

# INTEGRALE RICOSTRUZIONE PARCO EOLICO "Andretta- Bisaccia"

*ADEGUAMENTO TECNICO IMPIANTO EOLICO MEDIANTE INTERVENTO DI REPOWERING  
DELLE TORRI ESISTENTI E RIDUZIONE NUMERICA DEGLI AEROGENERATORI*



Progettazione  
Coordinamento

### GEKO S.p.A.

Via Reno, 5 - 00198 Roma (RM)  
Tel. 06.88803910 | Fax 06.45654740  
E-Mail: gekospa@pec.gekospa.it



Studio Acustico  
e avifaunistico

### Teasistemi

Via Ponte Piglieri, nr 8 - 56122 Pisa (PI)  
Tel. 05.06396101  
E-Mail: info@tea-group.com



Progettazione, Studi Ambientali e Specialistici

Consulente:

### Progetto Energia s.r.l.

Via Cardito, 202 - 83031 Ariano Irpino (AV)  
Tel. 0825.831313  
E-Mail: info@progettoenergia.biz



Rev.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato

Titolo Documento:

**RISULTATI MONITORAGGIO - CHIROTTEROFAUNA**

Numero documento:

Commissa						Fase	Tipo doc.	Prog. doc.	Rev.				
2	3	3	5	0	2	D	R	0	2	0	1	0	0

Opera

**Progetto di Integrale Ricostruzione di un impianto eolico composto da 18 aerogeneratori da 6,6 MW per una potenza complessiva di 118,8MW e relative opere di connessione nei Comuni di Andretta, Bisaccia e Vallata (AV) con smantellamento di n.35 aerogeneratori di potenza in esercizio pari a 70MW**

Approvazione documento	Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
	00	Maggio 2024	Emissione per progetto definitivo	TEA Sistemi S.p.A.	Geko S.p.A.	Edison Rinnovabili S.p.A.

*TEA REPORT 23-669  
Rev.0*

Via Ponte a Piglieri, 8  
56122 Pisa

*telephone: + 39 050  
6396101  
telefax: + 39 050  
6396110*


*e-mail: [info@tea-group.com](mailto:info@tea-group.com)  
[www.tea-group.com](http://www.tea-group.com)*



**Mod. 8.3.02-Rev0**

***P. Gariano  
G. Falcone***

**Risultati monitoraggio  
della chirotterofauna -  
progetto di repowering  
impianti eolici -  
comune di Andretta e  
comune di Bisaccia  
(Provincia Avellino).**

<b>TEA SISTEMI SPA</b>					
<b>CENTRO PER LE TECNOLOGIE ENERGETICHE ED AMBIENTALI</b>					
		<b>DOC.N°</b> 23-669 Rev.			
<b>PROGETTO</b> PROJECT	Avifauna_Geko_Eolico 135-2023				
<b>DISTRIBUZIONE</b> DISTRIBUTION	Geko S.p.A.				
<b>TITOLO</b> TITLE	<b>Risultati monitoraggio della chiroterofauna -progetto di repowering impianti eolici - comune di Andretta e comune di Bisaccia (Provincia Avellino).</b>				
<b>SOMMARIO</b> ABSTRACT	Il presente Report descrive i risultati intermedi ottenuti mediante i Rilievi Bioacustici svolti nei mesi di agosto, settembre ed ottobre 2023.				
<b>PAROLE CHIAVE</b> KEY WORDS					
<b>NOTE</b> REMARKS					
3					
2					
1					
0	9/11/2023	Report	P. Gariano	G. Falcone	Cliente
<b>REV.</b> REV.	<b>DATA</b> DATE	<b>DESCRIZIONE</b> DESCRIPTION	<b>REDATTO</b> PREPARED	<b>CONTROLLATO</b> CHECKED	<b>APPROVATO</b> APPROVED

File :TEA23-669-Rev0 Avifauna\_Geko\_Eolico\_Andreatta (Chiroterri).docx

## **INDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE .....</b>	<b>6</b>
1.1	RETE NATURA 2000 E <i>IMPORTANT BIRD AREAS</i> .....	10
2.1	AREE PROTETTE .....	13
<b>3</b>	<b>PRIMO REPORT – MONITORAGGIO BIOACUSTICO.....</b>	<b>16</b>
3.1	RISULTATI .....	20
3.2	CONCLUSIONI.....	36
<b>4</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>37</b>

## 1 INTRODUZIONE

Il presente report espone i risultati delle attività di monitoraggio della chiroterofauna svolte nei territori interessati dalla realizzazione del progetto di repowering di un Sistema di impianti eolici nel territorio della regione Campania, nello specifico presso il comune di Andretta e il comune di Bisaccia (Provincia Avellino). L'impianto eolico *Andretta-Bisaccia*, entrato in funzione nel mese di giugno 2005, comprende 35 aerogeneratori tripala VESTAS V80 MK2 di potenza unitaria pari a 2,0 MW per un totale di 70 MW installati (14 aerogeneratori nel comune di Andretta, 21 nel comune di Bisaccia). L'energia elettrica prodotta dal singolo aerogeneratore è raccolta in MT attraverso una dorsale interrata; un sistema interrato di cavi collega fra loro gli aerogeneratori e prosegue fino alla Stazione Elettrica di Bisaccia, dove due stalli trasformano e consegnano l'energia alla rete pubblica in alta tensione di 150 kV.

L'intervento di integrale ricostruzione o repowering in progetto ha lo scopo di:

- incrementare l'intensità energetica, determinando un migliore sfruttamento energetico dei siti su cui sono attualmente presenti gli impianti eolici;
- sostituzione degli aerogeneratori presenti con aerogeneratori di taglie di maggiore potenza, con valorizzazione di siti con alti livelli di producibilità;
- incremento della densità energetica con aumento della produzione in contrapposizione ad una notevole diminuzione degli indici di occupazione territoriale.

Il progetto prevede lavori di "ripotenziamento" del parco eolico sopra citato mediante l'esecuzione di opere di smantellamento (smontaggio) di tutti gli aerogeneratori.

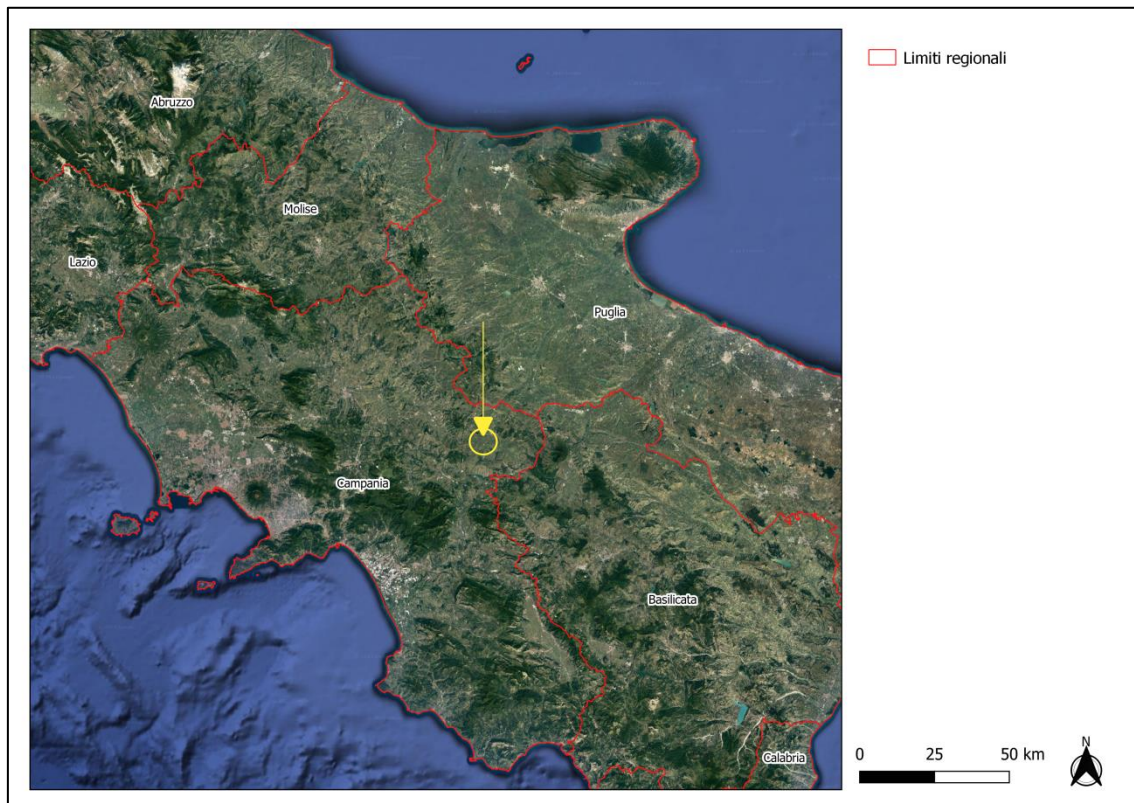
Nel contempo sarà effettuata una nuova installazione di n. 18 aerogeneratori per una potenza complessiva pari a 118.8 MW. Tale intervento produrrà un incremento di potenza di impianto pari a 48.8 MW.

Le attività di monitoraggio della componente chiroterofauna hanno una durata complessiva di 12 mesi. L'attivazione delle attività coincide con l'inizio di una delle principali fasi del ciclo biologico (migrazione primaverile, riproduzione o migrazione autunnale), al fine di coprire l'intero ciclo annuale delle varie specie. L'esito dei rilievi nel primo anno di monitoraggio potrà fornire indicazioni sulla necessità o meno di estenderlo alle annualità successive, nonché di tararlo al meglio.

**Il presente Report descrive i risultati intermedi ottenuti mediante i Rilievi Bioacustici svolti nei mesi di agosto, settembre ed ottobre 2023.**

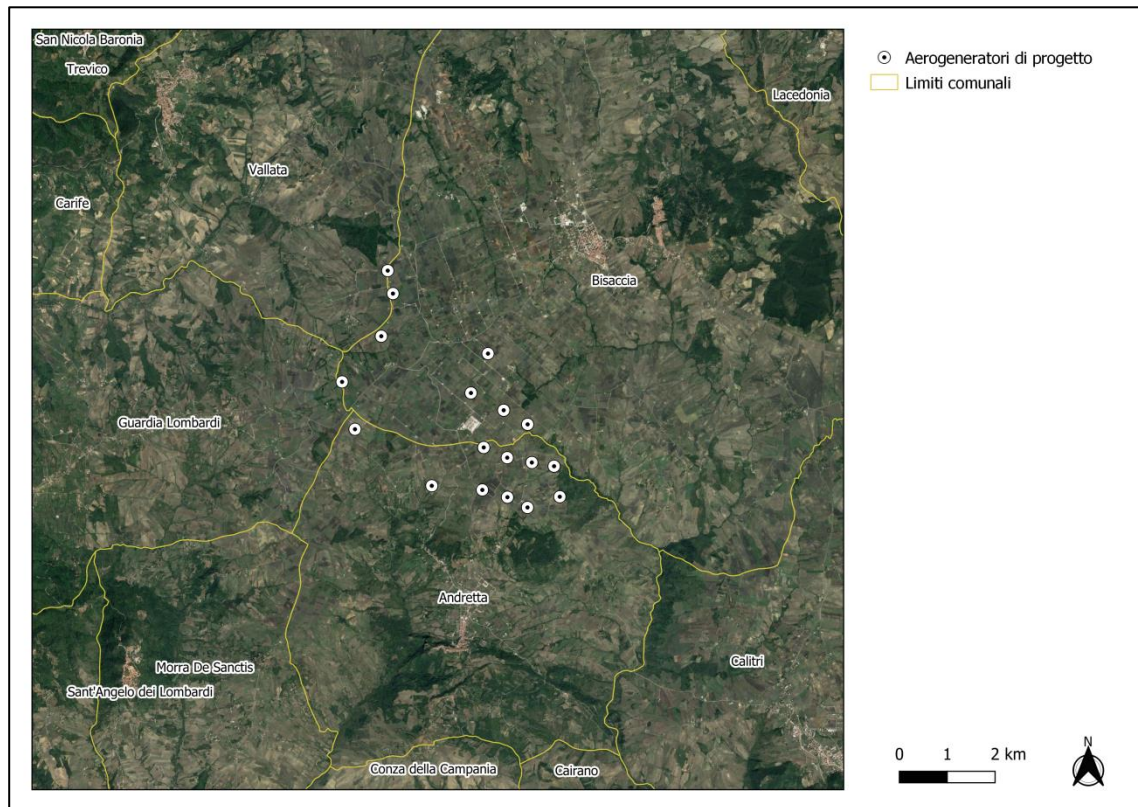
## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE

La realizzazione dell'impianto è prevista nei territori comunali di Andretta e Bisaccia (AV). Il sito sorge su una regione prevalentemente pianeggiante, ad un'altitudine di circa 1.000 m s.l.m., caratterizzata da una vegetazione scarsa; l'impianto ricade in zona agricola collinare-montanara.



**Figura 2-1: Inquadramento a scala regionale**

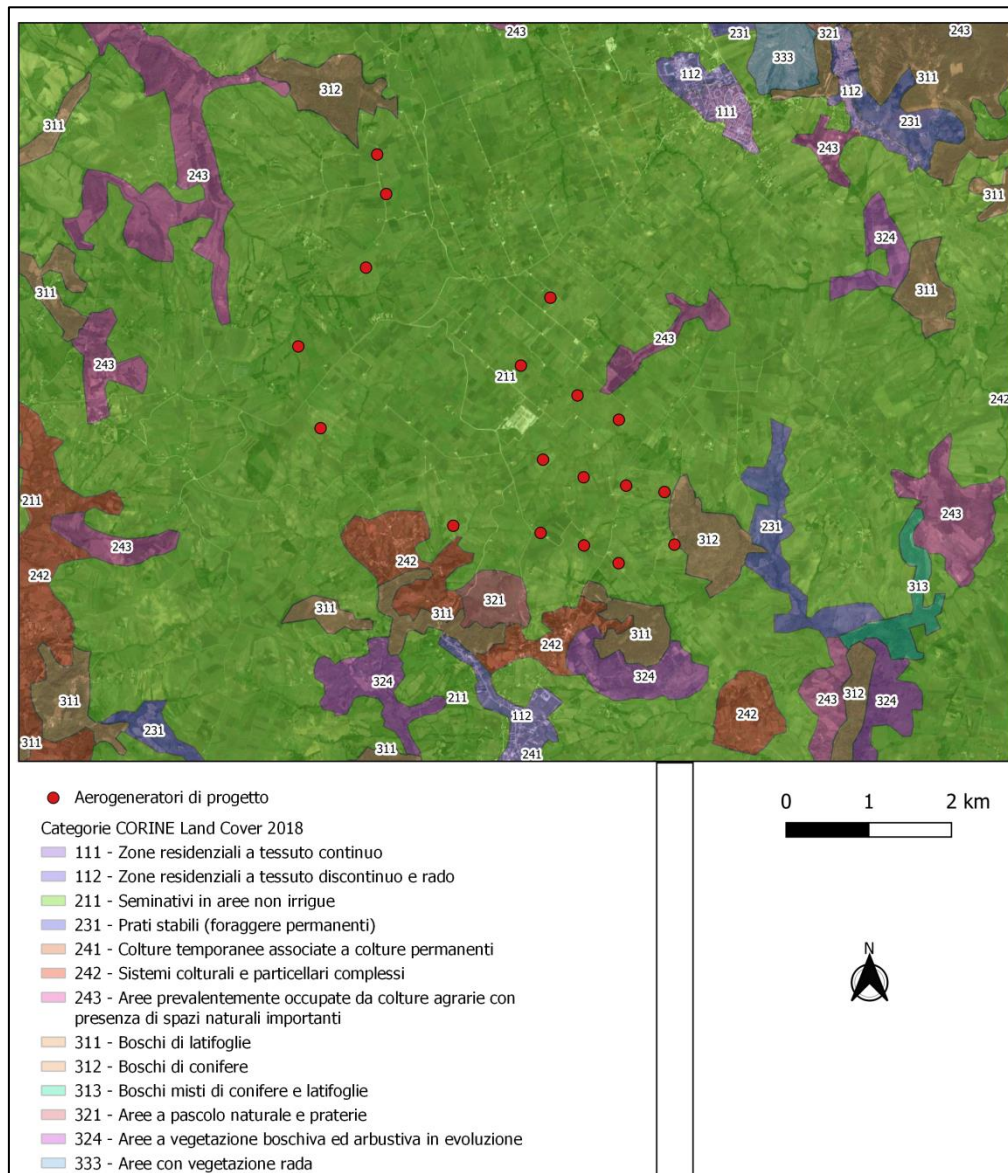




**Figura 2-2: Inquadramento a scala comunale**

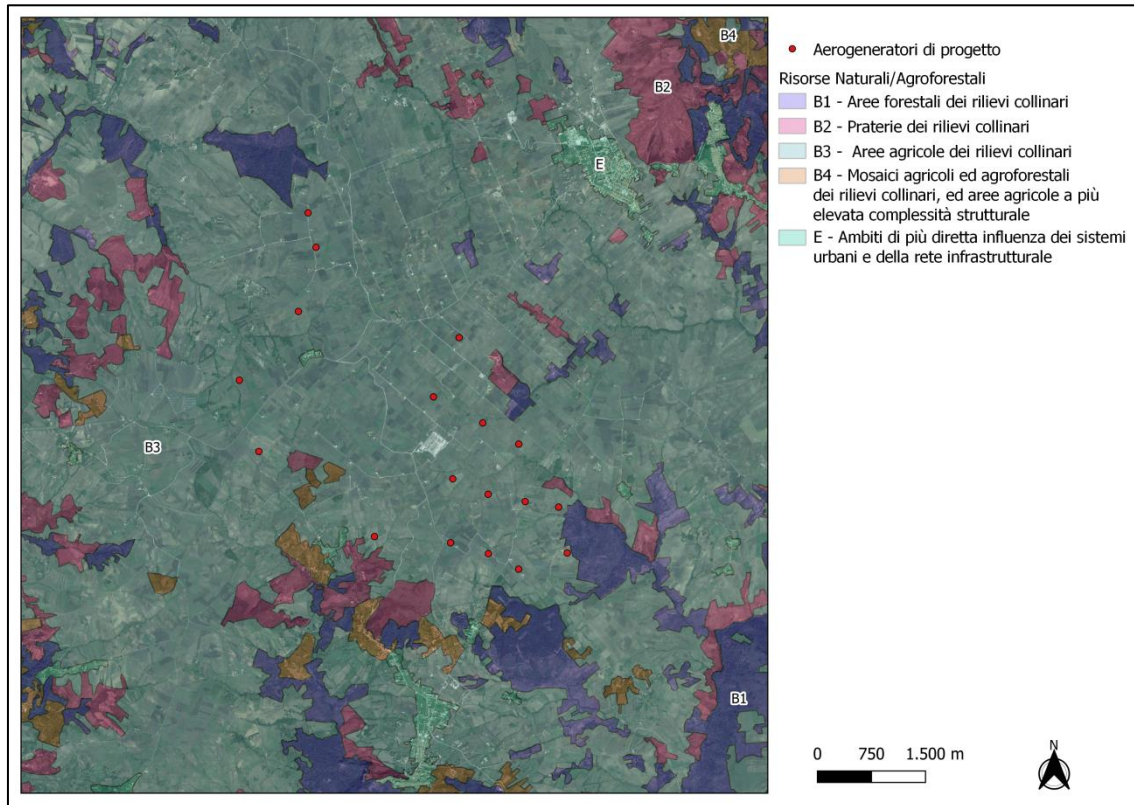
Secondo i dati del programma Corine Land Cover 2018 l'area di impianto rientra interamente nella Categoria di Copertura e uso del suolo identificata con *Codice 211 – Seminativi in Aree non irrigue*. L'immediato intorno risulta caratterizzato prevalentemente da *Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti* (cod. 243), *Boschi di conifere* (cod. 312), *Sistemi colturali e particellari complessi* (cod. 242), *Boschi di latifoglie* (cod. 311) e *Aree a pascolo naturale e praterie* (cod. 321).





**Figura 2-3: Categorie di Uso del Suolo - CORINE Land Cover 2018**

I dati forniti dal *Geoportale Regione Campania*, relativi alla caratterizzazione delle Risorse Naturali-Agroforestali, riportano la presenza esclusiva di *Aree agricole dei rilievi collinari* (codice B3) nell'area in cui ricade l'impianto. Nell'immediato intorno si rileva la presenza di *Aree forestali di rilievi collinari* (codice B1), *Praterie dei rilievi collinari* (codice B2), *Mosaici agricoli ed agroforestali dei rilievi collinari*, ed *aree agricole a più elevate complessità strutturale* (codice B4) e *Ambiti di più diretta influenza dei sistemi urbani della rete infrastrutturale* (codice E).



**Figura 2-4: Risorse Naturali-Agroforestali (dati *Geoportale Regione Campania*)**

Il reticolo idrografico principale dell'area risulta caratterizzato dal fiume Ufita a nord dell'impianto.

Si riporta di seguito un estratto del reticolo idrografico nell'intorno dell'area di studio.





Nel raggio di 10 km dall'impianto sono presenti quattro aree della Rete Natura 2000, ovvero:

- ZSC IT8040004 "Boschi di Guardia dei Lombardi e Andretta";
- ZPS IT8040022 "Boschi e Sorgenti della Baronìa";
- ZSC IT8040005 "Bosco di Zampaglione (Calitri)";
- ZSC/ZPS IT8040007 "Lago di Conza della Campania".

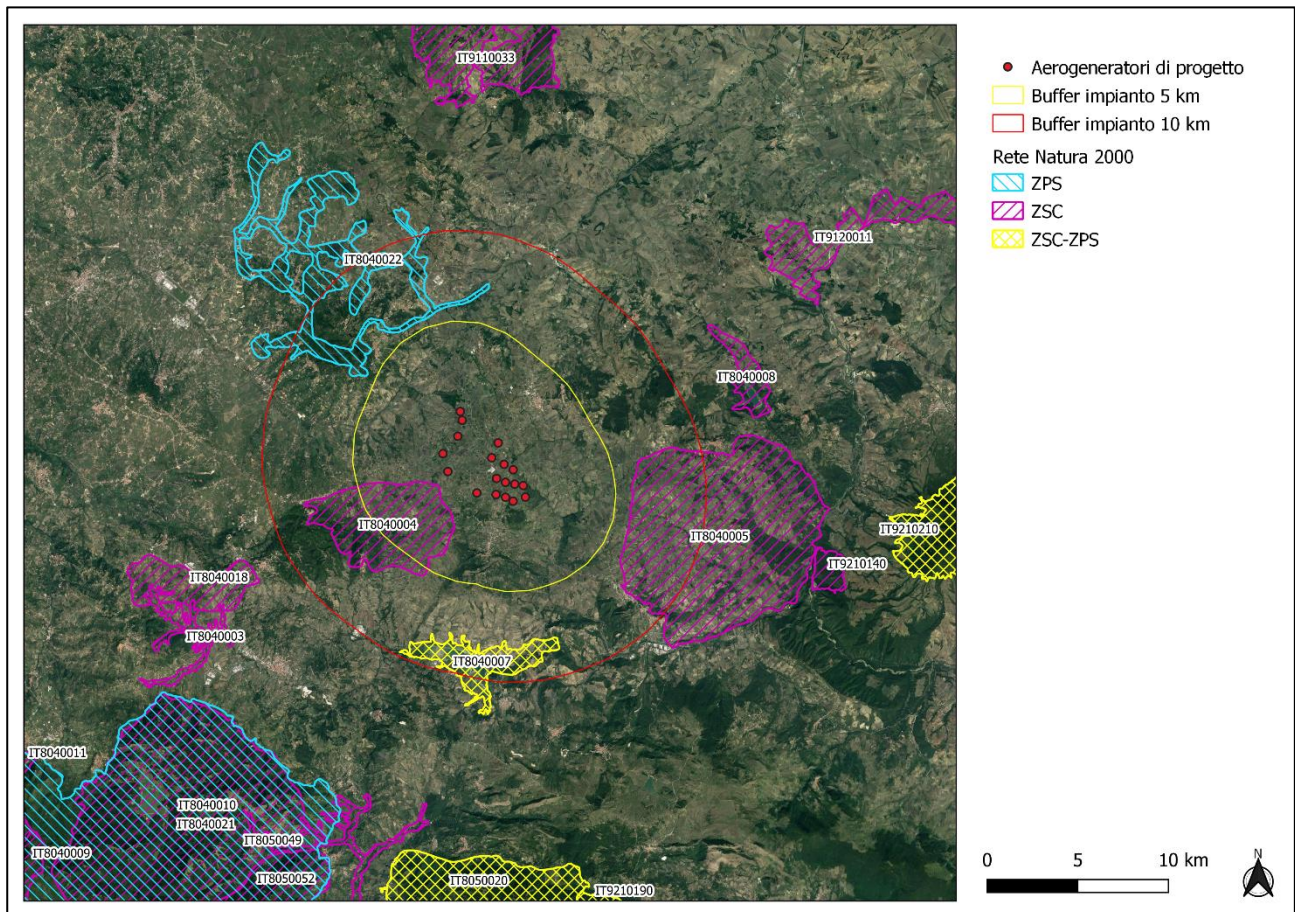
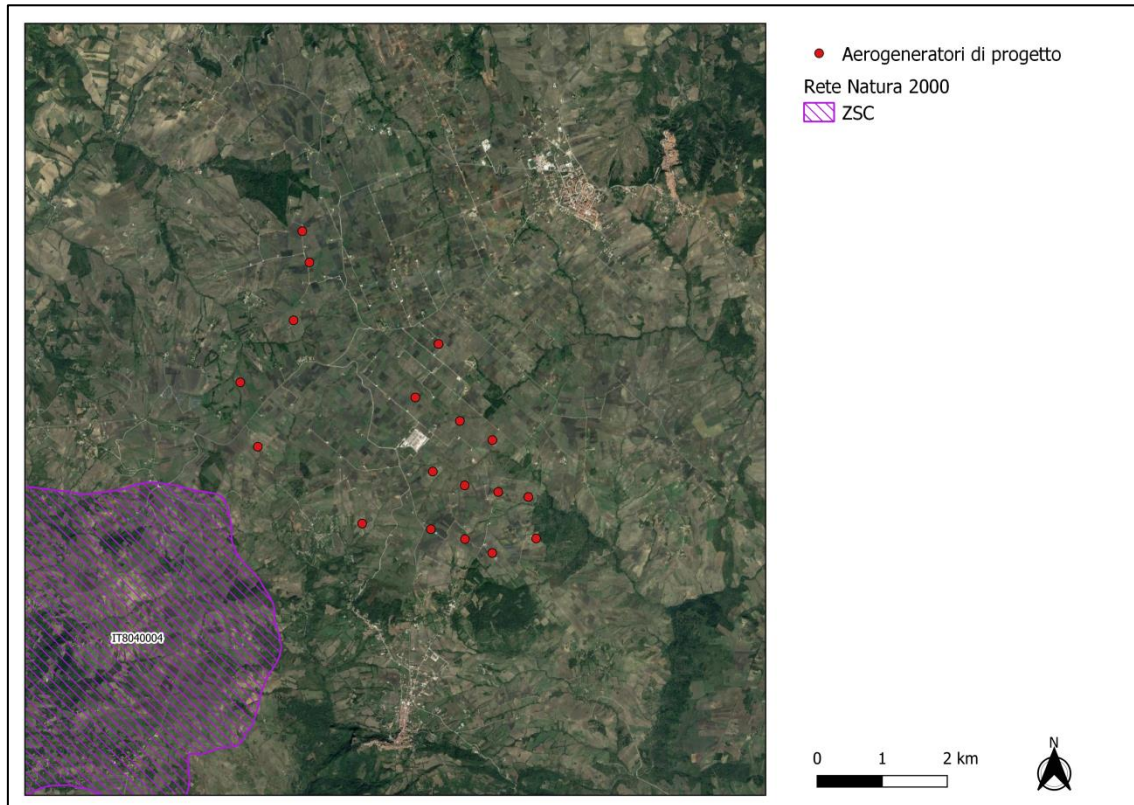


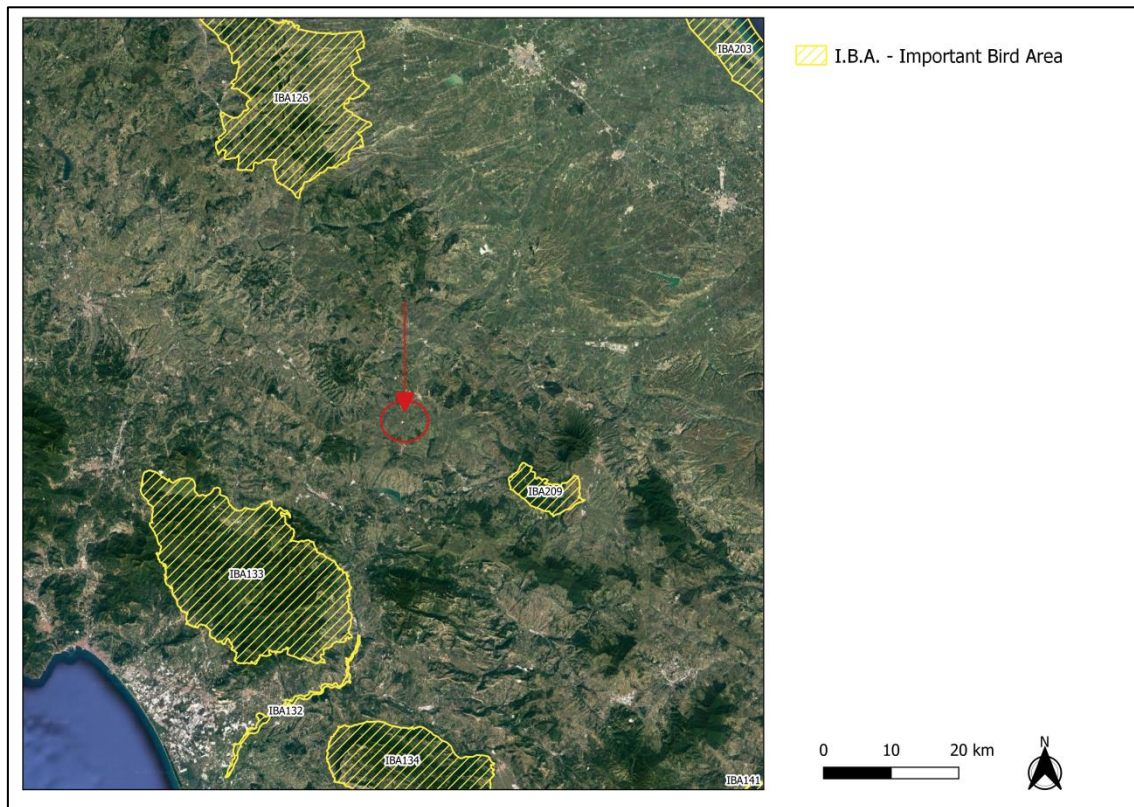
Figura 2-6: Inquadramento dell'area d'impianto rispetto ai siti della Rete Natura 2000





**Figura 2-7: Dettaglio dell'area d'impianto rispetto ai siti della Rete Natura 2000**

Alla Rete Natura 2000 si aggiungono le *Important Bird Areas (IBA)* che, pur non appartenendo alla Rete Natura 2000, sono dei luoghi identificati sulla base di criteri omogenei dalle varie associazioni che fanno parte di *Bird Life International*. Come si evince dalla Figura 2-8 non ci sono interazioni tra l'impianto e le I.B.A. presenti nell'area vasta.



**Figura 2-8: Inquadramento dell'area di impianto rispetto alle I.B.A.**

## 2.1 AREE PROTETTE

Le Aree protette sono state istituite in base alla Legge 394/1991 e alle leggi di recepimento regionali.

I dati relativi alle Aree Protette si trovano nella banca dati comune sulle aree designate denominata *Common Database on Designated Areas* (CDDA) che confluisce nella banca dati mondiale sulle aree protette denominata *World Database on Protected Areas* (WDPA).

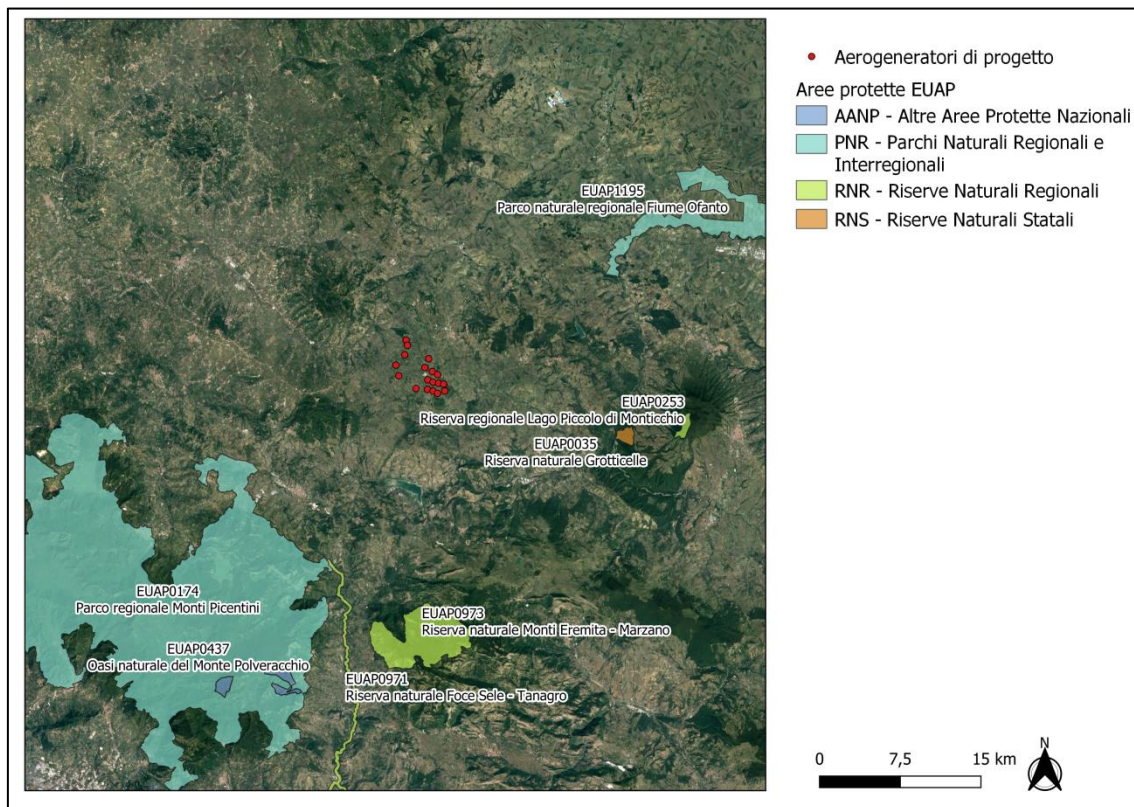
Le Aree protette che vengono incluse nel CDDA sono quelle inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree protette (EUAP) che raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri. Si aggiungono a queste aree protette quelle istituite dopo l'ultimo aggiornamento dell'EUAP che risale al 2010. Esse rispondono ai criteri EUAP e dispongono di atti normativi di istituzione (DPR, DGR...).

Attualmente è in vigore il VI aggiornamento EUAP, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31/05/2010.



Secondo l'art. 2 della legge n. 394/1991, le aree protette sono classificate in: Parchi nazionali; Parchi naturali regionali; Riserve naturali; Aree marine protette e Altre aree naturali protette.

Come mostrato nella seguente figura, l'area di intervento si colloca esternamente alle perimetrazioni di Aree Protette.



**Figura 2-9: Aree Protette, VI aggiornamento EUAP**

La Rete Ecologica prevede un un sistema interconnesso di habitat, di cui salvaguardare la biodiversità, ponendo attenzione alle specie animali e vegetali potenzialmente minacciate.

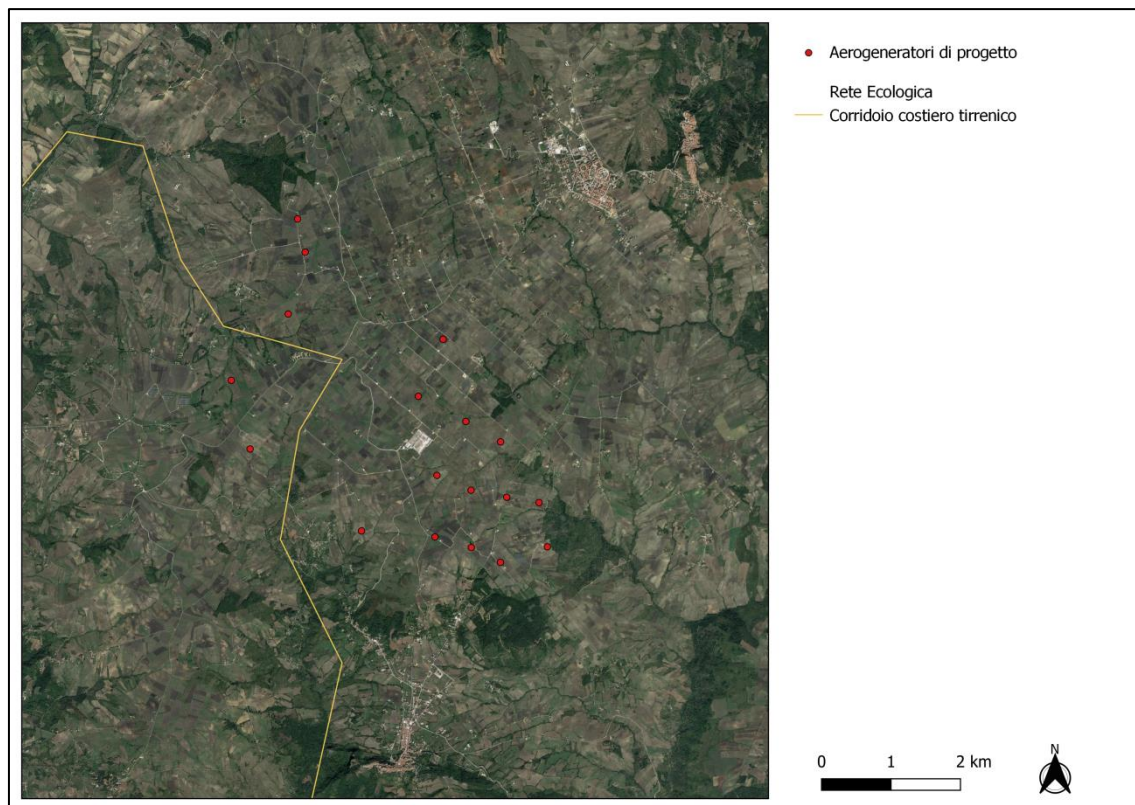
La rete ecologica è costituita da quattro elementi fondamentali interconnessi tra loro:

- aree centrali (*core areas*): aree ad alta naturalità che sono già, o possono essere, soggette a regime di protezione (parchi o riserve);
- fasce di protezione (*buffer zones*): zone cuscinetto, o zone di transizione, collocate attorno alle aree ad alta naturalità al fine di garantire l'indispensabile gradualità degli habitat;
- fasce di connessione (*corridoi ecologici*): strutture lineari e continue del paesaggio, di varie forme e dimensioni, che connettono tra di loro le aree ad alta naturalità e

rappresentano l'elemento chiave delle reti ecologiche poiché consentono la mobilità delle specie e l'interscambio genetico;

- aree puntiformi o "sparse" (*stepping zones*): aree di piccola superficie che, per la loro posizione strategica o per la loro composizione, rappresentano elementi importanti del paesaggio per sostenere specie in transito su un territorio oppure ospitare particolari microambienti in situazioni di habitat critici.

Nel dettaglio l'area dell'impianto si sovrappone ad un corridoio ecologico, denominato *Corridoio costiero tirrenico* (dati *Geoportale Regione Campania*).



**Figura 2-10: Inquadramento dell'area di impianto rispetto alla Rete Ecologica**

### 3 PRIMO REPORT – MONITORAGGIO BIOACUSTICO

I Chiroteri 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 poiché furono considerati “utili” contro le zanzare malariche: già con l’articolo 38 della legge sulla caccia 1016 del 1939 essi venivano appunto protetti. È, infatti, da rilevare come il patrimonio internazionale di Chiroteri sia oramai in rapido declino come dimostra la situazione europea, dove, su 35 specie presenti, 8 sono in pericolo di estinzione, 4 vulnerabili e 15 sono da considerarsi rare.

Oggi sono a tutti gli effetti protetti anche dalla legge nazionale, ma soprattutto, inclusi nelle normative comunitarie ratificate dal nostro paese. Dal 1979 tutte le specie sono inserite nell’Allegato II della Convenzione di Berna come “rigorosamente protette” a parte *Pipistrellus pipistrellus*, in Allegato III, come “protetta”. Sono anche protetti ai sensi della Convenzione di Bonn sulla conservazione delle specie migratorie. Alcune specie sono poi state inserite 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 sono compresi tutti i “Microchiroteri” come “specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa”. È quindi di primaria importanza analizzare i possibili impatti presenti o potenziali sulla chiroterofauna presente nell’area d’impianto, sia in relazione alle attività di foraggiamento sia durante potenziali flussi migratori.

L’Italia aderisce inoltre, dal 2003, al cosiddetto “Bat Agreement” dell’UNEP che tra le altre misure richiama appunto ad un attento monitoraggio dei Chiroteri nello sviluppo dei siti eolici, sottolineando l’individualità delle situazioni e predisponendo uno specifico piano di ricerca e monitoraggio (Rodrigues *et al.*, 2008).

L’attività di monitoraggio di seguito esposta è stata realizzata con la metodologia del rilievo bioacustico, in altre parole registrando gli ultrasuoni emessi dai chiroteri su supporto digitale sulla base delle indicazioni presenti nel protocollo EUROBATS. Le registrazioni sono state eseguite in punti di ascolto della durata di 15 minuti, ciascuna in corrispondenza di ogni aerogeneratore e in punti di controllo intorno all’area fino ad un buffer di 5 km.

L'attività ha inizio mezz'ora dopo il tramonto e si protrae generalmente fino alla mezzanotte circa. Per effettuare le registrazioni (in formato WAV/16bit) sono stati utilizzati un microfono *Elekon Batlogger S2* e un microfono *Ultramic 384K\_EVO*, uno smartphone *Samsung A22* e l'applicazione *BatRecorder*.

I files di registrazioni raccolti durante le attività di campo sono stati analizzati in laboratorio tramite tre software specifici: *BatScope 4* (Obrist e Boesch, 2018), *Raven Lite 2* (Center for Conservation Bioacoustics, 2016) e *Adobe Audition* che permettono la visualizzazione dei sonogrammi e di misurare i diversi parametri per singolo sonogramma della sequenza di ecolocalizzazione nelle diverse frequenze delle componenti.

Le registrazioni sono state analizzate visivamente mediante lo spettrogramma computato dal software *Raven Lite 2* per determinare la presenza di impulsi di eco-localizzazione di chiroteri e con lo scopo di suddividere la registrazione in passaggi. Ciascun passaggio è stato successivamente analizzato attraverso il software di identificazione *BatScope 4*. L'identificazione automatica proposta dal software è stata verificata manualmente, come diffusamente consigliato (ad esempio: Russo e Voigt, 2016; López-Baucells *et al.*, 2019), confrontando la forma e i parametri degli impulsi di eco-localizzazione (ad es. durata, frequenza di massima energia, frequenza minima, intervallo tra vocalizzi successivi ecc.) con quelli tipici delle specie (Russo e Jones, 2002; Russ, 2012; Dietz e Kiefer, 2016; Barataud, 2020; Russ, 2021).





**Figura 3-1: Esempi di vocalizzazioni**

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

Molte specie, inoltre, sono facilmente sottostimate in termini di abbondanza avendo un'emissione sonora poco rilevabile dagli strumenti se non a distanza relativamente

ridotta. Sono i cosiddetti “pipistrelli sussurratori” (*whispering bats*) che hanno adattato la loro ecolocalizzazione a basse intensità affinché le loro prede, principalmente falene, in grado di percepire gli ultrasuoni del loro predatore, abbiano maggior difficoltà nel rilevare ed evitare un pipistrello in arrivo (Fullard, 1997). Un esempio sono le specie appartenenti al genere *Plecotus* e *Rhinolophus*. Tuttavia, tenendo conto di questi limiti, con il metodo di analisi bioacustica dei chiroteri è possibile avere un quadro abbastanza obiettivo delle presenze all’interno di un sito.

Sono state annotate anche tutte le attività di foraggiamento (*feeding-buzz*) registrate durante i monitoraggi.

Di seguito verranno analizzati e presentati i seguenti dati:

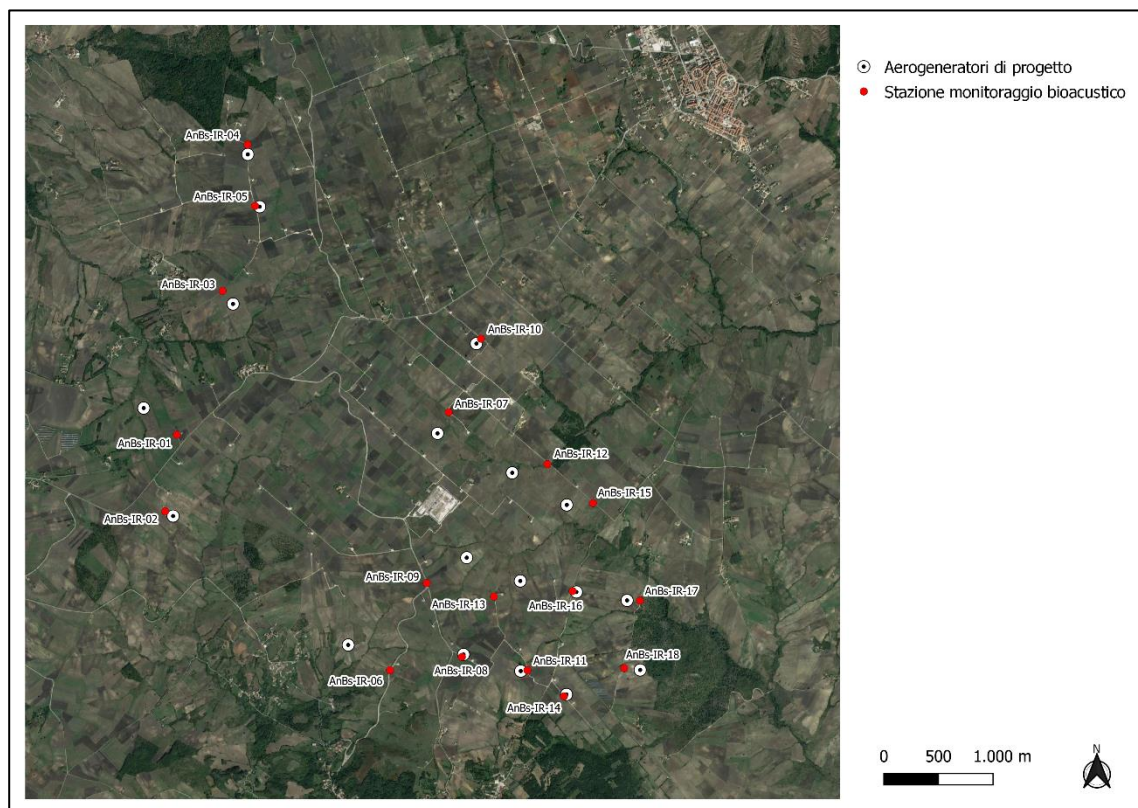
- il numero di passaggi per ogni punto d'ascolto (la somma dei passaggi di tutte le specie di chiroteri e in tutti i rilievi per ciascun punto d'ascolto);
- il numero medio di passaggi orari per punto d'ascolto calcolato sull'intero impianto eolico, per ogni notte di rilievo effettuato, ossia il numero di passaggi di ogni rilievo, fratto il numero di torri e poi moltiplicato per 4 (dato che i rilievi ad ogni punto d'ascolto sono di 15 minuti);
- il numero medio di passaggi orari per punto d'ascolto calcolato sull'intero impianto eolico, per tutto il periodo di studio. Ovvero, il numero totale dei passaggi di tutti i rilievi, fratto il numero di rilievi effettuati, fratto il numero di torri e poi moltiplicato per 4 (dato che i rilievi ad ogni punto d'ascolto sono di 15 minuti). Si ottiene così un valore dell'attività media della chiroterofauna dell'area per punto d'ascolto durante tutto il periodo di studio;
- il numero di passaggi orari per l'intero impianto eolico, calcolato su tutti i rilievi. Cioè il numero totale dei passaggi diviso per il numero di rilievi e moltiplicato per 4 [oppure il valore del punto precedente moltiplicato per il numero di torri del parco eolico]. Si ottiene così un valore dell'attività media della chiroterofauna durante tutto il periodo di studio e in funzione del numero di torri, utile per una valutazione del potenziale impatto sulla chiroterofauna di tutto il progettato impianto;
- il numero totale di specie rilevate ad ogni punto d'ascolto.

Nella seguente tabella viene descritto il calendario di campionamento insieme ad una descrizione generale delle condizioni meteo riscontrate.



**Tabella 3-1: Frequenza di monitoraggio del rilievo bioacustico**

Data	Meteo	Temperatura °C
16 agosto 2023	Poco nuvoloso – vento moderato	19
21 agosto 2023	Sereno – vento moderato	22
3 settembre 2023	Sereno – vento debole	20
12 settembre 2023	Sereno – vento debole	21
18 settembre 2023	Poco nuvoloso – vento moderato	21
27 settembre 2023	Sereno – vento assente	16
6 ottobre 2023	Poco nuvoloso – vento assente	18
11 ottobre 2023	Sereno – vento debole	19


**Figura 3-2: Localizzazione punti di monitoraggio bioacustico**

### 3.1 RISULTATI

Nel corso delle sessioni di indagine *ante operam* è stato registrato un totale di 220 contatti presso i punti di ascolto effettuati in corrispondenza degli aerogeneratori in progetto,

mentre altri 67 contatti sono stati registrati al di fuori dei confini spaziali e temporali dei monitoraggi, ovvero, nell'area vasta in un buffer di 5 km.

Tramite analisi uditiva delle sequenze elaborate (*time-expansion*), nonché dei parametri misurati sui sonogrammi, considerando sia le sessioni in corrispondenza delle torri, sia nei punti di controllo esterni all'impianto, sono state identificate 10 specie (di cui soltanto una contattata esclusivamente nei punti di controllo esterni agli impianti), oltre a 2 passaggi identificati solo a livello generico *Myotis*, per la difficoltà a distinguere le specie appartenenti a questo genere (Agnelli *et al.*, 2004), e 25 sequenze non identificate.

Di seguito si riportano i risultati ottenuti suddivisi per campionamenti presso le torri e campionamenti eseguiti presso i punti esterni all'impianto.

Presso i punti di ascolto effettuati in corrispondenza degli aerogeneratori di progetto sono stati registrati 220 contatti appartenenti a 9 specie:

**Tabella 3-2: Specie contattate durante i monitoraggi acustici in corrispondenza delle torri**

<b>Specie</b>	<b>N. contatti</b>	<b>All II Dir Hab</b>	<b>All IV Dir Hab</b>	<b>LR Italia</b>	<b>IUCN</b>
<i>Hypsugo savii</i>	59		x	LC	LC
<i>Miniopterus schreibersii</i>	4	x	x	VU	NT
<i>Myotis myotis/blythii</i>	3	x	x	VU	LC
<i>Myotis sp.</i>	1				
<i>Nyctalus noctula</i>	5		x	VU	LC
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	90		x	LC	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	47		x	LC	LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	1		x	DD	LC
<i>Pipistrellus sp.</i>	1				
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	6	x	x	VU	LC
<i>Tadarida teniotis</i>	3		x	LC	LC

Nei punti di campionamento eseguiti presso le torri la specie più comune risulta essere *Pipistrellus kuhlii* (90 contatti), seguita da *Hypsugo savii* (59 contatti) e *Pipistrellus*

*pipistrellus* (47 contatti), tutte specie considerate LC (Least Concern - A minor rischio) nella Lista rossa italiana dei Vertebrati (Rondinini et al. 2013). Delle altre sei specie si sono registrati pochi contatti. Di queste, *Tadarida teniotis* (3 contatti) e *Pipistrellus pygmaeus* (1 contatto) hanno categorie di rischio basso per i criteri IUCN e per la Lista rossa italiana dei Vertebrati. Le restanti 4 specie (*Miniopterus schreibersii*, *Myotis myotis/blythii*, *Nyctalus noctula*, *Rhinolophus ferrumequinum*), invece, sono tutte considerate come VU (Vulnerabile) dalla Lista rossa italiana dei Vertebrati, ma soltanto a *Miniopterus schreibersii* è stata assegnata una categoria di rischio anche a livello globale secondo i parametri della IUCN (NT - Near Threatened, Quasi Minacciata).

Nei punti di controllo esterni all'area di impianto, invece, si sono registrati 67 contatti, riconducibili a 6 specie, tutte già contattate nell'area degli impianti eolici, ad eccezione del raro *Barbastella barbastellus*.

**Tabella 3-3: Specie contattate durante i monitoraggi acustici nei punti di monitoraggio esterni all'impianto**

<b>Specie</b>	<b>N. contatti</b>	<b>All II Dir Hab</b>	<b>All IV Dir Hab</b>	<b>LR Italia</b>	<b>IUCN</b>
<i>Barbastella barbastellus</i>	2	x	x	EN	NT
<i>Hypsugo savii</i>	6		x	LC	LC
<i>Indeterminato</i>	25				
<i>Miniopterus schreibersii</i>	1	x	x	VU	NT
<i>Myotis sp.</i>	1				
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	12		x	LC	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	16		x	LC	LC
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	4	x	x	VU	LC

Il Barbastello (*Barbastella barbastellus*), unica specie non presente nell'elenco di quelle contattate nei monitoraggi interni all'impianto, è considerato Minacciata (EN) dalla Lista

Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani e quasi minacciata (NT) secondo i criteri globali IUCN; risulta, inoltre, inserito nel II Allegato della Direttiva Habitat.

Nella tabella sottostante, per ogni singolo aerogeneratore di progetto, vengono riportate tutte le osservazioni, con indicazione della data, la specie rilevata, il tipo di attività ed il numero di passaggi.

I passaggi, ovvero le sequenze di segnali di ecolocalizzazione, vanno interpretati come un indice di attività ma non come indice di densità della popolazione dal momento che più passaggi possono essere originati da un singolo individuo.

**Tabella 3-4: Elenco dei contatti registrati in corrispondenza dei singoli aerogeneratori di progetto**

Torre	Data	Specie	Attività	Contatti
1	16.08.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	2
1	12.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
1	06.10.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
1	06.10.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
2	16.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	3
2	12.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
2	18.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	foraggiamento	1
2	27.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
2	27.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
2	06.10.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
2	11.10.2023	<i>Nyctalus noctula</i>	passaggio	1
3	16.08.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
3	03.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
3	27.09.2023	<i>Pipistrellus sp.</i>	passaggio	1
4	16.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	2
4	21.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
4	18.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	2
4	06.10.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	foraggiamento	4

<b>Torre</b>	<b>Data</b>	<b>Specie</b>	<b>Attività</b>	<b>Contatti</b>
5	12.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	foraggiamento	2
5	11.10.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
6	16.08.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	2
6	21.08.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
6	03.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
6	12.09.2023	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	passaggio	1
6	12.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
6	12.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
6	18.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	foraggiamento	2
6	18.09.2023	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	passaggio	1
6	27.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
6	27.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
6	27.09.2023	<i>Miniopterus schreibersii</i>	passaggio	1
6	06.10.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	2
7	16.08.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
7	18.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
7	18.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
7	11.10.2023	<i>Tadarida teniotis</i>	passaggio	1
7	11.10.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
8	16.08.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
8	16.08.2023	<i>Hypsugo savii</i>	foraggiamento	2
8	16.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
8	03.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	2
8	03.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
8	03.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	3
8	12.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
8	27.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
8	06.10.2023	<i>Tadarida teniotis</i>	passaggio	1

<b>Torre</b>	<b>Data</b>	<b>Specie</b>	<b>Attività</b>	<b>Contatti</b>
8	06.10.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	foraggiamento	4
8	11.10.2023	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	passaggio	4
9	21.08.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	2
9	21.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
9	03.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
9	12.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	3
9	12.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	3
9	18.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	4
9	18.09.2023	<i>Nyctalus noctula</i>	passaggio	1
9	18.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	2
9	27.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
9	27.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
9	11.10.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
10	16.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
10	18.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
10	27.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
11	16.08.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	2
11	16.08.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
11	21.08.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	2
11	03.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	foraggiamento	2
11	03.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	2
11	12.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
11	12.09.2023	<i>Nyctalus noctula</i>	passaggio	1
11	12.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
11	18.09.2023	<i>Nyctalus noctula</i>	passaggio	2
11	18.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
11	27.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
11	06.10.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	2



<b>Torre</b>	<b>Data</b>	<b>Specie</b>	<b>Attività</b>	<b>Contatti</b>
12	16.08.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	foraggiamento	3
12	21.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
12	21.08.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
12	21.08.2023	<i>Myotis myotis/blythii</i>	passaggio	1
12	03.09.2023	<i>Myotis myotis/blythii</i>	passaggio	1
12	03.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
12	03.09.2023	<i>Myotis sp.</i>	passaggio	1
12	12.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	foraggiamento	3
12	12.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	2
12	18.09.2023	<i>Miniopterus schreibersii</i>	passaggio	3
12	18.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	3
12	27.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
12	11.10.2023	<i>Tadarida teniotis</i>	passaggio	1
13	03.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
13	03.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
13	18.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
13	27.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
13	06.10.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
14	16.08.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	4
14	21.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
14	03.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	foraggiamento	5
14	03.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	2
14	12.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	2
14	12.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	foraggiamento	3
14	18.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	2
14	18.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	4
15	03.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	2
15	18.09.2023	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	passaggio	1

<b>Torre</b>	<b>Data</b>	<b>Specie</b>	<b>Attività</b>	<b>Contatti</b>
15	06.10.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	2
16	16.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
16	16.08.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
16	21.08.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	2
16	21.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
16	03.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	3
16	03.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	4
16	12.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
16	18.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
16	18.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
16	06.10.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
17	16.08.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
17	16.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	3
17	21.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	2
17	12.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	3
17	12.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
17	18.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	2
17	18.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	4
17	18.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	3
17	18.09.2023	<i>Myotis myotis/blythii</i>	passaggio	1
17	27.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
17	06.10.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	foraggiamento	3
17	11.10.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
18	16.08.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	2
18	16.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
18	21.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	4
18	12.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
18	12.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	foraggiamento	3

<b>Torre</b>	<b>Data</b>	<b>Specie</b>	<b>Attività</b>	<b>Contatti</b>
18	27.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	2

Nella seguente tabella sono invece riportate le segnalazioni registrate nei punti in corrispondenza delle torri in progetto, suddivise per giorni di campionamento.

**Tabella 3-5: Numero di contatti per specie per sessione di monitoraggio in corrispondenza dei singoli aerogeneratori di progetto**

Specie	16 agosto	21 agosto	3 settembre	12 settembre	18 settembre	27 settembre	6 ottobre	11 ottobre	Totale
<i>Hypsugo savii</i>	7	8	5	12	15	6	5	1	59
<i>Miniopterus schreibersii</i>	0	0	0	0	3	1	0	0	4
<i>Myotis myotis/blythii</i>	0	1	1	0	1	0	0	0	3
<i>Myotis sp.</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Nyctalus noctula</i>	0	0	0	1	3	0	0	1	5
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	12	11	15	17	15	6	10	2	88
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	16	0	12	5	6	2	7	1	49
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Pipistrellus sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	0	0	0	1	1	0	0	4	6
<i>Tadarida teniotis</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	3
<b>Totale</b>	35	20	34	36	45	16	23	11	220

Nella tabella sotto riportata viene presentato il numero di passaggi per ogni aerogeneratore (somma dei passaggi di tutte le specie di chiroterteri e in tutti i rilievi per ciascun aerogeneratore).

Il numero totale di passaggi per singola torre, sommando le 8 giornate di monitoraggio, appare in genere piuttosto basso: i valori più alti sono stati registrati per le torri 17 (25 contatti), 14 (23 contatti) e 12 (22 contatti). Il numero di contatti durante le giornate appare omogeneo entro agosto e settembre, seppur con qualche prevedibile variazione, mentre dall'ultima sessione di settembre in avanti il numero di contatti tende a calare.

**Tabella 3-6: Numero di contatti per sessione di monitoraggio per singolo aerogeneratore**

Punto	16 agosto	21 agosto	3 settembre	12 settembre	18 settembre	27 settembre	6 ottobre	11 ottobre	Totale
1	2	0	0	1	0	0	2	0	5
2	3	0	0	1	1	2	1	1	9
3	1	0	1	0	0	1	0	0	3
4	2	1	0	0	2	0	4	0	9
5	0	0	0	2	0	0	0	1	3
6	2	1	1	3	3	3	2	0	15
7	1	0	0	0	2	0	0	2	5
8	4	0	6	1	0	1	5	4	21
9	0	3	1	6	7	2	0	1	20
10	1	0	0	0	1	1	0	0	3
11	3	2	4	3	3	1	2	0	18
12	3	3	3	5	6	1	0	1	22
13	0	0	2	0	1	1	1	0	5
14	4	1	7	5	6	0	0	0	23
15	0	0	2	0	1	0	2	0	5
16	2	3	7	1	2	0	1	0	16
17	4	2	0	4	10	1	3	1	25
18	3	4	0	4	0	2	0	0	13
<b>Totale</b>	35	20	34	36	45	16	23	11	220

TEA Sistemi spa





Nella seguente tabella vengono riportati in maggior dettaglio i contatti avvenuti nei diversi punti di ascolto presso gli aerogeneratori di progetto.

**Tabella 3-7: Descrizione del numero di contatti suddivisi per specie e per aerogeneratore**

Specie	Torre																		Tot
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
<i>Hypsugo savii</i>	3	2	0	0	0	4	0	4	11	1	10	1	4	6	0	5	7	1	59
<i>Miniopterus schreibersii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	4
<i>Myotis myotis/blythii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	3
<i>Myotis sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Nyctalus noctula</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1	5	0	9	3	4	1	4	8	2	0	8	0	9	4	7	13	10	88
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	1	2	0	0	4	3	8	0	0	5	6	1	8	0	4	4	2	49
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Pipistrellus sp.</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	0	0	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Tadarida teniotis</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
Numero contatti	5	9	3	9	3	15	5	21	20	3	18	22	5	23	5	16	25	13	220
Numero specie contattate	3	4	1	1	1	5	3	5	3	2	3	6	2	3	2	3	4	3	9

Nella tabella sotto riportata viene presentato per ogni giornata di monitoraggio, il numero medio di passaggi orari per l'intero impianto di progetto (media ottenuta sommando i conteggi di tutte le specie per tutti i punti di ascolto e dividendo per il numero di punti di ascolto). Inoltre, avendo acquisito registrazioni della durata di 15 minuti, il valore medio di passaggi/giornata è stato moltiplicato per 4, al fine di ottenere una stima oraria di passaggi nei diversi giorni all'interno dell'intero impianto. Considerando tutti i punti di ascolto e tutte le giornate di campionamento, per l'intero impianto la media di passaggi orari è di 48,9.

**Tabella 3-8: Stima passaggi orari per sessione di campionamento**

Data	16/08/23	21/08/23	03/09/23	12/09/23	18/09/23	27/09/23	06/10/23	11/10/23
N. passaggi	35	20	34	36	45	16	23	11
Media	1.94	1.11	1.88	2	2.5	0.88	1.27	0.61
N. passaggi orari	7.77	4.44	7.55	8	10	3.55	5.11	2.44

Lo stesso calcolo è stato svolto anche per ogni singolo punto d'ascolto presso ogni aerogeneratore di progetto, sommando i contatti di tutte le specie ottenuti nei vari giorni di monitoraggio e dividendo per 8. In questo modo è stato possibile ricavare una media dei passaggi per punto d'ascolto e, moltiplicando tale valore per 4, ricavare i valori di passaggi orari per ogni singolo aerogeneratore.

**Tabella 3-9: Stima passaggi orari per aerogeneratore**

<b>Torre</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>
<b>N. passaggi</b>	5	9	3	9	3	15	5	21	20	3	18	22	5	23	5	16	25	13
<b>Media</b>	0,62	1,12	0,37	1,12	0,37	1,87	0,62	2,62	2,5	0,37	2,25	2,75	0,62	2,87	0,62	2	3,12	1,62
<b>N. passaggi orari</b>	2,5	4,5	1,5	4,5	1,5	7,5	2,5	10,5	10	1,5	9	11	2,5	11,5	2,5	8	12,5	6,5



### 3.2 CONCLUSIONI

Durante questa prima fase di monitoraggio tardo estivo/autunnale sono state raccolte importanti informazioni sulla chiroterofauna presente presso l'area proposta per il progetto di *repowering* dell'impianto eolico di Andretta-Bisaccia e per aree campione entro un buffer di 5 km. La chiroterofauna dell'area di progetto appare discretamente strutturata, annoverando 9 specie, tra cui alcune di pregio naturalistico. Tuttavia, il numero di passaggi all'interno dell'impianto appare piuttosto limitato. Circa il 90% delle segnalazioni riguardano tre specie (*Pipistrellus kuhlii*, *Hypsugo savii*, *Pipistrellus pipistrellus*) molto comuni e abbondanti su tutto il territorio nazionale, mentre delle altre specie si sono registrati solo sporadici passaggi. Di queste, *Tadarida teniotis* (3 contatti) e *Pipistrellus pygmaeus* (1 contatto) hanno categorie di rischio basso per i criteri IUCN e per la Lista rossa italiana dei Vertebrati. Le restanti 4 specie (*Miniopterus schreibersii*, *Myotis myotis/blythii*, *Nyctalus noctula*, *Rhinolophus ferrumequinum*), invece, sono tutte considerate come VU (Vulnerabile) dalla Lista rossa italiana dei Vertebrati, ma soltanto a *Miniopterus schreibersii* è stata assegnata una categoria di rischio anche a livello globale secondo i parametri della IUCN (NT - Near Threatened, Quasi Minacciata).

Nelle aree limitrofe è stato registrato un numero abbastanza ridotto di specie, ma tra esse vi è anche il Barbastello (*Barbastella barbastellus*), specie di ambienti boschivi considerata Minacciata (EN) dalla Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani e quasi minacciata (NT) secondo i criteri globali IUCN; risulta, inoltre, inserito nel II Allegato della Direttiva Habitat.

**Le prossime fasi del monitoraggio prevedono l'ispezione dei rifugi in periodo invernale, il proseguimento dei rilievi bioacustici nel periodo primaverile/estivo e l'ispezione dei rifugi in periodo estivo**, necessari a completare il quadro conoscitivo di questi mammiferi dalla particolare e complessa ecologia.

## 4 BIBLIOGRAFIA

AGNELLI P., MARTINOLI A., PATRIARCA E., RUSSO D., SCARAVELLI D., GENOVESI P. (eds.), 2004. Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.

BARATAUD M., 2020. Acoustic ecology of European Bats - Specie identification, study of their habitats and foraging behaviour. Second edition. Biotope editions. Muséum National d'Histoire naturelle, Paris, 368p.

CCB - Center for Conservation Bioacoustics, 2016. Raven Lite: Interactive Sound Analysis Software (Version 2.0.1) [Computer software]. Ithaca, NY: The Cornell Lab of Ornithology. Available from <http://ravensoundsoftware.com/>.

DIETZ, C., & KIEFER, A., 2016. Bats of Britain and Europe. Bloomsbury Publishing.

FULLARD J. H., 1997. Sensory coevolution of moths and bats. In: Hoy R.R., Popper A.N., Fay R.R. (Eds) Comparative hearing: insects. Springer, Berlin Heidelberg New York, p. 279-326.

LOPEZ-BAUCELLS A., TORRENT L., ROCHA R., BOBROWIEC P.E.D, PALMEIRIM J.M., MEYER C.F.J., 2019. Stronger together: Combining automated classifiers with manual post-validation optimizes the workload vs reliability trade-off of species identification in bat acoustic surveys, Ecological Informatics, Volume 49, Pages 45-53, ISSN 1574-9541, <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2018.11.004>.

OBRIST M.K., BOESCH R., 2018. BatScope manages acoustic recordings, analyses calls, and classifies bat species automatically. Can. J. Zool.(96): 939-954. doi: 10.1139/cjz-2017-0103. <http://www.batscope.ch>.

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.

RONDININI, C., BATTISTONI, A., PERONACE, V., TEOFILI, C. (compilatori). 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

RUSS J., 2012. British bat calls: a guide to species identification. Pelagic publishing.

RUSS, J. 2021. Bat calls of Britain and Europe: a guide to species identification. Pelagic Publishing.

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.

RUSSO D., VOIGT C. C., 2016. The use of automated identification of bat echolocation calls in acoustic monitoring: A cautionary note for a sound analysis, Ecological Indicators,

Volume 66, 2016, Pages 598-602, ISSN 1470-160X,  
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.02.036>.

SCHNITZLER H.-U. & KALKO E.K.V., 2001. Echolocation by insect-eating bats.  
Bioscience, 51: 557-569.