di presenza di insetti anche nei mesi più caldi quasi al pari del periodo primaverile. Solitamente, infatti, sono i mesi di maggio e giugno quelli in cui si riscontra una maggior attività da parte delle specie permanenti e non di passaggio.

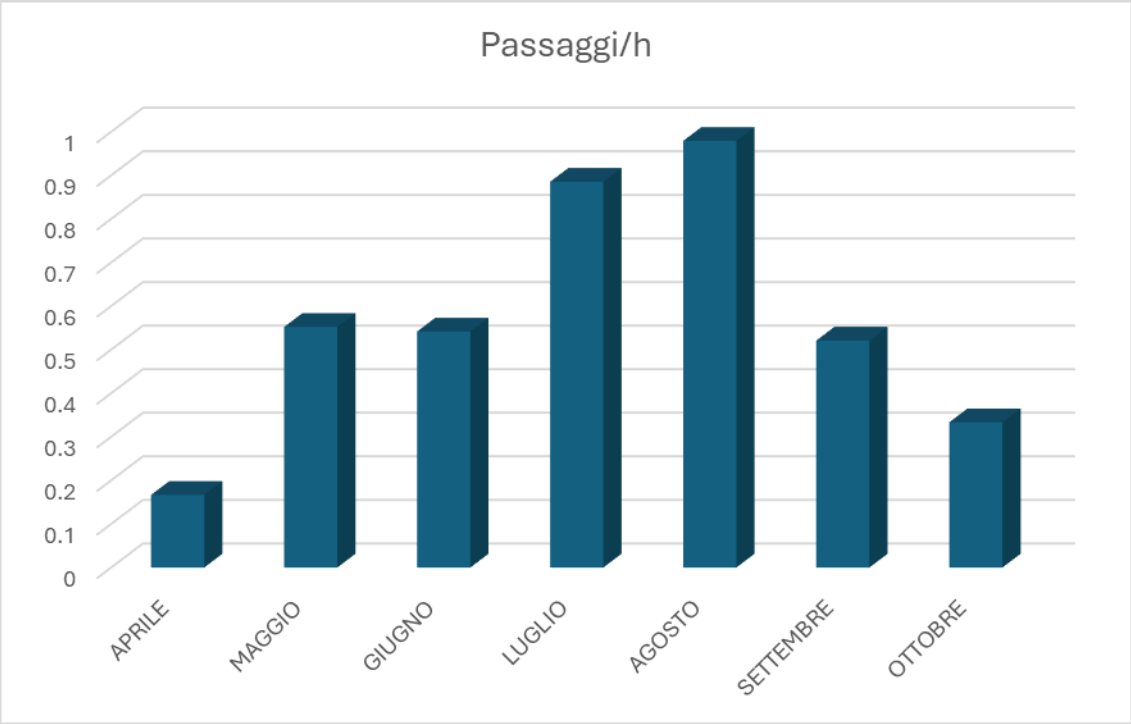


Figura 38. Frequenza di passaggio (passaggi/h) per ogni mese di monitoraggio nel 2023.

4.3.1 - Siti di alimentazione e abbeverata

Per il momento non sono stati individuati siti di abbeverata nelle strette vicinanze del layout, ma per tutta la lunghezza del torrente Scrivia sono presenti punti adatti all'abbeverata come il punto di ascolto CH9.

Per alcune specie il sito è certamente utilizzato in manera stabile e costante, aspetto confermato anche dalla registrazione di alcuni *feeding buzz*, segno dell'attività di foraggiamento all'interno dell'area d'indagine (Tabella 18).

I *feeding buzz* registrati, che indicano quindi aree stabili di alimentazione, sono attribuibili al Pipistrello nano, al Pipistrello di Savi e in misura inferiore al Pipistrello albolimbato, rispettivamente con un numero totale di 18, 13 e 8 *feeding buzz* nei mesi di monitoraggio.

In Tabella 18 il numero di *feeding buzz* per anno di monitoraggio.

Tabella 18. Numero contatti totali per ogni specie e relativi *feeding buzz*.

Specie	Numero Contatti	Numero feeding Buzz
P. pipistrellus	114	18
H. savii	105	13
P. kuhlii	83	8
M. daubentonii	4	1

La maggior parte dei *feeding buzz* si è registrata nelle zone di alimentazione più vicine alla strada e alle luci dei lampioni (punti CH7, CH8) e nel punto di abbeverata in una ansa del torrente Scrivia CH9 per quanto riguarda il *Myotis daubentoni*. Nessun *feeding buzz* sulla linea di impianto nei punti CH1 e CH2.

Rilievi in altitudine

Per quanto riguarda i rilievi in altitudine, la struttura forestale non ha permesso l'innalzamento dei palloni in quota. La presenza fitta di alberi non consente il controllo della lenza di recupero collegata al pallone. Le stesse difficoltà ci furono anche nel monitoraggio precedente della zona (2010-2011) nella quale si optò per un punto assai lontano dalla linea di impianto.
Purtroppo le condizione meteo e la presenza di molti alberi non permisero l'ascesa del pallone fino a 100 m. Furono quindi eseguiti due punti di prova in cui furono alzati a 60 m. Il microfono del bat detector ha una buona portata e quindi sarebbe stato comunque possibile raccogliere dati di presenza in quota. Non ci furono riscontri di passaggi in quota.

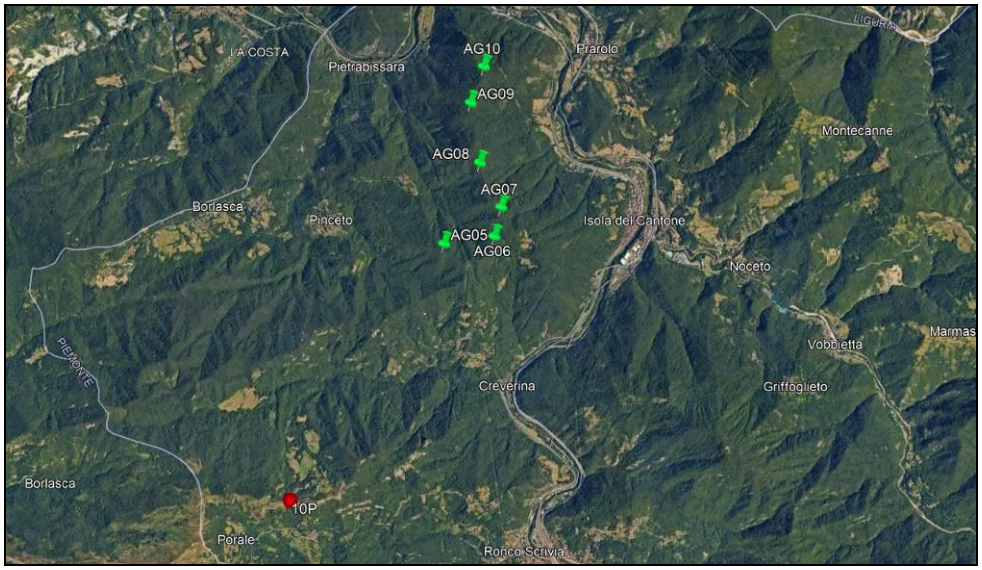


Figura 39. Posizione del punto di innalzamento dei palloni per il rilievo in altitudine, rispetto al layout di impianto (distanza minima 2,8 Km).

4.6 - Analisi delle specie rilevate

La lista faunistica realizzata vede la presenza di almeno 14 specie (Tabella 19).

Tabella 19. Elenco faunistico dell'area.

1	Pipistrello nano - *Pipistrellus pipistrellus*
2	Pipistrello albolimbato - *Pipistrellus kuhlii*
3	Pipistrello di Savi - *Hypsugo savii*
4	Serotino - *Eptesicus serotinus*
5	Nottola di Leisler - *Nyctalus leisleri*
6	Nottola comune - Nyctalus noctula
7	Vespertilio di Daubenton - *Myotis daubentonii*
8	Vespertilio smarginato - *Myotis emarginatus*
9	Vespertilio di Natterer - *Myotis nattereri*
10	Vespertilio maggiore/minore - *Myotis myotis/blythii*
11	Barbastello - *Barbastella barbastellus*
12	Molosso di Cestoni - *Tadarida teniotis*
13	Rinolofo minore - *Rhinolophus hipposideros*
14	Rinolofo maggiore - *Rhinolophus ferrumequinum*

La specie maggiormente contattata sul sito è stata ***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. È stata contatta con molti segnali anche di foraggiamento. La sua presenza è costante e abbondante in tutta l'area del sito.

Le altre due specie antropofile contattate con maggior frequenza sono il *Pipistrellus pipistrellus e il Pipistrellus kuhlii.*

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 boscata. 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.

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 e in prossimità del torrente Scrivia. Minore il numero di contatti a ridosso dei possibili punti torre.

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 medio/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 nel periodo tardo estivo, nei mesi di agosto e settembre, solo nei punti CH1 e CH2, sulla linea di layout. Alcuni contatti anche nel punto di abbeverata CH9 che conferma la presenza nell'area.

La Nottola comune ***Nyctalus noctula*** è una specie legata agli ambiti forestali, sebbene in centro-nord Europa, dove si accentrano la maggior parte delle colonie, trova rifugio anche negli agglomerati urbani e foraggia anche su acque aperte, margini coltivati e altri tipi di ecosistemi. Nella penisola è presente soprattutto con maschi isolati sparsi in tutte le regioni e pochissime colonie riproduttive. La Nottola ha *home range* consistenti e foraggia prevalentemente a media quota sopra la vegetazione forestale e a margine di boschi e coltivi. Nel sito è stata a maggio, luglio, agosto e settembre sia sulla linea del layout che nei punti laterali CH6 e CH7. Due contatti di presenza anche per il punto CH9 di abbeverata a conferma dell'utilizzo stabile dell'area. Il suo utilizzo del sito di impianto nei mesi tardo estivi/autunnali, potrebbe indicare spostamenti migratori ma i dati raccolti fanno propendere più per esemplari stanziali.

Myotis daubentonii. È certamente presente in modo stabile nella zona, citata anche negli studi effettuati nell'area vasta e nel Parco delle Capanne di Marcarolo. È specie che predilige le zone boscose della pianura con presenza di acqua poiché è solito cacciare a pelo d'acqua solitamente non lontano dal rifugio. La specie compie brevi spostamenti tra *roost* estivi e *roost* invernali.

Qui è stata contattata nel punto CH9 di abbeverata, in attività di foraggiamento e con un solo contatto nel punto CH7 per probabile passaggio verso le diverse anse riparate del torrente Scrivia, presente nell'area del sito, dove il flusso della corrente è debole.

Myotis emarginatus e ***Myotis nattereri***, insieme al *Myotis daubentonii* fanno parte del gruppo dei "piccoli myotis" che vengono descritti nel paragrafo di approfondimento.

Sono entrambe specie di particolare importanza per la conservazione e sono state rilevate sul sito prevalentemente nei punti sulla linea di layout seppur con pochi contatti.

Le due specie gemelle appartenenti al gruppo dei cosiddetti "grandi Myotis", Vespertilio maggiore, (***Myotis myotis***) e Vespertilio minore (***M. blythii***) sono indistinguibili a livello bioacustico e spesso anche morfologico in assenza di analisi genetiche. È una specie nota per tutto il territorio italiano, termofila, che predilige le località temperate e calde di pianura e di collina. Frequenta gli ambienti più vari e non disdegna anche quelli fortemente antropizzati, che anzi sono i preferiti nelle località relativamente più fredde del Nord o più elevate. Le colonie riproduttive si possono trovare in edifici o cavità ipogee e l'ibernazione in ambienti ipogei. Si nutre di insetti, particolarmente di artropodi e carabidi, catturati in volo o sul terreno sopra spazi aperti. Specie a volo medio/alto (> 40m) ma anche a volo basso. È una specie di particolare importanza per la conservazione, presente in allegato II della Direttiva Habitat e seppur a rischio minimo la popolazione risulta in declino. Il rischio di impatto è considerato medio. Nell'area in esame è stata contattata più volte in quasi tutti i punti di registrazione a dimostrazione di un utilizzo stabile e costante del sito.

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 dato che è stato registrato a maggio, giugno, agosto e settembre; tuttavia, la presenza non è costante ed il numero di contatti è molto basso con un solo contatto per ogni serata in cui è stato rilevato.

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 solo 3 di possibile passaggio occasionale ma è certamente presente nell'area.

Rhinolophus hipposideros è il più piccolo Rinolofo europeo, specie troglofila e ampiamente diffusa anche in tutta la regione Liguria. Trova rifugio principalmente in grotte, gallerie sotterranee e case abbandonate. Le colonie di femmine sono in genere poco numerose e possono anche essere composte da meno di 10 individui. I maschi, solitamente si trovano isolati o comunque in pochissimi esemplari.
Sul sito sono presenti due colonie riproduttive stabili e ben riparate. È una specie estremamente sensibile e inserita nell'Allegato II della Direttiva Habitat così come il ***Rhinolophus ferrumequinum***, il quale predilige zone calde e aperte con alberi e cespugli, in aree calcaree prossime ad acque ferme o correnti, anche in vicinanza di zone antropiche. Nel periodo estivo trova rifugio in edifici, fessure rocciose, cavi degli alberi e talora in grotte e gallerie minerarie. Nell'area di interesse non è mai stato contattato o avvistato ma sono presenti tracce di guano in alcuni di rifugi perlustrati.

4.7 - Approfondimento sui piccoli *Myotis*

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.
I contatti registrati e analizzati per il sito in esame sono da attribuirsi a "piccoli" Myotis per i quali consideriamo qui le specie *Myotis mystacinus. Myotis emarginatus, Myotis daubentonii, Myotis capaccinii, Myotis nattereri, Myotis bechsteinii.*
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).

I parametri rilevati comunque ci permettono di restringere il campo dei suoni a due sole specie: ***Myotis emarginatus*** e ***Myotis nattereri.***
Il ***Myotis daubentonii*** è sovrapponibile al *Myotis mystacinus* ma il tipo di ambiente e i contatti solo in foraggiamento nelle zone di abbeverata ci permettono di attribuire i contatti a *Myotis daubentonii*.

Di seguito le caratteristiche ecologiche salienti delle specie considerate.

- Il Vespertilio smarginato *Myotis emarginatus* possiede un habitat rappresentato da aree temperato-calde di pianura e collina e può raggiungere una quota di 2000 metri. Non disdegna la presenza dell'uomo e lo si trova infatti anche in ambienti antropizzati poco affollati e vicino a fonti d'acqua. In questa specie una caratteristica che consente il riconoscimento verso i congeneri è la presenza di una intaccatura (una vera e propria "smarginatura") sulla rima esterna superiore del

padiglione auricolare, da cui la specie prende sia il nome comune che quello scientifico. Il volo è molto agile e per la sua linearità ricorda quello delle rondini: raramente supera i 5 m di quota durante l'involo. Le cavità che lo ospitano durante l'inverno non devono mai scendere sotto 5 °C di temperatura. In questa specie il letargo dura da ottobre ad aprile protraendosi, negli inverni particolarmente rigidi, fino a maggio inoltrato. Durante i mesi di aprile e maggio, infatti, non si sono registrati contatti. Stato di conservazione: LC (rischio minimo), in allegato II della 92/43.

- Il Vespertilio di Natterer *Myotis nattereri* trova rifugio temporaneo nelle cavità degli alberi e durante l'inverno va in ibernazione in cavità sotterranee, sia naturali che artificiali, a temperature inferiori ai 10° C. Si nutre principalmente di piccoli insetti ed aracnidi: cattura la maggior parte delle prede (oltre il 70%) sul terreno. Questa specie è solita volare piuttosto bassa (al di sotto dei 5 m) con notevoli capacità di virata anche in spazi ristretti. Ha quindi un potenziale impatto eolico piuttosto basso. I contatti relativi a queste due specie, non ben distinguibili tra loro per quanto riguarda lo spettrogramma, sono relativi ad una sola serata in cui si sono avuti 9 contatti. Per quanto riguarda gli altri piccoli Myotis italiani oltre alla conferma dell'analisi ultrasonica possiamo scartarli anche ecologicamente. Stato di conservazione: LC (rischio minimo), in allegato IV della 92/43.
- Il Vespertilio di Capaccini *Myotis capaccinii* è da escludersi per la latitudine troppo elevata in quanto il suo areale non comprende la zona del sito in esame. Sul versante tirrenico arriva ad una latitudine poco a nord di Roma, mentre sul versante adriatico raggiunge le Grotte di Frasassi. Mentre a carico degli individui di origine centro-europea vi è la colonizzazione del Nord Italia fino ai grandi laghi del Piemonte e Lombardia. Si ciba di piccoli insetti che cattura sul pelo dell'acqua e può quasi essere considerato il vicariante mediterraneo del Vespertilio di Daubenton. Il volo è assai irregolare, con sequenze imprevedibili di rettilinei, zigzagate e varie intensità di battito d'ala. Stato di conservazione: VU (vulnerabile), in allegato II della 92/43.
- Il Vespertilio di Daubenton *Myotis daubentonii* si sposta da solo o in piccoli gruppi di massimo 10 individui. Ha volo regolare e basso (quasi mai a più di 5 m dal suolo) e sebbene stanziale, in alcuni casi effettua spostamenti stagionali di un paio di centinaia di chilometri. Caccia sull'acqua. Ha quindi bisogno di uno specchio d'acqua come zona di foraggiamento. Mangia principalmente piccoli insetti, che cattura al volo vicino al pelo dell'acqua, in alcuni casi mangia anche piccoli pesci d'acqua dolce, che riesce a catturare con le zampe posteriori munite di forti unghie. Nel sito in esame non ci sono laghi, stagni o fiumi che possano in qualche modo soddisfare le esigenze di nicchia di questo animale. Stato di conservazione: LC (rischio minimo), in allegato IV della 92/43.
- Il Vespertilio mustacchino *Myotis mystacinus* predilige le zone alberate prossime o all'interno degli abitati, come parchi e giardini. Il periodo del letargo va da ottobre a marzo e viene trascorso in

cavità sotterranee naturali o artificiali ad alta umidità con una temperatura compresa tra i 2 e gli 8 gradi. Gli individui si riuniscono in aggregazioni non molto grandi con una prevalenza di animali maschi. All'interno del *roost* possono essere presenti anche altre specie di chirotteri (*Myotis daubentonii* e *M. brandtii*). L'alimentazione è rappresentata da varie specie di insetti, soprattutto Ditteri e Lepidotteri, che vengono catturati in volo e mentre sono posate sulle pareti. La specie è generalmente sedentaria e anche se la struttura ambientale del sito potrebbe risultare idonea alla sua presenza non abbiamo avuto riscontri nelle serate di registrazione. Stato di conservazione: LC (rischio minimo), in allegato IV della 92/43.

- Il Vespertilio di Bechstein *Myotis bechsteinii* si distingue facilmente dagli altri piccoli Vespertili per le orecchie lunghe e larghe e le dimensioni leggermente maggiori. L'areale della specie è abbastanza ampio. In Europa lo si trova fino alla Gran Bretagna e al sud della Svezia. Raggiunge la regione caucasica e la Turchia, mentre è assente a Cipro, Malta, Creta. Per quanto riguarda l'Italia è presente in quasi tutte le regioni tranne che la Sardegna. Si tratta di una specie che predilige le zone alberate e i boschi umidi. Utilizza le cavità degli alberi come rifugio estivo, così come per le colonie riproduttive. In inverno, nel periodo letargico che va da ottobre-novembre a marzo-aprile, preferisce cavità sotterranee, con temperatura compresa tra 7-10 gradi. Sono animali sedentari che raramente compiono lunghi spostamenti inoltre non volano molto alto e il rischio di impatto con l'eolico è basso. Si nutre preferibilmente di insetti (lepidotteri, ditteri, coleotteri), ma anche di ragni e altri artropodi. Per quanto riguarda le caratteristiche ambientali del sito in esame, non lo si può escludere a priori, in quanto potrebbe essere presente per lo meno nelle zone più a valle. Durante il periodo di monitoraggio non è mai stato contattato e, in base agli ultrasuoni analizzati, lo si può escludere con certezza poiché la specie ha un suono caratteristico emesso ad una frequenza compresa tra 35 e 109 kHz, con un massimo di energia a 61 kHz e una durata media di 3,3 ms. Stato di conservazione: Vulnerabile VU, in allegato II della 92/43.

TABLE 1. — Echolocation call parameters of 26 swiss bat species. Mean, standard deviation (StdDev) and coefficient of variation (CV) are given for call duration (DUR), lowest call frequency (LFR), frequency of peak energy (PFR) and highest frequency (HFR). Values given in italics do not properly indicate species' parameter, as the measurement window of 26 ms was truncating total call lengths. Range, mean and variances averaged over all species of the genus *Myotis* and over all other species are indicated below. Results of t-tests and variance ratio tests are given at the bottom (see text for further details).

Species	N	DUR [ms] Mean	StdDev	CV	LFR [kHz] Mean	StdDev	CV	PFR [kHz] Mean	StdDev	CV	HFR [kHz] Mean	StdDev	CV
Myotis bechsteinii	65	4,3	0,8	18%	26,5	2,9	11%	48,4	6,6	14%	103,5	12,7	12%
Myotis blythii	100	3,3	0,7	20%	24,5	4,4	18%	53,2	10,9	20%	106,2	14,1	13%
Myotis brandtii	100	4,6	1,1	24%	27,5	3,1	11%	45,7	4,9	11%	103,6	12,8	12%
Myotis capaccinii	100	5,2	1,1	21%	32,0	2,6	8%	45,1	4,3	10%	86,8	8,4	10%
Myotis daubentonii	100	3,9	0,9	22%	27,3	3,0	11%	42,7	3,5	8%	81,2	8,0	10%
Myotis emarginatus	100	3,6	0,7	19%	36,3	2,8	8%	54,5	7,4	14%	113,1	12,5	11%
Myotis myotis	100	6,0	1,7	29%	22,2	2,6	12%	37,1	4,0	11%	86,0	11,3	13%
Myotis mystacinus	100	3,6	0,5	15%	27,9	3,5	12%	46,8	5,6	12%	99,7	12,6	13%
Myotis nattereri	100	4,1	1,1	27%	14,0	4,0	29%	40,4	8,8	22%	108,6	18,6	17%
Barbastella barbastellus	100	4,3	1,0	24%	25,7	2,2	8%	36,0	4,8	13%	48,3	3,9	8%
Plecotus auritus	100	2,9	0,6	19%	22,7	1,7	7%	37,7	5,1	13%	55,7	5,6	10%
Plecotus austriacus	100	5,8	1,4	25%	18,0	2,3	13%	27,6	2,5	9%	45,3	3,3	7%
Hypsugo savii	72	7,3	1,0	13%	28,8	0,8	3%	34,9	2,0	6%	48,3	7,2	15%
Pipistrellus kuhlii	100	6,3	0,9	13%	33,6	1,3	4%	39,5	1,8	4%	63,6	12,8	20%
Pipistrellus nathusii	100	6,9	1,4	20%	36,1	1,1	3%	41,3	2,2	5%	61,5	13,9	23%
Pipistrellus pipistrellus	100	6,3	0,9	15%	42,6	1,4	3%	47,4	2,0	4%	73,8	15,9	21%
Pipistrellus pygmaeus	100	6,0	0,9	14%	51,5	1,8	4%	56,2	2,4	4%	84,1	16,5	20%
Miniopterus schreibersii	100	6,2	0,8	13%	47,4	1,2	3%	53,9	3,8	7%	87,3	11,0	13%
Eptesicus serotinus	100	10,9	2,4	22%	22,4	1,2	5%	26,8	1,8	7%	47,2	7,4	16%
Eptesicus nilssonii	100	10,7	1,6	15%	24,6	1,1	4%	29,8	1,6	5%	48,2	8,8	18%
Vespertilio murinus	100	15,0	3,8	25%	20,2	1,4	7%	24,6	2,2	9%	35,8	10,5	29%
Nyctalus leisleri	19	9,3	3,9	42%	22,1	2,1	10%	27,4	5,1	18%	49,4	14,9	30%
Nyctalus noctula	100	14,4	3,4	23%	17,7	2,8	16%	22,1	3,1	14%	33,8	11,6	34%
Tadarida teniotis	42	16,8	2,4	14%	8,0	0,7	8%	11,4	0,8	7%	15,3	2,5	16%
Rhinolophus hipposideros	100	*21,6*	*4,4*	*20%*	89,8	10,9	12%	107,5	3,7	3%	110,6	1,7	2%
Rhinolophus ferrumequinum	100	*22,7*	*4,9*	*21%*	69,1	8,1	12%	79,7	4,7	6%	84,1	0,9	1%
Species of the genus *Myotis*	Range	2,6			22,3			17,4			32,0		
	Mean	4,3		22%	26,5		13%	46,0		13%	98,8		12%
	Variance	0,7			38,4			31,5			127,6		
Species of other genera	Range	19,8			81,8			96,1			95,3		
	Mean	10,2		20%	34,1		7%	41,4		8%	58,4		17%
	Variance	35,2			430,8			538,8			550,8		
t-test													
t		3,821		0,798	1,401		2,872	0,771		3,055	5,886		1,141
p		0,001		0,433	0,174		0,008	0,448		0,005	0,000		0,265
Variance ratio test		(two-sided, df_1=16, df_2=8)											
F		49,606			11,206			17,085			4,316		
p		<< 0,001			< 0,001			< 0,001			0,021		

Figura 40. Parametri di riconoscimento di varie specie europee da Obrist et al. 2004. Si noti l'ampia sovrapposizione dei parametri tra i "piccoli" *Myotis*.

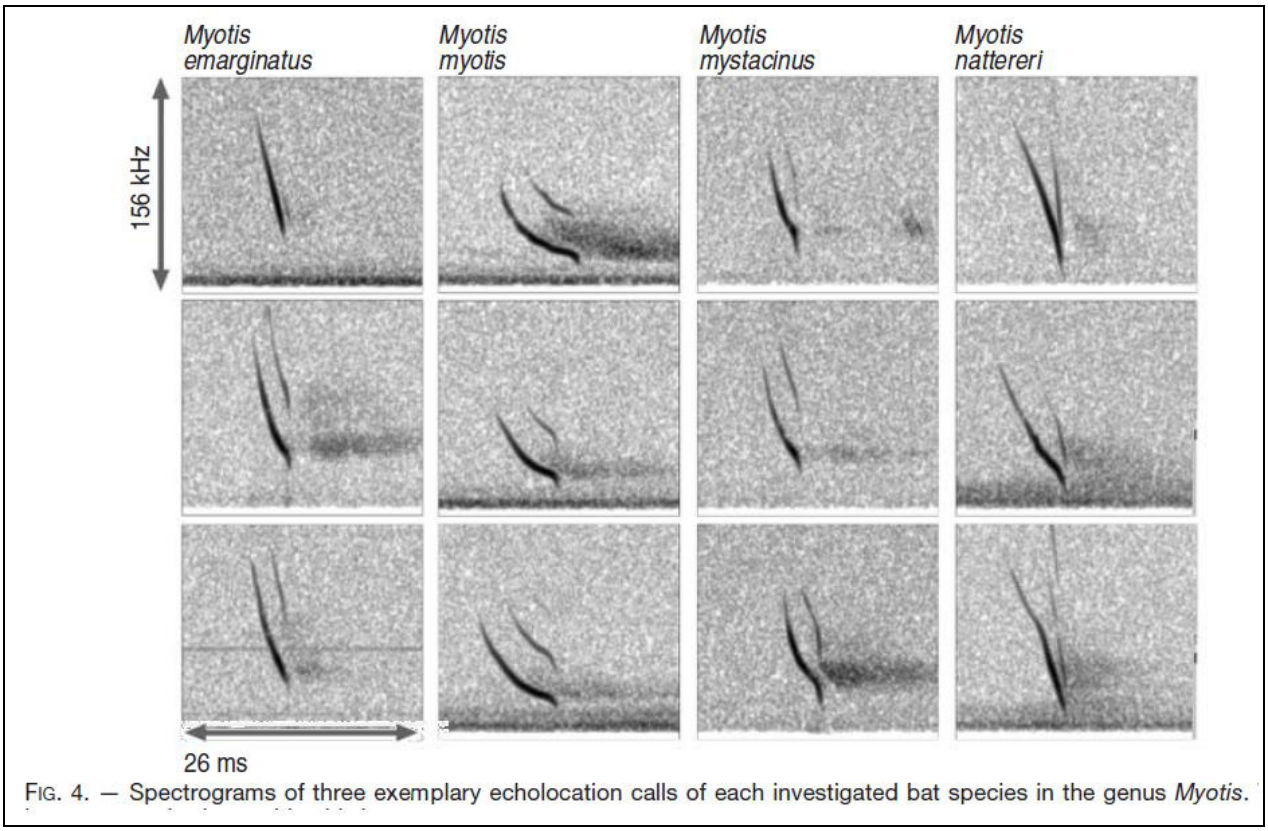


FIG. 4. — Spectrograms of three exemplary echolocation calls of each investigated bat species in the genus *Myotis*.

Figura 41. Spettrogrammi relativi da Obrist et al. 2004.

4.8 - Possibili misure di mitigazione degli impatti potenziali.

Tra le criticità riscontrate nel presente studio, emerge la possibilità di corridoi di voli migratori da parte delle Nottole. Le Nottole (genere *Nyctalus*) sono un gruppo di pipistrelli noti per le loro capacità migratorie. In Italia sono presenti tre specie: la Nottola comune (*Nyctalus noctula*), la Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*) e la Nottola gigante (*Nyctalus lasiopterus*).

Le tre specie suddette hanno diverse distribuzioni, che includono l'Europa ed in particolare l'Italia, in cui risultano tutte presenti, seppur con discontinuità in molte regioni. Sono chirotteri di grossa taglia, con un'apertura alare di oltre 40 cm, il cui peso può variare dai 10 ai 70 grammi. Mostrano ali allungate e strette, muso corto, orecchie piccole e arrotondate e trago a forma di "fagiolo". Sono animali tipici di zone boscose e di habitat forestali, meglio se ecologicamente strutturati e maturi, presenti dalla pianura ad oltre i mille metri di quota. Durante l'inverno trovano rifugio in cavità degli alberi, edifici e talvolta grotte. Sono tutte e tre presenti in Italia; la Nottola Gigante In Italia è presumibilmente presente ovunque, ma sinora è stata segnalata con sicurezza solo per Toscana, Sicilia e Veneto (Agnelli *et. al*., 2004; Vernier & Vedovato, 2008).

Nottola comune (*Nyctalus noctula*) (Schreber, 1774)

- DISTANZA DI MIGRAZIONE: Questa specie è nota per migrare su distanze relativamente lunghe, spesso tra i 1000 e i 2000 Km.
- ROTTE MIGRATORIE: Le Nottole comuni che vivono in Europa centrale e Settentrionale migrano verso sud-ovest per svernare in regioni più temperate come l'Europa meridionale, la Francia, la Spagna e l'Italia.
- TEMPISTICHE DI MIGRAZIONE: Mentre alcune popolazioni meridionali si comportano presumibilmente da residenti, quelle nord-orientali sono migratrici su lunga distanza (da settembre e metà novembre), con quartieri di svernamento a sud-ovest. Lo spostamento più lungo sinora noto è di 2.347 km fra l'Ucraina e la Bulgaria (Rodrigues *et al.,* 2002); nei rifugi di riposo occupati in corso di migrazione sono stati trovati non di rado con *Pipistrellus nathusii, Vespertilio murinus* ed *Eptesicus serotinus*.
- MISURE DI CONSERVAZIONE: Elencata in appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE). Protetta dalla Convenzione di Bonn (Eurobats) e di Berna. Considerata Least Concern dallo European Mammal Assessment (Temple & Terry 2007). VU (vulnerabile) per IUCN.

Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*) (Kuhl, 1817)

- DISTANZA DI MIGRAZIONE: Anche questa specie migra su grandi distanze simili a quelle della Nottola comune.
- ROTTE MIGRATORIE: Le nottole minori dell'Europa centrale si spostano verso l'Europa meridionale e occidentale per l'inverno.
- TEMPISTICHE DI MIGRAZIONE: La migrazione autunnale inizia generalmente a settembre, mentre la migrazione primaverile di ritorno avviene tra marzo e aprile.
- MISURE DI CONSERVAZIONE: Elencata in appendice IV della direttiva Habitat (2/43/CEE). Protetta dalla Convenzione di Bonn (Eurobats) e di Berna. Considerata Least Concern dallo European Mammal Assessment (Temple & Terry 2007). NT (quasi minacciata) per IUCN.

Nottola gigante (*Nyctalus lasiopterus*) (Schreber, 1780)

- DISTANZA DI MIGRAZIONE: Meno documentata rispetto alle altre due specie, ma alcune popolazioni mostrano comportamenti migratori.
- ROTTE MIGRATORIE: Le rotte migratorie variano ma seguono un modello simile, con movimenti verso sud-ovest per l'inverno.

- TEMPISTICHE DI MIGRAZIONE: La migrazione autunnale inizia generalmente a settembre, mentre la migrazione primaverile di ritorno avviene tra marzo e aprile.
- MISURE DI CONSERVAZIONE: Elencata in appendice IV della direttiva Habitat (2/43/CEE). Protetta dalla Convenzione di Bonn (Eurobats) e di Berna. Considerata Least Concern dallo European Mammal Assessment (Temple & Terry 2007). NT (quasi minacciata) per IUCN.

Possibili minacce per le Nottole

1. **Perdita di habitat**: La distruzione delle foreste e la perdita di cavità degli alberi riducono i rifugi disponibili lungo le rotte migratorie. Il maggior pericolo è rappresentato dal taglio dei vecchi alberi cavi (B. Lanza & P. Agnelli in Spagnesi & Toso 1999).
2. **Cambiamenti climatici**: Modifiche nei modelli climatici possono influenzare la disponibilità di cibo e alterare le tempistiche migratorie.
3. **Impatto umano**: Le collisioni con strutture umane, come turbine eoliche e edifici, rappresentano una minaccia significativa.
4. **Predatori e malattie**: La migrazione espone le nottole a un maggior rischio di predazione e di contrarre malattie.

Ricerca e Conservazione

Gli scienziati utilizzano metodi come il radio-tracking, i geolocalizzatori e l'analisi isotopica per studiare le rotte migratorie delle Nottole. È essenziale proteggere le aree chiave lungo le rotte migratorie e i siti di svernamento per garantire la sopravvivenza di queste specie.
In sintesi, la migrazione delle Nottole è un fenomeno complesso e vitale per la loro sopravvivenza. La conservazione dei loro habitat e una migliore comprensione dei loro comportamenti migratori sono cruciali per la protezione di queste creature.

Misure mitigative per gli impianti di energia eolica

Ad oggi le azioni preventive immediate per ridurre il rischio di collisione con i chirotteri sono il contenimento del numero di aerogeneratori (riduzione “effetto selva”), l’istallazione degli aerogeneratori in aree non particolarmente idonee a specie di elevato valore conservazionistico (presenza di siti coloniali per rifugio/svernamento), riduzione “dell’effetto barriera” evitando di adottare distanze minime tra un aerogeneratore e l’altro in maniera tale da impedire la libera circolazione aerea dei chirotteri su vaste aree, ed infine la velocità di rotazione. Nello specifico quest’ultima azione è consigliata nell’ambito della progettazione dell’impianto eolico in oggetto:

adottando azioni che riguardano la riduzione della velocità di rotazione o il fermo macchina delle pale nelle finestre temporali sensibili nel periodo di migrazione primaverile in entrata e in quello autunnale in uscita, tenendo in considerazione che la mortalità è maggiore in notti con bassa velocità del vento con un numero significativamente inferiore di collisioni in notti con velocità del vento < 7 m/s).

Infatti, è stato notato che, in particolare, le specie di pipistrelli di piccole dimensioni hanno maggiori probabilità di essere colpite dalle pale quando la velocità del vento è relativamente bassa, da 2 a 5 metri al secondo. Ad esempio, uno studio di due anni condotto in un parco eolico della Pennsylvania ha scoperto che l'aumento della velocità del vento alla quale le turbine iniziano a girare da 3,5 metri al secondo a 5 o 6,5 metri al secondo ha ridotto la morte dei pipistrelli tra il 44% e il 93% (Zimmer, 2023).

Il *curtailment*, ovvero la sospensione delle attività delle turbine per velocità del vento < 7 m/s è infatti una misura di mitigazione efficace (Arnett 2005; Horn *et al.* 2008) dato che anche piccole variazioni nell'operatività delle turbine portano a una evidente riduzione della mortalità in un sito (Baerwald *et al*. 2009; Arnett *et al*. 2011). Studi recenti hanno mostrato che il *curtailment* è efficace anche a velocità del vento < 5 m/s (e.g. Arnett *et al. 2011*), non esiste ancora un generale consenso sull'esatto valore della velocità, di conseguenza sono necessari ulteriori studi per decidere se soglie più basse ai 7 m/s possano essere efficaci (Roscioni *et al.* 2014).

Successivamente, nel caso che dagli accertamenti periodici da condurre nelle fasi di esercizio dell'impianto dovessero emergere valori di abbattimento critici, potrebbero essere adottate misure mitigative specifiche di attenuazione del rischio di mortalità (p.e. l'eventuale impiego di dissuasori acustici ad ultrasuoni).

A seguito di tali premesse, il piano di monitoraggio *post-operam* dovrà prestare particolare attenzione alle metodologie adottate al fine di attuare un controllo periodico alla base di ciascuna torre per accertare l'eventuale presenza di chirotteri deceduti o feriti in conseguenza dell'impatto con le pale in movimento seguendo il protocollo regionale.

I principali obiettivi che si prefigge un piano di monitoraggio post-operam di questo tipo sono:

- Valutazione dell'entità dell'impatto eolico sull'avifauna e sulla chirotterofauna;
- Stima del tasso di mortalità;
- Test di perdita dei cadaveri per stimare il tasso di predazione.

5. CONCLUSIONI

La struttura a mosaico con margini boschivi alternati a macchie forestali e pascoli ha reso l'ambiente idoneo a diverse specie di chirotteri come, per esempio, le cosiddette specie "di bosco".

Sono presenti, inoltre, alcune specie di particolare importanza per la conservazione come il Vespertilio di Natterer, 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 14 specie.

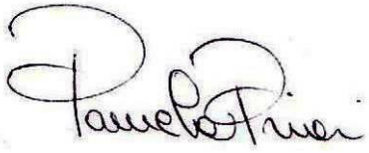
Da segnalare all'interno del sito la presenza di due colonie riproduttive di Rinolofo minore. A questo proposito è necessario un occhio di riguardo nella fase di costruzione. I Rinolofi non hanno alti valori di rischio per quanto riguarda l'impatto diretto; inoltre non sono mai stati contatti duranti i rilievi bioacustici né nell'area oggetto di studio né sulla linea del layout. Quest'ultimo aspetto lascia presupporre comunque un basso rischio di impatto. La presenza delle colonie può essere facilmente tutelata essendo in una posizione riparata rispetto all'area di progetto.

Per quanto riguarda volatori d'alta quota sono presenti le due specie di Nottole, Nottola comune, Nottola di Leisler e il Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*).

Si ritiene che l'effetto barriera sia trascurabile a seguito del numero contenuto di aerogeneratori previsti nell'ambito del progetto in esame nonché in rapporto alle significative interdistanze tra gli stessi. Tuttavia, nonostante le caratteristiche progettuali ed il numero di contatti registrati non molto alto, si consiglia di valutare, quale misura di mitigazione per le Nottole, la partenza ritardata delle macchine fissando la velocità minima del vento, per l'attivazione della rotazione, a 5 m/s. Tale misura di mitigazione andrebbe attuata nelle finestre temporali sensibili del periodo di migrazione primaverile in entrata e in quello autunnale in uscita.

Dott. SSA Pamela Priori

BIOLOGA ANIMALE



6. 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 NaturaMinistero 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., HUTSON, A.M., SPITZENBERGER, F., JUSTE, J., KARATAS, A., PALMEIRIM, J. & PAUNOVIC, M. 2008. *Rhinolophus ferrumequinum*. In: IUCN. 2010. IUCN Red List of Threatened Species (ver. 2010.1). Available at: www.iucnredlist.org. (Accessed: 10 March 2010).

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. & NAGY, Z. 2008. *Myotis emarginatus*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **03 May 2012**

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.

JACOBS, D., COTTERILL, F.P.D., TAYLOR, P.J., AULAGNIER, S., JUSTE, J., SPITZENBERGER, F. & HUTSON, A.M. 2008. *Rhinolophus hipposideros*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 03 May 2012.

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.

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).

VERNIER E., VEDOVATO S., 2008. Presenza della nottola gigante, *Nyctalus lasiopterus*, in un parco storico della provincia di venezia (chiroptera, vespertilionidae).

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:
www.parcocapanne.it
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/it*/caves/view/1275/?page=1&nv_provincia=GE&nv_regione=LIGURIA&nv_areas&nv_comune=ISOLA%20DEL%20CANTONE*