

INTEGRALE RICOSTRUZIONE PARCO EOLICO "Foiano di Valfortore"

**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 	GVC S.r.l. Società di Ingegneria Via Nazionale Sauro, nr 126 - CAP 85100 Potenza (PZ) Tel. 09.71286145 E-Mail: gmr@gvcingegneria.it 	
Progettazione	Seingim Vicolo degli Olmi, nr 57 - 30022 Ceggia (VE) Tel. 04.21323007 E-Mail: info@seingim.it 	Studi Geologico-Idrologico Idraulico	Geol. Antonio Di Biase Piazza Padre Prosperino Gallipoli, nr 9 75024 Montescaglioso (MT) Tel. 347.059 7967
Studio Acustico Studio avifaunistico	Teasistemi Via Ponte Piglieri, nr 8 - 56122 Pisa (PI) Tel. 05.06396101 E-Mail: info@tea-group.com 	Studi Naturalistici e Forestali	Dott. Agr. Paolo Castelli Viale Croce Rossa, nr 25 - 90146 Palermo (PA) Tel. 334. 228 4087
Opera	<p>Progetto di Integrale Ricostruzione di n. 1 impianto eolico composto da 10 aerogeneratori da 6,6 MW per una potenza complessiva di 66,6 MW nel Comune di Foiano di Valfortore e relative opere di connessione alla località "Monte Barbato - Piano del Casino" con smantellamento di n. 47 aerogeneratori di potenza in esercizio pari a 33,20 MW.</p>		
Nome Elaborato:		Folder:	
GK-EN-C-FV-TB-ET-0044-00			
Descrizione Elaborato:			
Relazione di monitoraggio della chiroterrofauna			
00	Novembre 2023	Emissione per progetto definitivo	Seingim S.r.l. Geko S.p.A. Edison Rinnovabili S.p.A.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione Verifica Approvazione
Scala:	/	Integrale Ricostruzione Foiano	
Formato:	A4	Codice progetto AU <input style="width: 100px;" type="text"/>	

TEA REPORT 23-670
Rev.0

Via Ponte a Piglieri, 8
56122 Pisa

telephone: + 39 050
6396101

telefax: + 39 050
6396110

e-mail: info@tea-group.com
www.tea-group.com



Mod. 8.3.02-Rev0

**P. Gariano
G. Falcone**

**Risultati monitoraggio
della chirotterofauna -
progetto di repowering
impianti eolici - comune
di Foiano di Val Fortore
e Baselice (Provincia
Benevento).**



PROGETTO PROJECT	Avifauna_Geko_Eolico 135-2023				
DISTRIBUZIONE DISTRIBUTION	Geko S.p.A.				
TITOLO TITLE	<i>Risultati monitoraggio della chiroterofauna -progetto di repowering impianti eolici - comune di Foiano di Val Fortore e Baselice (Provincia Benevento).</i>				
SOMMARIO ABSTRACT	Risultati monitoraggio della chiroterofauna -progetto di repowering impianti eolici - comune di Foiano di Val Fortore e Baselice (Provincia Benevento).				
PAROLE CHIAVE KEY WORDS					
NOTE REMARKS					
3					
2					
1					
0	9/11/2023	Report	P. Gariano	G. Falcone	Cliente
REV. REV.	DATA DATE	DESCRIZIONE DESCRIPTION	REDATTO PREPARED	CONTROLLATO CHECKED	APPROVATO APPROVED

File :TEA23-670-Rev0 Avifauna_Geko_Eolico_Foiano (Chiroteri).docx

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE	5
1.1	RETE NATURA 2000 E <i>IMPORTANT BIRD AREAS</i>	9
2.1	AREE PROTETTE	12
3	PRIMO REPORT – MONITORAGGIO BIOACUSTICO	15
3.1	RISULTATI	20
3.2	CONCLUSIONI.....	33
4	BIBLIOGRAFIA	34

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, nel comune di Foiano di Val Fortore e Baselice (Provincia Benevento).

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. 10 aerogeneratori per una potenza complessiva pari a 66 MW. Tale intervento produrrà un incremento di potenza di impianto pari a 32.8 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 ricade nel territorio comunale di Foiano di Val Fortore e Baselice (BN). Il sito è caratterizzato da un'area perlopiù pianeggiante, la quale si eleva ad un'altezza di circa 700-800 m sul livello del mare.

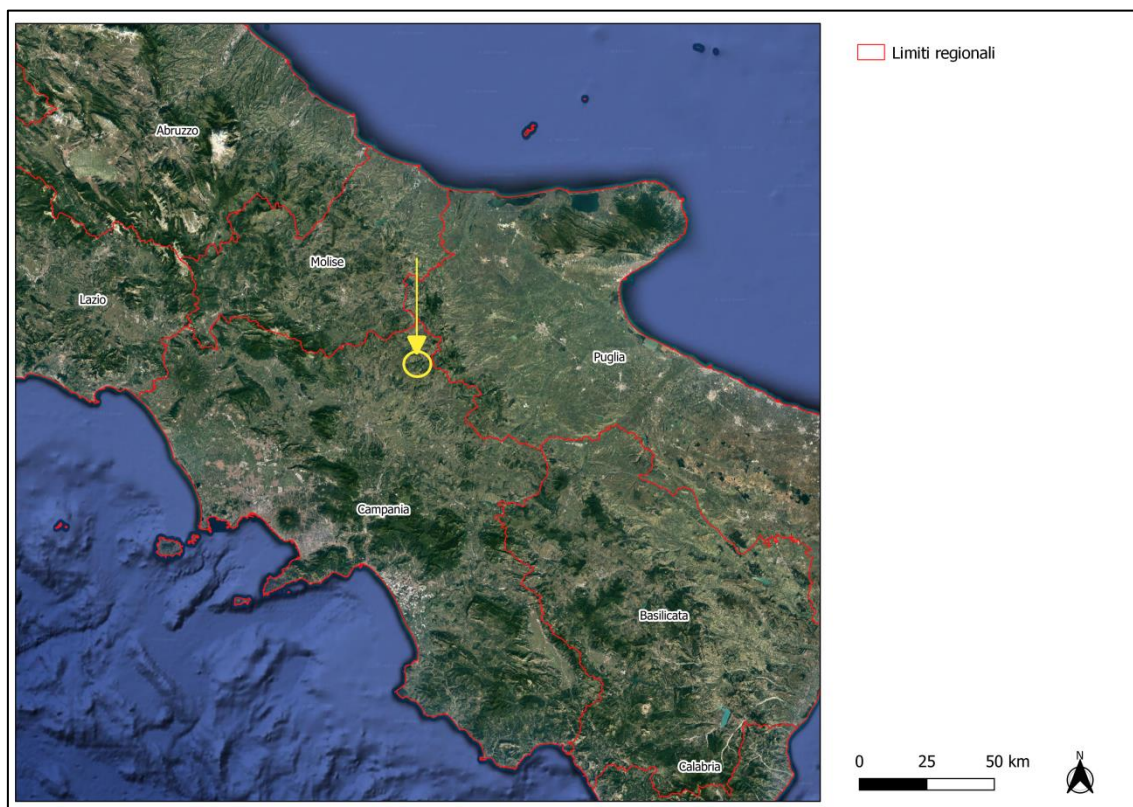


Figura 2-1: Inquadramento a scala regionale

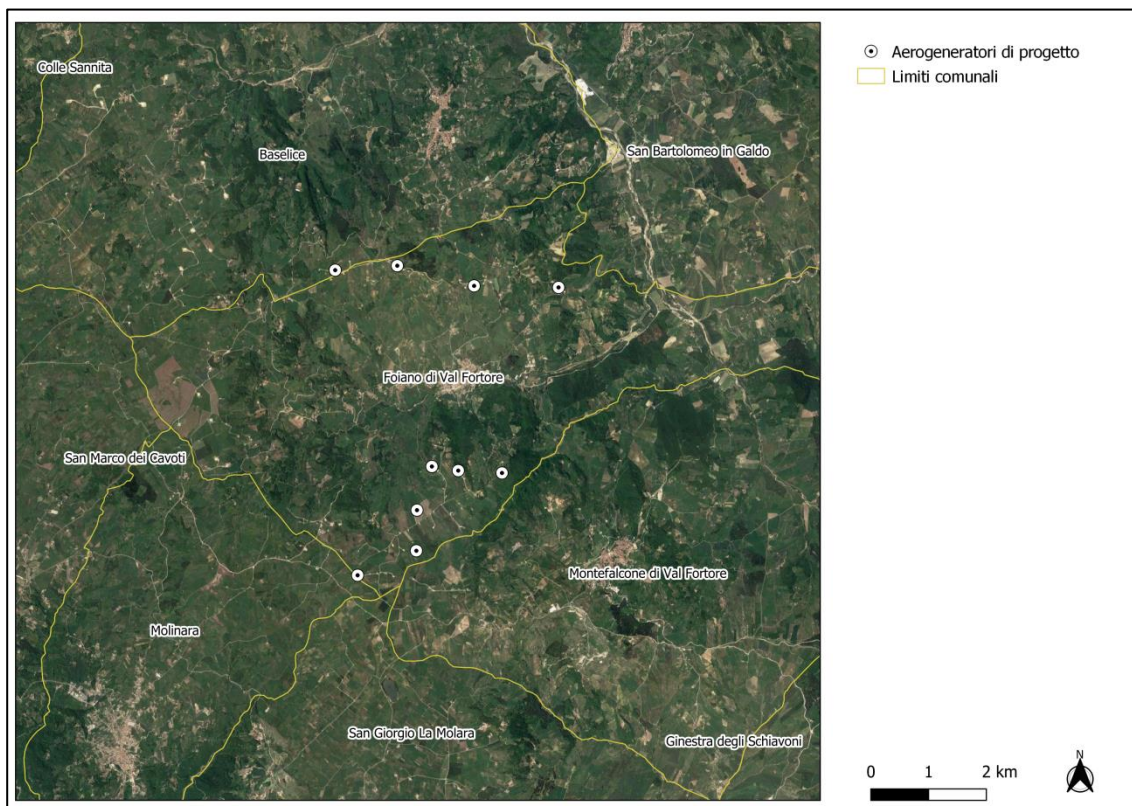


Figura 2-2: Inquadramento a scala comunale

Secondo i dati del programma Corine Land Cover 2018 l'area di impianto rientra prevalentemente 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 (codice 243)*, *Sistemi colturali e particellari complessi (codice 242)*, *Boschi di latifoglie (codice 311)*, *Aree a pascolo naturale e praterie (codice 321)*, *Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione (codice 324)*, *Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati (codice 121)* e *Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado (codice 112)*.

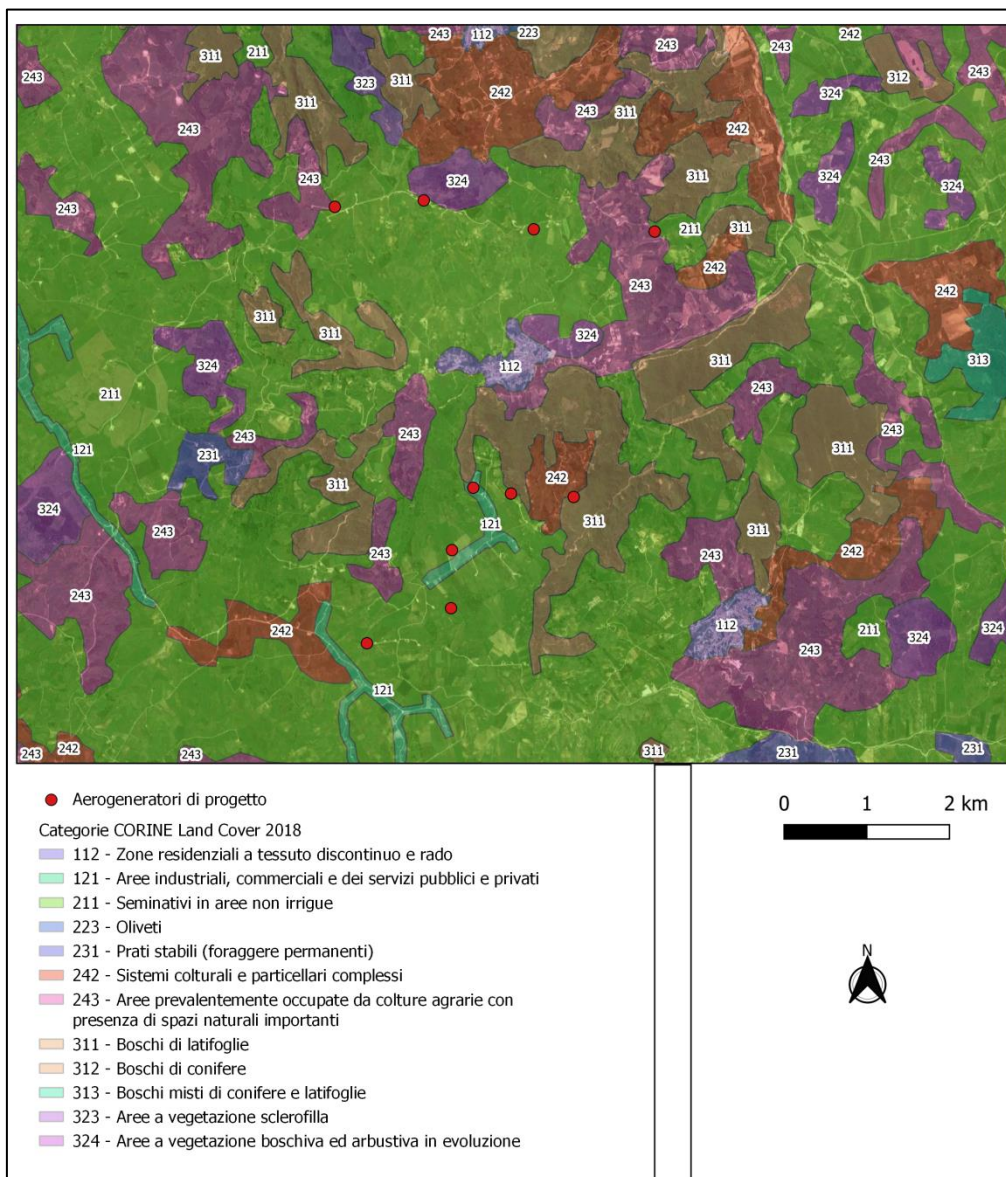


Figura 2-3: Categorie di Uso del Suolo - CORINE Land Cover 2018

Secondo i dati del Geoportale Regione Campania relativi alla caratterizzazione delle Risorse Naturali-Agroforestali, si desume che l'impianto ricade in *Aree agricole dei rilievi collinari* (codice B3). Solo un settore dell'impianto si differenzia per la presenza di *Aree forestali di rilievi collinari* (codice B1). Nell'immediato intorno si rileva la presenza di *Praterie dei rilievi collinari* (codice B2), *Mosaici agricoli ed agroforestali dei rilievi collinari*, *ed aree agricole a più elevate complessità strutturale* (codice B4), *Ambiti di più diretta influenza dei sistemi urbani e della rete infrastrutturale* (codice E), *Aree forestali della*

pianura (codice D1), Praterie della pianura (codice D2), Aree agricole della pianura (codice D3) e Mosaici agricoli della pianura ed aree agricole a più elevate complessità strutturale (codice D4).

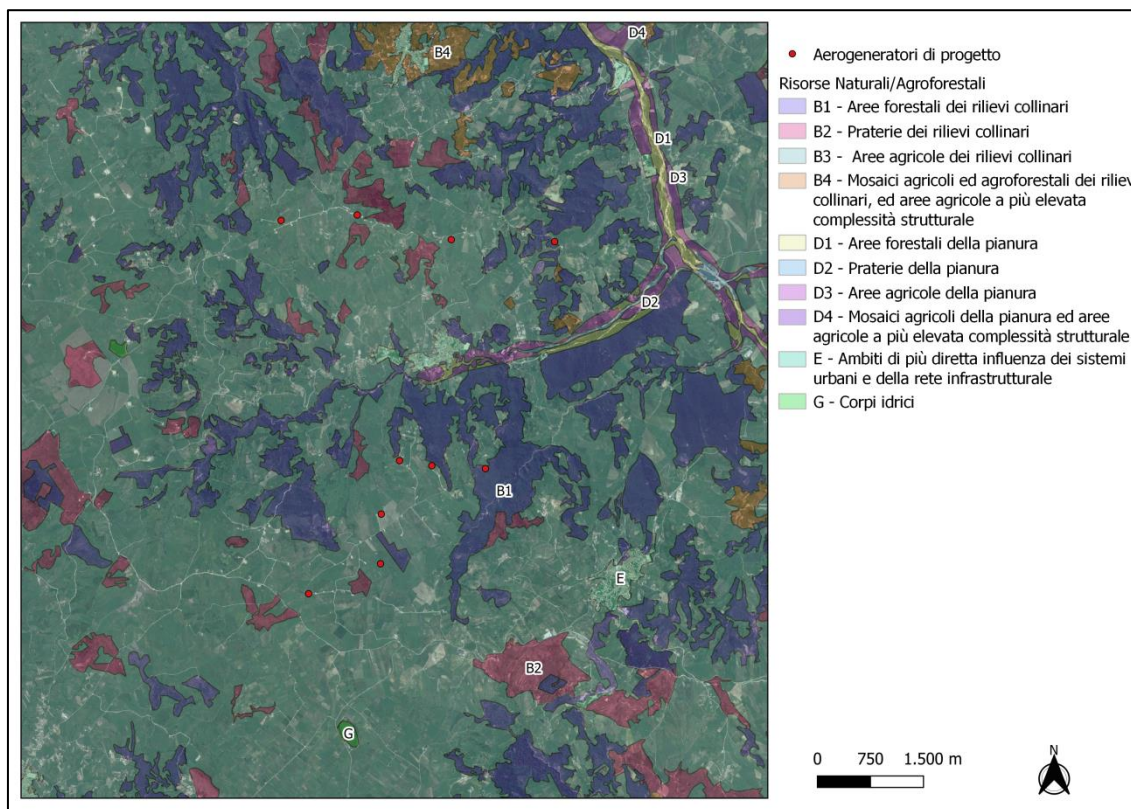


Figura 2-4: Risorse Naturali-Agroforestali (dati Geoportale Regione Campania)

Il reticolo idrografico principale dell'area risulta caratterizzato dal fiume Zucariello che attraversa l'area centrale dell'impianto.

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

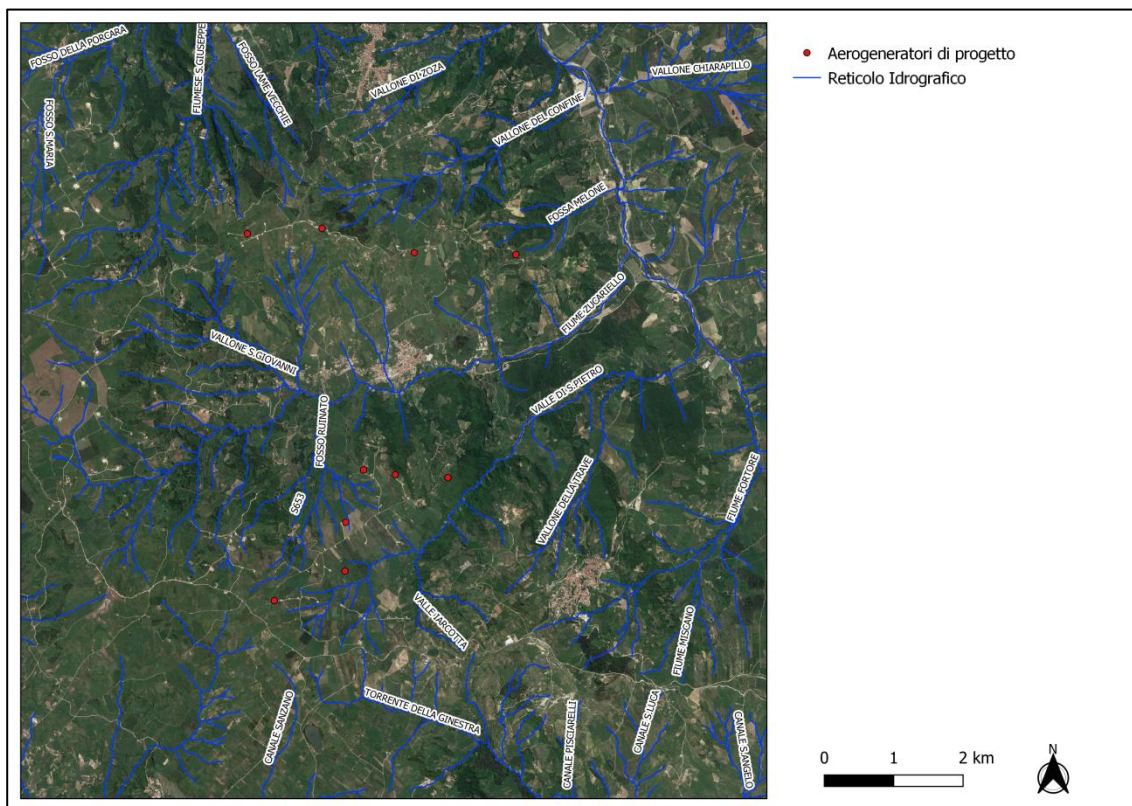


Figura 2-5: Reticolo idrografico (dati Geoportale Regione Campania)

1.1 RETE NATURA 2000 E IMPORTANT BIRD AREAS

Rete Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Le aree che compongono la Rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della

natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2).

Nel raggio di 5 km dall'impianto è presente un'area della Rete Natura 2000, ovvero:

- la ZSC/ZPS IT8020016 "Sorgenti e alta Valle del Fiume Fortore".

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

- la ZSC IT8020004 "Bosco di Castelfranco in Miscano";
- la ZSC IT9110003 "Monte Cornacchia - Bosco Faeto";
- la ZSC IT7222102 "Bosco Mazzocca - Castelvetero";
- la ZSC/ZPS IT8020006 "Bosco di Castelvetero in Val Fortore";
- la ZSC/ZPS IT8020016 "Sorgenti e alta Valle del Fiume Fortore".

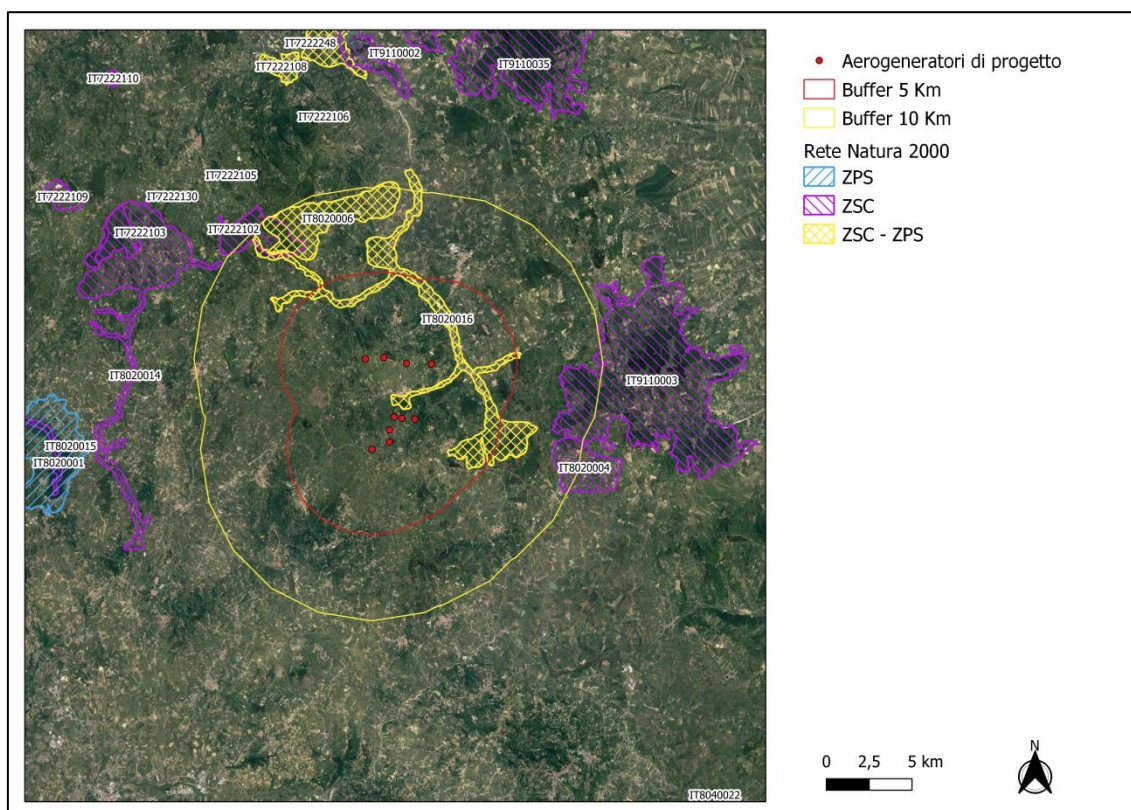


Figura 2-6: Inquadramento dell'area d'impianto rispetto ai siti della Rete Natura 2000

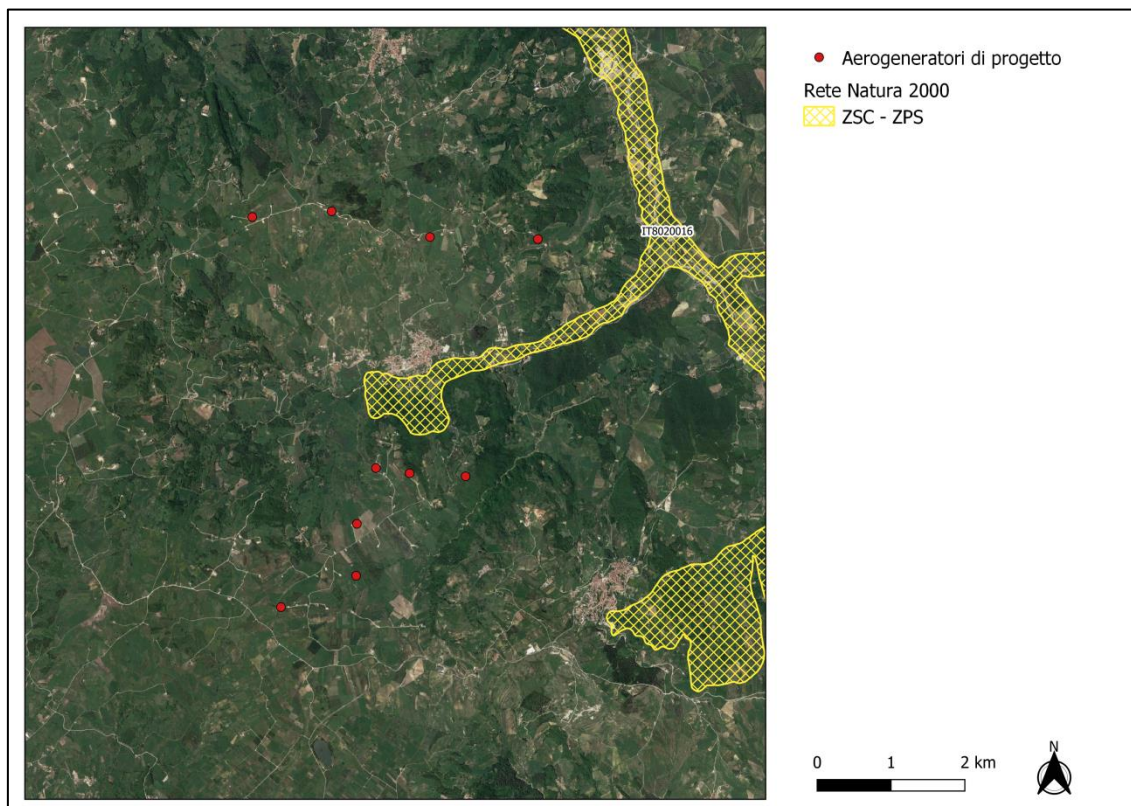


Figura 2-7: Dettaglio dell'area d'impianto rispetto ai siti della Rete Natura 2000

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: Inquadramento dell'area di impianto rispetto alle I.B.A. non ci sono interazioni tra l'impianto e le I.B.A. presenti nell'area vasta. L'area I.B.A. più prossima, *Monti della Daunia* (cod. IBA126), dista poco più di un chilometro dall'area dell'impianto.

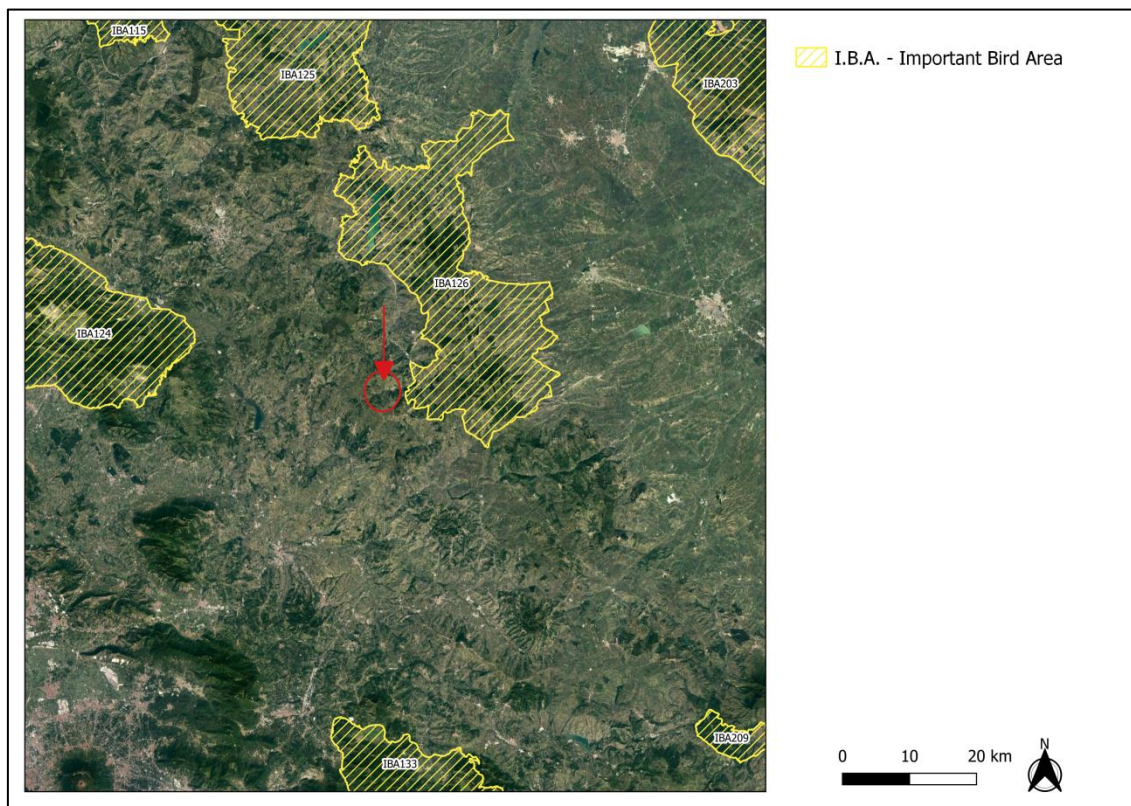


Figura 2-8: Inquadratura dell'area di impianto rispetto alle I.B.A.

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.

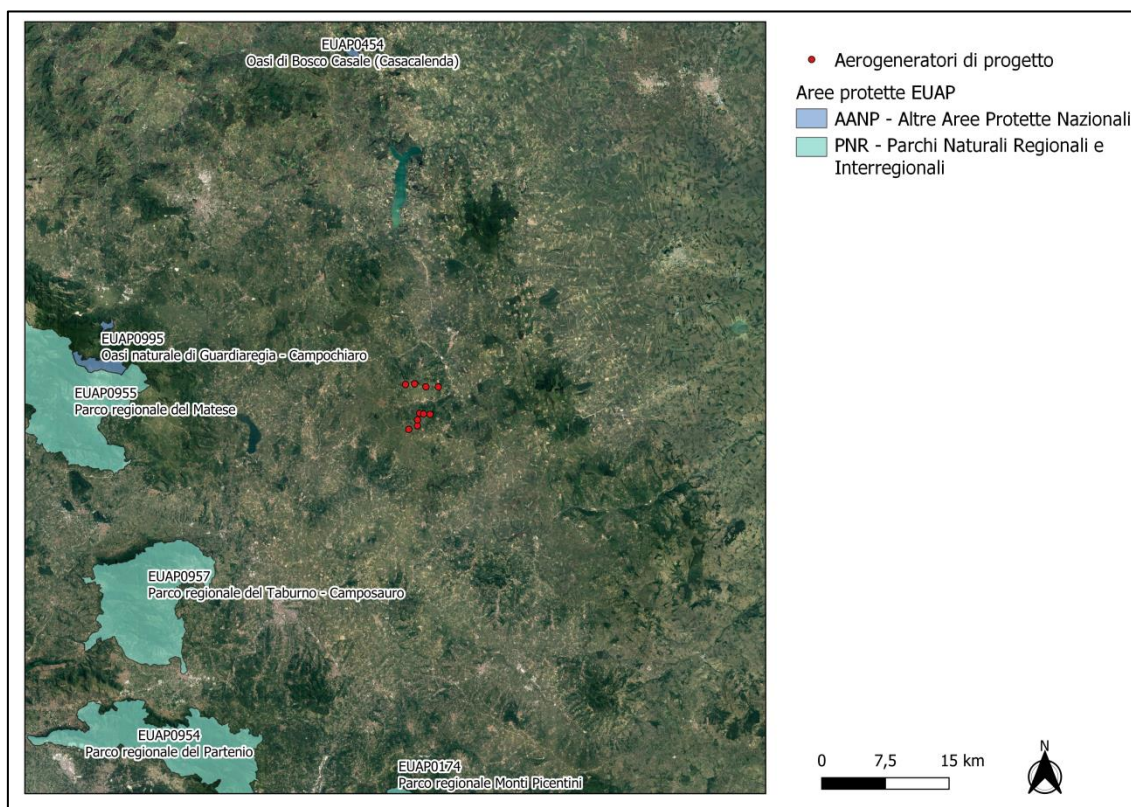


Figura 2-9: Aree Protette, VI aggiornamento EUAP

La Rete Ecologica prevede un 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 sud-est dell'impianto risulta perimetrata da un corridoio ecologico, denominato *Corridoio costiero tirrenico* (dati *Geoportale Regione Campania*).

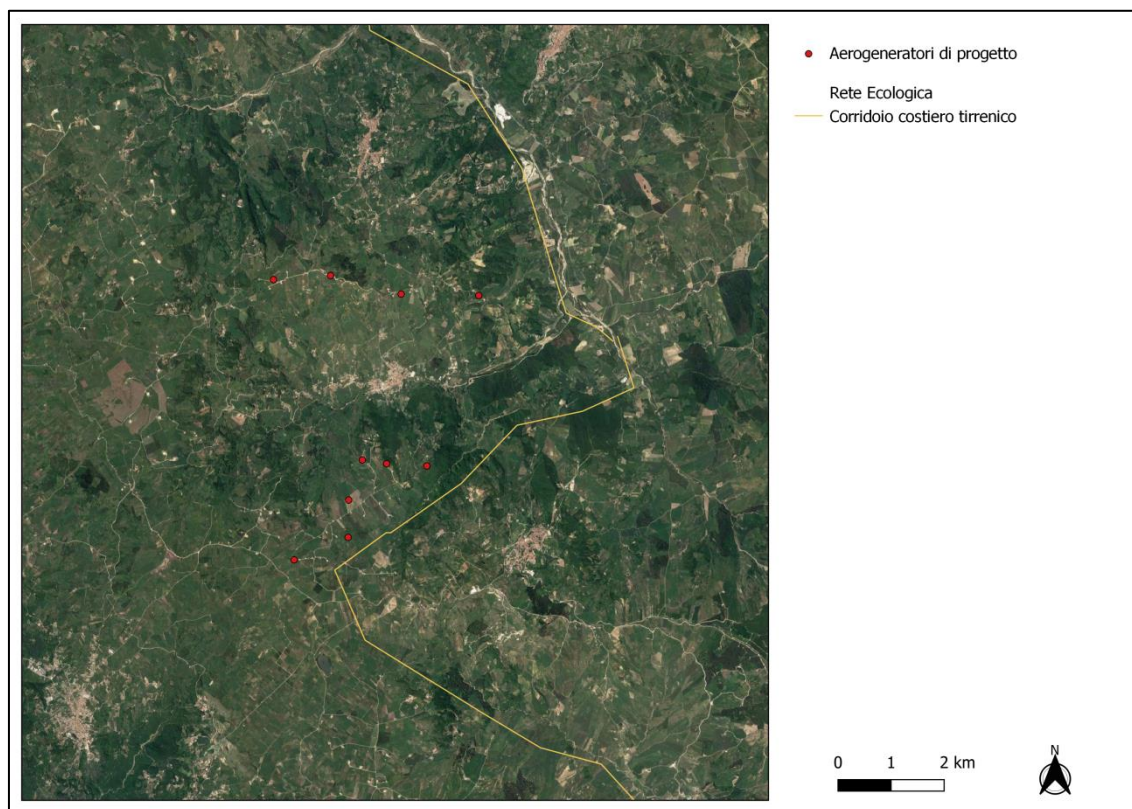


Figura 2-10: Inquadramento dell'area di impianto rispetto alla Rete Ecologica

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 chiroterofauna 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).

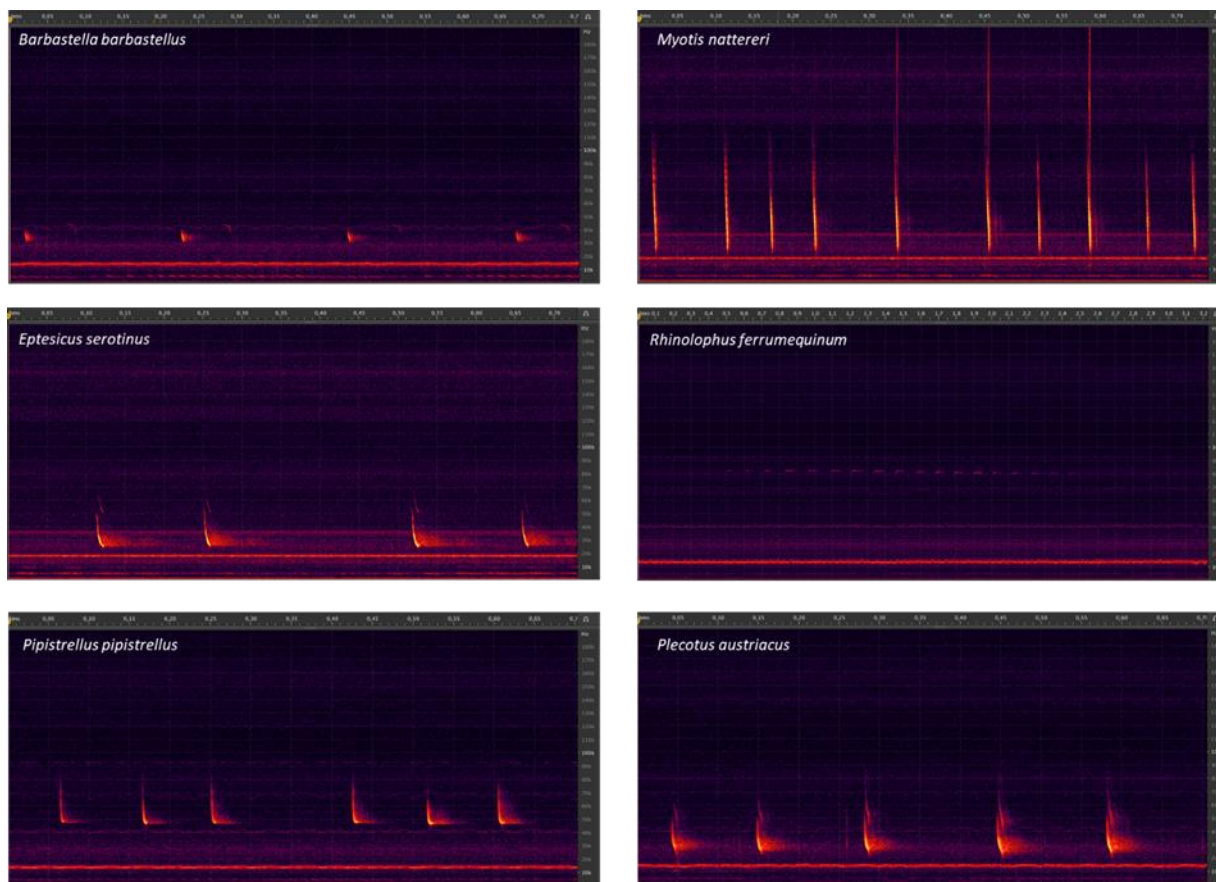


Figura 3-1: Esempi di vocalizzazioni

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 similari. 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
14 agosto 2023	Sereno – vento assente	18
19 agosto 2023	Sereno – vento moderato	22
1 settembre 2023	Poco nuvoloso – vento debole	18
9 settembre 2023	Poco nuvoloso – vento debole	21
15 settembre 2023	Sereno – vento assente	18
24 settembre 2023	Poco nuvoloso – vento moderato	14
2 ottobre 2023	Sereno – vento moderato	17
15 ottobre 2023	Sereno – vento moderato	17

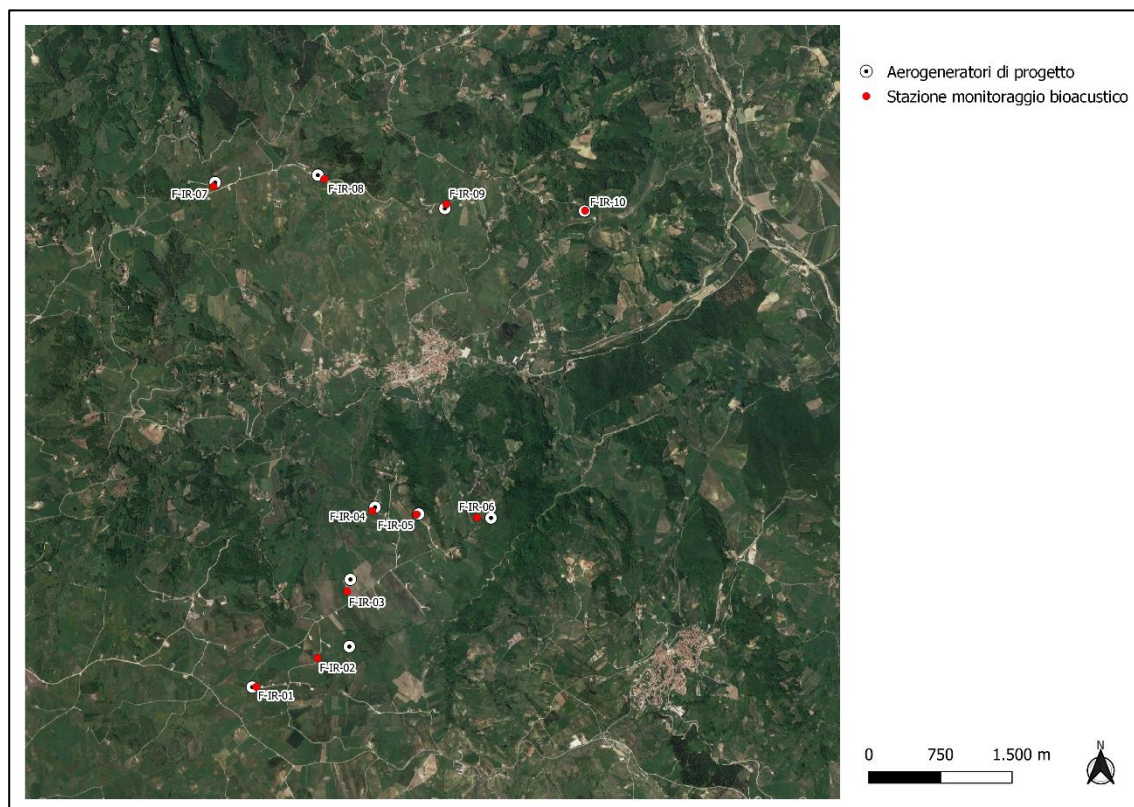


Figura 3-2: Localizzazione punti di monitoraggio bioacustico

3.1 RISULTATI

Nel corso delle sessioni di indagine *ante operam* è stato registrato un totale di 298 contatti presso i punti di ascolto effettuati in corrispondenza degli aerogeneratori in progetto, mentre altri 575 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 8 specie (di cui 5 contattate esclusivamente nei punti di controllo esterni agli impianti), oltre a una sequenza identificata come *Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus* e a 8 sequenze non identificate a livello specifico.

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 nelle posizioni delle torri in progetto sono stati registrati 298 contatti appartenenti a 3 specie:

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

Specie	N. contatti	All II Dir Hab	All IV Dir Hab	LR Italia	IUCN
<i>Hypsugo savii</i>	18		x	LC	LC
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	177		x	LC	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	103		x	LC	LC

Nei punti di campionamento eseguiti presso le torri la specie più comune risulta essere *Pipistrellus kuhlii* (177 contatti), seguita da *Pipistrellus pipistrellus* (103 contatti) e *Hypsugo savii* (18 contatti), tutte specie considerate LC (Least Concern - A minor rischio) nella Lista rossa italiana dei Vertebrati (Rondinini *et al.* 2013). All'interno dei punti proposti per il progetto di *repowering*, durante i monitoraggi tardo estivi/autunnali, non sono state contattate altre specie tramite l'indagine acustica.

Nei punti di controllo esterni, invece, si sono registrati 575 contatti, riconducibili a 8 specie. Oltre alle tre specie censite all'interno dei punti proposti per il progetto di *repowering* sono state contattate altre 5 specie di chiroteri, generalmente di maggior interesse conservazionistico:

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

Specie	N. contatti	All II Dir Hab	All IV Dir Hab	LR Italia	IUCN
--------	-------------	----------------	----------------	-----------	------

<i>Hypsugo savii</i>	9		x	LC	LC
<i>Indeterminato</i>	8				
<i>Myotis emarginatus</i>	2	x	x	NT	LC
<i>Myotis myotis/blythii</i>	45	x	x	VU	LC
<i>Myotis nattereri</i>	18		x	VU	LC
<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus</i>	1				
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	361		x	LC	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	127		x	LC	LC
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	4	x	x	EN	LC

Tra queste specie, tre risultano inserite nell'allegato II della Direttiva Habitat in quanto particolarmente protette (*Myotis emarginatus*, *Myotis myotis/blythii*, *Rhinolophus hipposideros*). Seppur considerate come a Minor Preoccupazione su scala globale secondo i criteri IUCN, tutte e tre sono considerate in una categoria di rischio a livello italiano, rispettivamente come Quasi Minacciato (NT), Vulnerabile (VU) e In Pericolo (EN). Anche a *Myotis nattereri*, un'altra specie legata ad ambienti boschivi, è riconosciuta la categoria di Quasi Minacciato (NT) sul territorio nazionale.

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	14.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	foraggiamento	3
1	14.08.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
1	09.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	foraggiamento	3
1	09.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	2
1	15.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	3

Torre	Data	Specie	Attività	Contatti
1	02.10.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	2
2	14.08.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	foraggiamento	3
2	09.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	3
2	09.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
2	15.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
2	24.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
2	24.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
3	14.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	4
3	19.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
3	09.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
3	09.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	foraggiamento	4
3	09.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
3	15.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	foraggiamento	22
3	24.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	3
4	14.08.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	3
4	19.08.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	2
4	09.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	2
4	09.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
4	15.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	9
4	02.10.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
5	14.08.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	3
5	14.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	2
5	09.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	5
5	09.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	2
5	09.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	2
5	15.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	foraggiamento	21

Torre	Data	Specie	Attività	Contatti
5	24.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	15
5	24.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	12
6	14.08.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	4
6	14.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	6
6	19.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	19
6	19.08.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	foraggiamento	32
6	01.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	5
6	01.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	2
6	01.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	3
6	09.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	6
6	15.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
6	15.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	foraggiamento	7
6	24.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	foraggiamento	7
6	24.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	foraggiamento	6
6	02.10.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
6	02.10.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	2
7	14.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
7	15.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
7	02.10.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
7	15.10.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	3
8	19.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
8	09.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	foraggiamento	3
8	09.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
8	09.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	3
8	15.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	4
8	15.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	2

Torre	Data	Specie	Attività	Contatti
8	15.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	2
9	14.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	2
9	01.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	7
9	01.09.2023	<i>Hypsugo savii</i>	passaggio	1
9	09.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	4
9	09.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
9	15.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
9	24.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	1
9	24.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	2
9	02.10.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	1
10	14.08.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	foraggiamento	2
10	01.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	passaggio	2
10	09.09.2023	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	foraggiamento	5
10	24.09.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	3
10	02.10.2023	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	passaggio	3

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	14 agosto	19 agosto	1 settembre	9 settembre	15 settembre	24 settembre	2 ottobre	15 ottobre	
<i>Hypsugo savii</i>	3	2	3	5	3	1	1	0	18
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	20	21	14	22	68	25	4	3	177
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	11	32	3	23	3	25	6	0	103
Totale	34	55	20	50	74	51	11	3	298

Nella tabella sotto riportata viene presentato il numero di passaggi per ogni aerogeneratore (somma dei passaggi di tutte le specie di chiroterofauna 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, tranne che per i punti presso le torri numero 6 (101 contatti) e 5 (62 contatti). Il numero di contatti durante le giornate appare generalmente omogeneo entro agosto e settembre, seppur con qualche prevedibile variazione, mentre nella prima e nella seconda sessione di ottobre il numero di contatti cala nettamente.

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

Punto	14 agosto	19 agosto	1 settembre	9 settembre	15 settembre	24 settembre	2 ottobre	15 ottobre	Totale
1	4	0	0	5	3	0	2	0	14
2	3	0	0	4	1	2	0	0	10
3	4	1	0	6	22	3	0	0	36
4	3	2	0	3	9	0	1	0	18
5	5	0	0	9	21	27	0	0	62
6	10	51	10	6	8	13	3	0	101
7	1	0	0	0	1	0	1	3	6
8	0	1	0	7	8	0	0	0	16
9	2	0	8	5	1	3	1	0	20
10	2	0	2	5	0	3	3	0	15
Totale	34	55	20	50	74	51	11	3	298

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										Totale
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Hypsugo savii</i>	0	1	1	7	2	3	0	3	1	0	18
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	11	1	31	9	40	50	6	8	12	9	177
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	8	4	2	20	48	0	5	7	6	103
Numero contatti	14	10	36	18	62	101	6	16	20	15	298
Numero specie contattate	2	3	3	3	3	3	1	3	3	2	3

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'intero dell'intero impianto. Per l'intero impianto la media di passaggi orari è di 119,2.

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	34	55	20	50	74	51	11	3
Media	3.4	5.5	2	5	7.4	5.1	1.1	0.3
N. passaggi orari	13.6	22	8	20	29.6	20.4	4.4	1.2

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

Torre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N. passaggi	14	10	36	18	62	101	6	16	20	15
Media	1.75	1.25	4.5	2.25	7.75	12.62	0.75	2	2.5	1.87
N. passaggi orari	7	5	18	9	31	50.5	3	8	10	7.5

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 scarsa, annoverando 3 specie. Il numero di passaggi all'interno dell'impianto appare piuttosto limitato. Tutte le segnalazioni riguardano soltanto tre specie (*Pipistrellus kuhlii*, *Hypsugo savii*, *Pipistrellus pipistrellus*) molto comuni e abbondanti su tutto il territorio nazionale.

Nelle aree limitrofe sono state registrate un numero maggiore di specie (8), e tra esse vi sono anche specie di elevato pregio naturalistico. Tra queste specie, tre risultano inserite nell'allegato II della Direttiva Habitat in quanto particolarmente protette (*Myotis emarginatus*, *Myotis myotis/blythii*, *Rhinolophus hipposideros*). Seppur considerate come a Minor Preoccupazione su scala globale secondo i criteri IUCN, tutte e tre sono considerate in una categoria di rischio a livello italiano, rispettivamente come Quasi Minacciato (NT), Vulnerabile (VU) e In Pericolo (EN). Anche a *Myotis nattereri*, un'altra specie legata ad ambienti boschivi, è riconosciuta la categoria di Quasi Minacciato (NT) sul territorio nazionale.

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.