



REGIONE BASILICATA
 PROVINCIA DI MATERA
 COMUNE DI GROTTOLE



AUTORIZZAZIONE UNICA EX D.Lgs 387/2003

INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE SOLARE DENOMINATO "GROTTOLE 3" DI POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 20.000,00 kW E POTENZA DI PICCO PARI A 19.996,99 kW

Codice pratica: 202100420



Codice elaborato

Commessa	Livello prog.	Tip.	Progressivo
SE220	PD	R	CHIR

DATA	SCALA
Ottobre 2022	-

Titolo elaborato

Relazione sul monitoraggio della chiroterofauna - punto 3 integrazione MITE CTVA n. 5791 del 11/08/2022

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

Progettazione:



STUDIO ENERGY SRL
 Via delle Comunicazioni snc
 75100 Matera
 C/F. e P.IVA 01175590775

Tecnici:

Agr. Dott.ssa Nat. Marina Pedone

Il Proponente:



REN 184 S.R.L.
 Salita di Santa Caterina, 2/ISC.B - 16123 Genova (GE)
 C.F./P.IVA 02686820990

LEGALE RAPPRESENTANTE

Progetto di realizzazione impianto fotovoltaico sito nel territorio comunale di Grottole (MT)

Monitoraggio della chiroterofauna



Castellana Grotte 20/10/2022

Agr. Dott.ssa Nat. Marina PEDONE
Iscrizione all'Albo degli Agrotecnici Laureati di Bari - Bat alla posizione n. 275



Sommario

- 1 Premessa**..... 2
- 2 Introduzione** 2
- 3 Materiali e metodi** 4
 - 3.1 Analisi dei dati pregressi..... 4
 - 3.1.1 Analisi dell’habitat 4
 - 3.2 Uscite di campo e raccolta dei dati..... 5
 - 3.3 Strumentazione utilizzata..... 5
 - 3.3.1 Rilevamento di ultrasuoni 7
 - 3.4 Analisi degli impatti..... 12
 - 3.4.1 Impatti cumulativi..... 12
 - 3.4.2 Misure di mitigazione 12
- 4 Risultati**..... 13
 - 4.1 Le specie presenti in area vasta..... 13
 - 4.2 Le specie presenti in area impianto..... 17
 - 4.3 Rilevamento di ultrasuoni 18
- 5 Conclusioni**..... 2
- 6 Bibliografia**..... 3
- 7 Appendice** 5
 - Appendice 1..... 5
 - Schede di campo..... 5
 - Appendice 2..... 6
 - Sonogramma 6

1 Premessa

Il presente elaborato è a corredo del progetto per l'installazione di un impianto di produzione di energia da fonte solare denominato "Grottole 3" di potenza in immissione pari a 20.000,00 kW e potenza di picco pari a 19.996,99 kW da realizzare in agro del Comune di Grottole (MT), della Soc. proponente REN 184 S.R.L. di Genova, che ha fornito incarico dell'intero progetto a Studio Energy S.r.L. di Matera, che si è avvalsa dello scrivente con regolare incarico professionale per la redazione dello studio in oggetto.

Nel mese di settembre 2022 sono state avviate le indagini secondo le modalità e i tempi previsti nella proposta tecnica approvata. Obiettivo dello studio è il monitoraggio della chiroterofauna frequentante il sito di ubicazione dell'impianto fotovoltaico al fine di:

- caratterizzare e valutare l'abbondanza delle specie presenti, con particolare riferimento alle specie e gruppi di specie di interesse conservazionistico;
- verificare l'utilizzo delle aree di impianto da parte della chiroterofauna;
- acquisire informazioni sulla mortalità causata da eventuali disturbi apportati dalle strutture esistenti;
- valutare gli impatti e avanzare eventuali proposte e considerazioni sulle misure di mitigazione da attuarsi.

Di seguito vengono presentati, in forma sintetica, i dati sulla presenza della Chiroterofauna e del lavoro svolto durante la campagna di monitoraggio eseguita da Settembre 2022 fino a Ottobre dello stesso anno.

2 Introduzione

I chiroterri sono un gruppo di mammiferi altamente specializzati, che da diversi decenni sono fortemente minacciati in tutta Europa a causa della riduzione di habitat idonei per il rifugio (per la riproduzione, l'accoppiamento e lo svernamento) e per il foraggiamento, della distruzione o del disturbo da parte dell'uomo dei siti di rifugio e per la diffusione di pesticidi in agricoltura. Per tali motivi i chiroterri sono protetti ai sensi di leggi nazionali e direttive internazionali. In particolare tutte le specie europee di chiroterri sono inserite all'interno dell'Allegato IV della Direttiva Habitat, e rientrano quindi nelle specie animali che richiedono una protezione rigorosa. Inoltre, ben 13 (di cui almeno 11 presenti in Italia) sono inserite anche nell'Allegato II della medesima Direttiva, come specie la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione.

Gli impatti sulla chiroterofauna relativi alla realizzazione di un impianto fotovoltaico sono costituiti principalmente da sottrazione di habitat, in particolare per quanto riguarda l'attività trofica, e disturbo

durante l'esecuzione dei lavori laddove nelle aree limitrofe sono presenti rifugi di ibernazione e temporanei.

Nonostante il fenomeno della mortalità dei chiroteri in corrispondenza degli impianti fotovoltaici sia ancora poco compreso, è indubbia la necessità di identificare con monitoraggi standardizzati la presenza delle diverse specie per tutto il periodo della loro attività (da aprile a ottobre), al fine di individuare il reale impatto di un parco fotovoltaico sulla chiroterofauna e valutare eventuali forme di mitigazione. Il presente lavoro si basa su di un monitoraggio della chiroterofauna nell'area dell'opera a farsi relativo ai mesi di settembre ed ottobre.

3 Materiali e metodi

3.1 Analisi dei dati pregressi

Le informazioni e i dati relativi alla distribuzione e alla presenza della chiroterofauna nei siti interessati dall'installazione dell'impianto fotovoltaico, risultano essere scarsi e frammentari, per questo motivo si è scelto di lavorare considerando l'Area Vasta e considerare i dati presenti nei Siti Natura 2000 della Provincia di Matera. Sono state quindi utilizzate le seguenti fonti:

- Articoli pubblicati su riviste scientifiche.
- Relazioni tecniche.
- Formulari e documenti dei Siti natura 2000 (Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale).

3.1.1 Analisi dell'habitat

L'area di studio è costituita da un ambiente collinare caratterizzato dalla presenza di ampi seminativi a cereali, coltivati perlopiù in maniera intensiva, intervallati da meno estesi appezzamenti, lungo i versanti più acclivi, caratterizzati da una maggiore naturalità, così come lungo le principali linee di impluvio e i fondovalle dei corsi d'acqua presenti (*F. Bradano e T. Basentello*).

Lungo la viabilità principale rari sono gli insediamenti antropici costituiti principalmente da abitazioni e aziende agricole e di allevamento. Poco diffusi anche vecchi casolari disabitati che costituiscono potenziali rifugi per colonie di chiroterofauna. La presenza di corsi d'acqua e di vasche di accumulo idrico oltre che fontanili, pozze, stagni, possono rappresentare dei siti di abbeveraggio; tali siti costituiscono aree ad alta frequentazione di individui appartenenti alla chiroterofauna e non solo, sono dei luoghi importanti per la gran parte della fauna selvatica e della entomofauna. Le suddette zone di abbeveraggio sono state individuate e riportate in cartografia anche allo scopo di individuare eventuali corridoi di volo preferenziali.



Figura 1: Panoramica dell'area di studio.

3.2 Uscite di campo e raccolta dei dati

Il monitoraggio è iniziato nel mese di settembre del 2021 e terminato nel mese di Ottobre 2021. Durante i suddetti periodi sono state effettuate **4** uscite notturne, la cui principale attività è stata l'ecolocalizzazione della chiroterofauna mediante transetti e punti di ascolto. Le date delle uscite sono elencate nella seguente tabella:

Tabella 1: Date uscite di campo.

17 SETTEMBRE 2021
24 SETTEMBRE 2021
01 OTTOBRE 2021
08 OTTOBRE 2021

3.3 Strumentazione utilizzata

Rilevatori di ultrasuoni (bat detector)

Durante le uscite sul campo è stato utilizzato un dispositivo in grado di abbassare la frequenza dell'emissione ultrasonora, denominato *bat detector*, in modo da renderla udibile per l'orecchio umano, convertendola cioè in un intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz.

L'efficacia del *bat detector* nel rivelare la presenza di chiroteri dipende dalla sensibilità del dispositivo, dall'intensità del segnale, dalla struttura dell'habitat in cui si effettua il rilevamento, nonché dalla distanza tra sorgente sonora e ricevitore e dalle loro posizioni relative (Agnelli *et al.*, 2004).

Alcune specie, come *Plecotus* spp. e *Rhinolophus* spp., emettono segnali difficili da captare con un *bat detector*. I chiroteri del genere *Plecotus* producono segnali ultrasonori particolarmente deboli e perciò difficilmente percepibili, sia da parte dei Lepidotteri timpanati di cui spesso si nutrono, sia da parte del ricercatore che utilizzi un *bat detector*. Analogamente, i Rinolofidi emettono segnali ultrasonori assai direzionali e di frequenza elevata (le alte frequenze subiscono forte attenuazione atmosferica) e perciò non sono facilmente rilevabili, soprattutto a una certa distanza (Agnelli *et al.*, 2004).

Bat detector in espansione dei tempi (time expansion)

Tali rilevatori di ultrasuoni (modello D-240X Ultrasound detector, Pettersson Elektronik AB; Pettersson, 1999) possono operare in modalità espansione dei tempi (*time expansion*). L'espansione dei tempi equivale ad una registrazione convenzionale seguita dalla riproduzione della stessa a velocità ridotta: il segnale ultrasonoro viene discretizzato (campionato) in campioni digitali spazati in modo uniforme nel tempo e le informazioni sono immagazzinate su una memoria digitale (Pettersson, 1999). La procedura di espansione temporale, svolta automaticamente dall'apparecchio, prevede l'inserimento, tra un campione ed il successivo, di nove ulteriori campioni con valore nullo: la scala temporale risulta di conseguenza espansa di 10 volte rispetto all'originale. Si tratta di una modalità di trasformazione dei segnali ultrasonori molto vantaggiosa, perché la struttura del segnale è completamente conservata e si presta ad analisi dettagliate (Agnelli *et al.*, 2004).

Il modello D-240X utilizza un microfono *electret* convenzionale e permette di registrare a intervalli temporali di 3.4, 1.7 e 0.1 secondi.

Il modello può operare in modalità automatica, attivando la registrazione in seguito ad un segnale di ampiezza superiore ad una soglia fissata dall'operatore, oppure manualmente, memorizzando i secondi di segnale immediatamente precedenti l'intervento dell'operatore attraverso il pulsante "stop". Una volta registrato il segnale in modalità *time expansion* il rilevatore di ultrasuoni non è in grado né di riscontrare altre emissioni ultrasonore presenti nell'ambiente, né tantomeno di acquisirle (Jones *et al.*, 2000) in quanto lo strumento continua a riprodurre sempre lo stesso segnale fino a quando questo non viene riportato su un'altro strumento di registrazione. L'inconveniente viene in parte riparato in quanto il *bat detector* permette di lavorare contemporaneamente in *time expansion* e in eterodina (l'eterodina è un metodo di abbassamento della frequenza operante su bande di frequenza limitate, selezionate dall'utente) semplicemente impostando i 2 auricolari utilizzati dall'operatore nelle 2 modalità. Ciò permette di poter

continuare a udire eventuali altre emissioni ultrasonore prodotte da microchiroteri nel raggio di azione del rilevatore, pur non potendo effettuare nuove registrazioni, fino a che la precedente non venga digitalizzata (Henning F., 2009).

Registratori digitali

L'archiviazione dei dati ultrasonori registrati mediante *bat detector* in espansione dei tempi, è stata effettuata riportando immediatamente i campioni su registratori digitali portatili (modello Roland R05) in formato *.mp3 o *.wav.

3.3.1 Rilevamento di ultrasuoni

Per i rilevamenti di ultrasuoni al suolo è stata presa in considerazione l'area intorno ai proposti aereogeneratori seguendo le principali strade che si avvicinano maggiormente all'area presa in esame. Il monitoraggio è consistito in due modalità di raccolta dati per avere una maggiore definizione dell'area, ovvero transetto lineare e punti di ascolto. Durante ogni rilievo sono stati annotati su apposita scheda, le condizioni meteo, l'ora di inizio, la frequenza in Khz a cui la specie viene contattata.

- Punti di ascolto: il metodo consiste nel registrare in un intorno di max 300 mt. nell'area da campionare ossia nel punto stabilito per l'installazione dei nuovi impianti, per un periodo prestabilito (in questo caso 20 min.), qualsiasi contatto uditivo con il *bat detector*. Di seguito il dettaglio delle coordinate geografiche del centro delle aree dei punti di ascolto:
 - Punto di ascolto PA1: 618435 m E - 4502663 m N
 - Punto di ascolto PA2: 618874 m E - 4502129 m N

- Transetti lineari: In considerazione della superficie occupata dal parco fotovoltaico e al fine di coprire esaustivamente l'intera area di impianto si sono individuati dei transetti lineari. Di seguito il dettaglio dei transetti, denominazione e lunghezza:
 - Transetto AB: lunghezza 1.6 Km.
 - Transetto CD : lunghezza 0.8 Km.

I punti di ascolto e i transetti di monitoraggio sono stati scelti in base al posizionamento proposto per l'impianto e in considerazione dello stato della viabilità. In totale sono stati eseguiti **2 transetti** per un totale di circa **2.5 km** e **2 punti di ascolto**. I dati ottenuti dall'indagine bioacustica tramite *bat detector* con il metodo dei transetti lineari e i punti di ascolto consente di determinare principalmente l'utilizzo dell'area da parte delle specie durante le ore notturne e di ipotizzare l'utilizzo dell'area dal punto di vista trofico.

Ogni contatto è stato georeferenziato e riportato su carta permettendo di visualizzare l'abbondanza di individui in alcune zone rispetto ad altre. Ogni contatto registrato equivale ad un passaggio per cui è facile cadere nel doppio conteggio e sovrastimare la popolazione. Inoltre è stato possibile ricavare un **indice di attività *i*** calcolato in base al rapporto tra il numero di contatti e il tempo di registrazione, parametro che quantifica l'attività degli animali nelle zone di saggio.

Di seguito transetti e punti di ascolto su ortofoto.



Figura 2: Localizzazione dei transetti e dei punti di ascolto su ortofoto.

I dati audio sono stati campionati utilizzando il *bat detector* D-240X (Ultrasound detector, Pettersson Elektronik AB, Pettersson, 1999) in modalità *time expansion*. Si è operato in modalità di registrazione manuale, con un intervallo temporale di 1.7 secondi per il D-240X. I campioni sono stati archiviati rispettivamente su registratore digitale portatile, in formato *.wav con 44100 campioni al secondo e 16 bit di risoluzione.

Gli impulsi ultrasonori registrati nella stazione di ascolto sono stati sottoposti ad analisi volte a ottenere una caratterizzazione del segnale e quindi informazioni riguardanti la specie o il genere di appartenenza (Boonman *et al.*, 2009; Estók e Siemers, 2009; Toffoli, 2007; Preatoni *et al.*, 2005; Pfalzer e Kusch, 2003; Russo & Jones, 2002; Barataud, 1996; Tupinier, 1996). Queste analisi sono state effettuate con l'utilizzo del *software* BatSound 4.1, programma specificatamente progettato per l'analisi di impulsi ultrasonori, che consentono di visualizzarne lo spettrogramma, ovvero la rappresentazione grafica della loro intensità in funzione del tempo e della frequenza, l'oscillogramma (intensità in funzione del tempo) e lo spettro di potenza (frequenza in funzione dell'intensità).

Le principali misure considerate, effettuate sui segnali digitalizzati, sono:

- Frequenza iniziale
- Frequenza massima
- Frequenza minima
- Frequenza alla massima intensità
- Frequenza finale
- Frequenza a metà impulso

Tutti i parametri considerati sono espressi in kilohertz (kHz).

Oltre a considerare i parametri sopra esposti si è operata una categorizzazione morfologica degli impulsi prendendo spunto da quanto proposto da De Oliveira (1998).

Classificazione morfologica degli impulsi di Microchiroteri				
Forme base	Varianti	i=inclinata s=corta (<i>short</i>) x=estesa (<i>extended</i>) b=bi- (<i>due</i>) t=tri- (<i>tre</i>) d=decrescente o=aperta (<i>open</i>)		
		F=piatta (<i>flat</i>)	—	iF
FM-CF-FM= frequenza costante		FM-CF- dFM 		
L=lineare		bL	xL	
R=ad angolo retto (<i>right-angled</i>)		sR	dsR	dR
C=curvilinea		bC	obC	tC

Figura 3: Classificazione morfologica degli impulsi (da De Oliveira modificato).

L'analisi dei sonogrammi consente la classificazione di specie o gruppi di specie, di seguito elencati (riferiti alla situazione nazionale). Gruppo dei piccoli *Myotis*, che comprende *Myotis nattereri* (vespertilio di Natterer), *M. emarginatus* (vespertilio smarginato), *M. daubentonii* (vespertilio di Daubenton), *M. capaccinii* (Vespertilio di Capaccini), *M. mystacinus* (vespertilio mustacchino), *M. bechsteinii* (vespertilio di Bechstein); gruppo dei grandi *Myotis*, che comprende *Myotis myotis* e *M. blythii*; gruppo *Eptesicus-Nyctalus*, che comprende *E. serotinus* (serotino), *Nyctalus leisleri* (nottola di Leisler), *N. noctula* (nottola comune), *N. lasiopterus* (nottola gigante); gruppo *Pipistrellus/Hypsugo*, che comprende *Pipistrellus kuhlii* (pipistrello albolimbato) e *Hypsugo savii* (pipistrello di Savi). L'identificazione specifica non è sempre possibile in quanto specie diverse (spesso congeneriche) che cacciano in ambienti simili e localizzano mediante segnali di struttura e frequenza simile, con parametri sovrapponibili. Inoltre, molte specie di chiroteri mostrano una convergenza della struttura dei segnali in ambienti chiusi. In particolare, si assiste ad un aumento dell'ampiezza di banda della frequenza del segnale, a una riduzione della durata e a un innalzamento delle frequenze iniziale, centrale, finale e di massima energia. Spesso, in tali circostanze vengono soppressi caratteri che risulterebbero altrimenti diagnostici (Agnelli *et al.*, 2004).

Per tali motivi si è ritenuto preferibile riportare la classificazione degli impulsi a gruppi di specie in caso di segnali ambigui. In caso di registrazione di segnali molto deboli o con troppo rumore di fondo, in cui non erano visibili i caratteri diagnostici essenziali, non è stato possibile procedere alla classificazione delle specie.

3.4 Analisi degli impatti

Per quanto riguarda strettamente gli impatti che l'impianto fotovoltaico potrebbe avere sulla chiroterofauna c'è da considerare:

Tabella 3: raffronto tra impatto e criticità nell'area di impianto

Impatto	Criticità
Modificazione dell'habitat originario	Medio/Basso valore critico in quanto il movimento terra sarà limitato all'installazione dell'impianto con il ripristino delle condizioni iniziali e soprattutto non interessa aree boscate. Parziali limitazione delle aree considerate trofiche.
Variazione della densità di popolazione	Impatto valutabile in fase di esercizio dell'impianto unitamente ad una prosecuzione del monitoraggio mediante il quale si intensificherà la ricerca nell'area di potenziali rifugi e di colonie importanti numericamente per valutare che la popolazione possa variare a livello di densità.

3.4.1 Impatti cumulativi

Le zone circostanti e limitrofe all'area di impianto oggetto di studio non vedono la presenza di altri impianti fotovoltaici o eolici di nuova generazione.

3.4.2 Misure di mitigazione

Per limitare al minimo i possibili impatti che si potrebbero causare alla chiroterofauna si elencano le seguenti misure di mitigazione:

- ◆ nella fase di costruzione, limitare al minimo le attività di cantiere nel periodo migratorio delle specie (settembre-ottobre).
- ◆ Piantumazione di essenze vegetali autoctone a basso sviluppo (erbacee ed arbustive) al fine di favorire la presenza e sviluppo dell'entomofauna per compensare la riduzione della risorsa trofica.

4 Risultati

In tale capitolo si evidenzia quanto risultato dalla elaborazione dei dati rilevati durante le uscite effettuate durante il monitoraggio, in particolare le registrazioni con il bat detector, mediante le quali è possibile individuare le specie presenti.

Tali risultati sono stati integrati da studi bibliografici e sono enunciati nel paragrafo successivo.

4.1 Le specie presenti in area vasta

L'elenco delle specie deriva da una serie di dati di letteratura che riguarda l'area vasta.

Tabella 4: specie della chiroterofauna presenti in area vasta

Specie	Conv. di Bonn	Eurobats	Conv. di Berna	Appendice 3	Direttiva Habitat	Allegato II	Direttiva Habitat	Allegato IV	Categoria e criteri della Lista Rossa IUCN 2013 <i>Randinini et al.</i> (GIRC)	Idoneità dell'area di studio alla presenza della specie (SI/NO)	Specie rilevata nell'area di studio durante il monitoraggio (SI/NO)
Ferro di cavallo maggiore <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	X		-		X		X		VU Vulnerabile	SI Per la presenza di punti di abbeveraggio e siti idonei per il foraggiamento.	NO
Serotino comune <i>Eptesicus serotinus</i>	X		-		-		X		NT Quasi Minacciata	SI per la presenza delle luci dell'impianto che possono attirare gli individui.	NO
Pipistrello di Savi <i>Hypsugo savii</i>	X		-		-		X		LC Minor Preoccupazione	SI idoneo per la specie in quanto vicino ai centri urbani, luoghi questi che la specie predilige per le attività trofiche.	SI

Miottero <i>Miniopterus schreibersi</i>	X	-	X	X	VU Vulnerabile	NO poco idoneo alla presenza della specie considerate le sue abitudini più troglofile.	NO
Vespertilio di Blyth /Vespertilio maggiore <i>Myotis blythi/Myotis myotis</i>	X	-	X	X	VU Vulnerabile	SI idoneo per la specie in quanto caratterizzato da ampi spazi in cui foraggiarsi.	SI
Orecchione comune <i>Plecotus austriacus</i>	X	-	-	X	NT Quasi Minacciata	NO scarsamente idonea in quanto la specie è legata prevalentemente ad ambienti forestali.	NO
Pipistrello nano <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X	X	-	X	LC Minor Preoccupazione	SI idonea alla presenza della specie.	NO
Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhli</i>	X	X	-	X	LC Minor Preoccupazione	SI idonea alla presenza della specie.	SI
Vespertilio smarginato <i>Myotis emarginatus</i>	X	-	X	X	NT Quasi Minacciata	NO non risulta idonea per la presenza della specie	SI

Di seguito si riportano delle brevi note eco-etologiche e fenologiche delle specie elencate nelle tabelle precedenti, facendo riferimento, soprattutto, ai dati ultimi pubblicati nel volume di Rodrigues et Al. (2008) pubblicato in Eurobats n. 3 (Guidelines for consideration of bats in wind farm projects).

Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*)

Segnalata dal livello del mare fino a 2000 m, predilige le aree al di sotto degli 800 m e in particolare le stazioni climatiche miti. Questa specie foraggia preferibilmente in ambienti misti con alternanza di pascoli, siepi, formazioni forestali di latifoglie e presenza di zone umide. La dieta si basa principalmente su insetti di

grandi dimensioni, catturati in volo, a bassa altezza, o più raramente al suolo. Come siti di riposo diurno, riproduzione e svernamento predilige cavità ipogee ed edifici (vani ampi di sottotetti o scantinati).

Per quanto riguarda le possibili interazioni della specie con il proposto parco fotovoltaico, l'unico problema risulta essere costituito dalla sottrazione di habitat idoneo al foraggiamento, in quanto tale specie caccia a pochi metri dal suolo.

L'area di impianto risulta idonea alla specie per la presenza di numerosi punti di abbeveraggio e siti idonei per il foraggiamento.

Serotino comune (*Eptesicus serotinus*)

Questa specie caccia principalmente nelle zone ai margini dei boschi, intorno ad alberi isolati e zone agricole prative. Segnalata fino ai 1800 m di quota, predilige le zone di bassa e media altitudine. I rifugi estivi sono principalmente situati in fessure di edifici e più raramente in cavità d'albero.

I possibili impatti dell'impianto fotovoltaico su questa specie riguardano la sottrazione di habitat.

Il sito dell'impianto risulta essere idoneo per la presenza della specie in quanto le luci presenti possono attirare gli individui.

Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*)

Questa specie caccia principalmente in prossimità di laghi e lungo le rive dei fiumi, ma frequenta tipologie ambientali diverse, foraggiando anche in ambiente urbano attorno ai lampioni stradali. Durante le prime ore della notte caccia a diversi metri dal suolo (anche più di 300 m), lungo pareti rocciose, mentre con il calare della temperatura si abbassa di quota. Segnalata fino a 2000 m di quota, predilige le aree sopra i 600 m. In zone montane predilige le vallate più calde. Si rifugia nelle fessure di pareti rocciose o di cavità ipogee.

I possibili impatti dell'impianto fotovoltaico con questa specie riguardano la sottrazione di habitat di foraggiamento.

Il sito dell'impianto risulta poco idoneo alla presenza della specie in quanto distante dai centri urbani, luoghi questi che la specie predilige per le attività trofiche.

Miniottero (*Miniopterus schreibersii*)

Specie tipicamente troglodila, è legata soprattutto agli ambienti scarsamente o per nulla antropizzati, con preferenza per quelli carsici ad elevata umidità. Predilige le zone di media e bassa altitudine, da quelle litoranee a quelle di bassa montagna. È segnalata fino a 1000 m di quota.

Si rifugia prevalentemente in cavità ipogee naturali (grotte) o artificiali (miniere, ghiacciaie, gallerie) e più raramente in edifici.

Il miniottero si comporta come specie sedentaria nella parte meridionale del suo areale (che comprende Europa meridionale, Asia centrale fino a Cina e Giappone, Nuova Guinea e Australia) ma alle nostre latitudini può compiere spostamenti stagionali anche cospicui (sono documentati movimenti di 550 km; Agnelli *et al.*, 2004).

Gli impatti dell'impianto fotovoltaico su questa specie riguardano la possibile sottrazione di habitat e fotaggiamento.

L'area di intervento potrebbe risultare poco adatta alla presenza della specie considerate le abitudini più troglofile.

Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*) / V. di Blyth (*M. blythii*)

Lo *status* di queste specie è attualmente incerto e potrebbero di fatto costituire una specie sola. Frequentano ambienti prevalentemente aperti, cacciando su zone prative (prati da sfalcio, pascoli, prati magri), dove il vespertilio minore cattura preferibilmente ortotteri tettigonidi e il vespertilio maggiore coleotteri carabidi. Queste specie si rilevano solitamente sotto i 1000 m di quota ma sono segnalate fino a 2000 m circa. I siti di rifugio estivi sono rappresentati da edifici, e quelli invernali da grotte o miniere.

Entrambe le specie sono migratrici occasionali (con spostamenti dai quartieri invernali a quelli estivi di 50 km), ma sono noti spostamenti anche di 600 km per il vespertilio minore e 2200 km per il vespertilio maggiore.

Il sito di intervento si presenta idoneo per la specie in quanto caratterizzato da ampi spazi in cui foraggiarsi.

Orecchione comune (*Plecotus auritus*)

L' orecchione è una specie più o meno spiccatamente forestale, che foraggia fra la vegetazione, lungo siepi o anche lampioni stradali. In periodo estivo si rifugia in cavità d'albero, cassette nido o edifici, mentre in periodo invernale utilizza anche le cavità ipogee. Specie maggiormente termofila, che predilige aree di bassa o media altitudine.

I possibili impatti dell'impianto fotovoltaico su queste specie riguardano la possibile sottrazione di habitat e foraggiamento.

L'area di intervento risulta parzialmente idonea alla presenza della specie in quanto specie legata prevalentemente ad ambienti forestali.

Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*)

Specie generalista e ubiquitaria, il pipistrello nano utilizza ambienti di foraggiamento diversi, come boschi, aree agricole e urbanizzate e zone umide.

Preferibilmente caccia lungo i margini forestali o i corsi d'acqua, lungo i sentieri o intorno ai lampioni stradali. Predilige generalmente le aree al di sotto dei 700 m di quota, ma è segnalata fino ai 2000 m ed è più comune sui rilievi che in pianura. Si rifugia in edifici, cavità negli alberi o fessure rocciose.

I possibili impatti dell'impianto fotovoltaico con questa specie riguardano la sottrazione di habitat di foraggiamento.

L'area di intervento risulta essere idonea alla presenza della specie.

Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*)

Questa specie caccia regolarmente in ambiente urbano intorno ai lampioni stradali, intorno alle chiome degli alberi e in zone umide. Segnalata fino a 2000 m di quota, predilige le aree al di sotto dei 700 m. Specie fortemente adattata a sfruttare l'ambiente antropico, si trova frequentemente rifugio all'interno di edifici. Tra i rifugi naturali vi sono invece cavità d'albero e fessure rocciose.

I possibili impatti dell'impianto fotovoltaico con questa specie riguardano la sottrazione di habitat di foraggiamento.

L'area di intervento risulta essere idonea alla presenza della specie.

Gruppo piccoli Myotis

Tale gruppo comprende le specie *Myotis capaccinii* (vespertilio di Capaccini), *M. daubentonii* (vespertilio di Daubenton), *M. emarginatus* (Vespertilio smarginato), *M. bechsteinii* (vespertilio di Bechstein). Complessivamente i piccoli *Myotis* sono specie legate, per almeno una parte del loro ciclo vitale, e spesso anche per il foraggiamento, alle aree forestali.

L'area di intervento risulta essere non idonea alla presenza di queste specie.

4.2 Le specie presenti in area impianto

Le specie rilevate nell'area dell'impianto sono state classificate secondo un fattore di criticità da 0 a 3 a seconda che presentino delle caratteristiche ecologiche tali da renderle più o meno vulnerabili agli impatti dell'impianto fotovoltaico:

- Criticità 0: nessuna criticità nei confronti degli impianti fotovoltaici
- Criticità 1: Volo alto e fasi migratorie e/o di spostamento
- Criticità 2: Rifugi presso casolari
- Criticità 3: Abitudini trofiche in spazi aperti e/o illuminati artificialmente

Tabella 5: Specie presenti nell'area dell'impianto rilevate e determinate con il bat-detector e il loro fattore di criticità.

<u>Specie</u>	<u>Fattore di Criticità (0-3)</u>	<u>Categoria e criteri della Lista Rossa IUCN 2013 Rondinini et al. (GIRC)</u>
<u><i>Hypsugo savii</i></u>	<u>1 e 3</u>	<u>LC</u> <u>Minor Preoccupazione</u>
<u><i>Myotis sp.</i></u>	<u>1 e 3</u>	<u>VU</u> <u>Vulnerabile</u>
<u><i>Pipistrellus kuhlii</i></u>	<u>1 e 3</u>	<u>EN</u> <u>In Pericolo</u>

Nella tabella soprastante sono inserite le specie rinvenute nell'area dell'impianto con il relativo fattore di criticità attribuito. Il fattore 2, riferito ai casolari e/o rifugi presenti nell'area di impianto, non è stato

attribuito a nessuna specie in quanto, come descritto nei risultati relativi alla ricerca dei rifugi, questi non sono risultati essere occupati dalla chiroterofauna.

Le specie contattate durante il monitoraggio presentano tutte abitudini di volo alto e attività migratorie.

4.3 Rilevamento di ultrasuoni

Il rilevamento di ultrasuoni al suolo è stato condotto in funzione della costruzione dell' impianto ed è stato eseguito nelle date e negli orari indicati in Tabella 6.

Tabella 6: Data, orario e condizioni meteo relative al rilievo di ultrasuoni.

Data	Ora inizio	Temperatura (°C)	Copertura del Cielo in ottavi (da 1 a 8)	Vento
17 SETTEMBRE 2022	20:00	19	Sereno 2/8	Moderato NNW
26 SETTEMBRE 2022	19:50	21	Sereno 1/8	Moderato WSW
01 OTTOBRE 2022	19:40	19	Coperto 4/8	Moderato/Forte NW
08 OTTOBRE 2021	19:07	20	Coperto 3/8	Moderato SSE

Le registrazioni effettuate nelle date di campionamento hanno riportato un numero complessivo di **24** contatti. Di questi contatti alcuni hanno registrato un segnale troppo debole o di scarsa qualità per cui non si è potuto arrivare ad una chiara e certa classificazione. Pertanto il rilevamento bioacustico permette di stimare le specie presenti e relativi indici di attività, ma non il numero certo di individui presenti.

Attraverso l'analisi bioacustica si è calcolato un **indice di attività *i*** (rapporto tra il numero di contatti e il tempo di registrazione) che permetterà di avere una immagine della frequentazione del sito di impianto da parte della chiroterofauna. Tale indice verrà calcolato per ogni transetto, punto di ascolto, cella di lato 1 Km. Di seguito una scala di valori del suddetto indice:

INDICE	VALORE
da 0.0 a 0.1	Basso
da 0.1 a 0.3	Medio/Basso
da 0.3 a 0.5	Medio
da 0.5 a 1	Alto

Allo stato attuale si sono realizzati circa **200** minuti di registrazioni con rilievo di **24** contatti.

L'indice generale di attività dell'area pertanto è pari a **0.12** (medio/basso) .

Segue carta su ortofoto dei contatti rilevati.

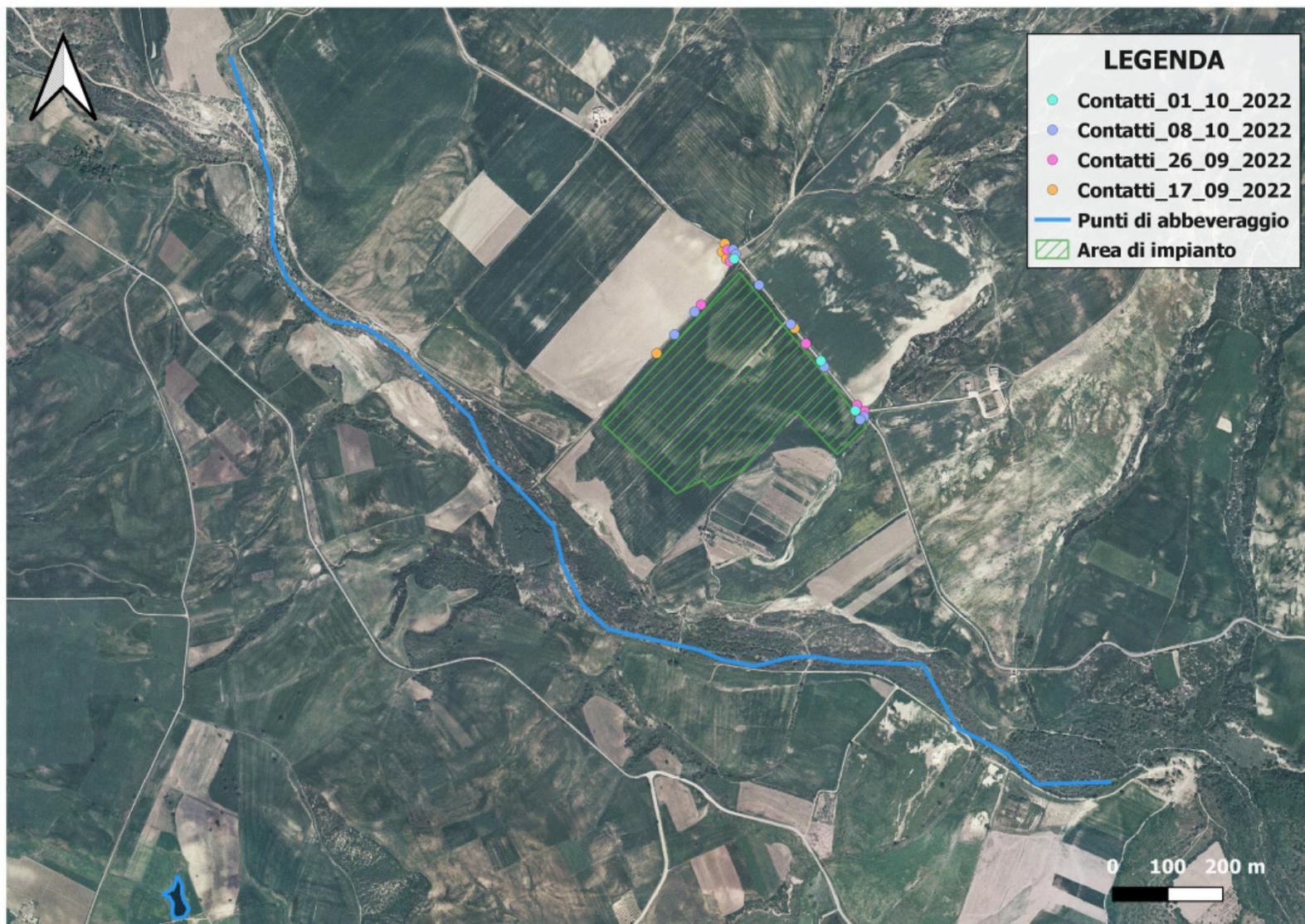


Figura 4: Contatti rilevati al Bat-detector.

Tabella 7: Data e numeri contatti di individui durante i transetti e i punti di ascolto.

Data	Numero contatti
17 SETTEMBRE 2021	6
26 SETTEMBRE 2021	7
01 OTTOBRE 2021	3
08 OTTOBRE 2021	9
TOTALE	24

Per ogni serata di campionamento si sono eseguite registrazioni attraverso il rilevatore di ultrasuoni consentendo la determinazione di un indice di attività i calcolato come numero di passaggi/ora al fine di valutare l'utilizzo e la frequentazione dell'area.

Le registrazioni ammontano complessivamente a circa **200 minuti**, per un totale di **n ° 24 contatti**, ottenendo un indice di attività medio **$i = 0.12$ contatti/minuto**.

Segue numero di contatti, tempi di registrazione e indici di attività di ogni singola giornata di monitoraggio.

17 Settembre 2021

Tempo di registrazione: 50 minuti

Numero di contatti: 5

Indice di attività totale della sessione: $i = 0,1$ contatti/minuto

25 Settembre 2021

Tempo di registrazione: 50 minuti

Numero di contatti: 7

Indice di attività totale della sessione: $i = 0,14$ contatti/minuto

01 Ottobre 2021

Tempo di registrazione: 50 minuti

Numero di contatti: 3

Indice di attività totale della sessione: $i = 0.06$ contatti/minuto

08 Ottobre 2021

Tempo di registrazione: 50minuti

Numero di contatti: 9

Indice di attività totale della sessione: $i = 0,18$ contatti/minuto

L'analisi dei dati che pongono in relazione il numero dei contatti registrati nei punti di ascolto e nei transetti mediante il rilevatore di ultrasuoni per ogni singola uscita, mette in evidenza come l'area (seppure non uniformemente) sia mediamente frequentata dalla chiroterofauna. La giornata in cui si è registrato un indice maggiore è stata quella del 08/10, con $i=0.18$.

Per avere un quadro più completo e chiaro della frequentazione dell'intera area è necessario, a seguito di un monitoraggio eseguito per tutta la stagione attiva della chiroterofauna (marzo/ottobre), calcolare sia gli indici relativi ai diversi transetti e punti di ascolto, oltre che quelli relativi ai quadranti indagati della griglia 1 Km in cui verrebbe suddivisa l'area.

Calcolarli esclusivamente sul monitoraggio effettuato attualmente (mesi di settembre e ottobre) avrebbero una bassa significatività.

L'attività dei chiroteri rilevata al suolo attraverso il *bat detector* si è rilevata mediamente frequente durante il monitoraggio effettuato, mettendo in evidenza una presenza costante in quasi tutta l'area di studio. L'area è abbastanza interessante dal punto di vista naturalistico e dal punto di vista degli ambienti, infatti ricade in area inclusa in sistema di corsi d'acqua, alternati da estesi coltivi seminativi caratterizzati da una attività agricola intensiva.

Le specie maggiormente presenti appartengono al Genere *Pipistrellus* e al genere *Myotis*.

5 Conclusioni

I dati ottenuti attraverso il monitoraggio della chiroterofauna condotto mostrano una moderata frequentazione dell'area e come sulla stessa non insista un buon numero di individui ; Nel complesso l'area risulta avere un indice di attività medio-basso.

Le specie rilevate nell'area dell'impianto sono state classificate secondo un fattore di criticità da 0 a 3 a seconda che presentino delle caratteristiche ecologiche tali da renderle più o meno vulnerabili agli impatti degli impianti fotovoltaici. Le specie individuate come sensibili, date le loro abitudini trofiche in spazi aperti e/o illuminati artificialmente (criticità 3) e per le loro caratteristiche di volo (criticità 1), sono state quelle del genere *Pipistrellus* (*Pipistrellus kuhlii* e *Hypsugo savii*) e del genere *Myotis* specie, entrambe rilevate nel corso del presente studio nelle vicinanze dell'impianto oggetto di tale studio.

In conclusione, nell'area dell'impianto le specie rinvenute al bat detector appartengono al genere *Pipistrellus* e *Myotis*. Per le specie appartenenti a questi generi il rischio di impatto è relativo alla riduzione delle possibilità trofiche. Nonostante l'area di indagine abbia presentato nel complesso un indice di attività medio-basso, al fine di ridurre comunque al minimo la probabilità di impatto si propone come misura di mitigazione la piantumazione di essenze erbacee ed arbustive autoctone al fine di favorire lo sviluppo dell'entomofauna per compensare la riduzione della risorsa trofica.

In ultimo, al fine di ottenere un risultato completo ed esaustivo, il monitoraggio della chiroterofauna andrebbe completato a tutto il periodo di attività al fine di indagare anche durante i periodi riproduttivi, post-riproduttivi e di migrazione, ed eventualmente prolungato anche durante la fase di cantiere e nel periodo *post-operam* dell'impianto, per avere la possibilità di valutare gli impatti e di rilevare la eventuale presenza di specie target ed ottenere dati più consistenti circa l'attività migratoria. Inoltre è opportuna una ricerca di eventuali rifugi (roosts) in una area maggiormente estesa limitrofa all'impianto.

Castellana Grotte 20/10/2022

Agr. Dott.ssa Nat. Marina PEDONE

Iscrizione all'Albo degli Agrotecnici Laureati di Bari - Bat alla posizione n. 275



6 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.
- Ahlén I., 2003 - Wind turbines and bats — a pilot study.
- Anev- Protocollo di Monitoraggio dell’Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna. 1-44
- Arnett E. B., K. Brown, W. P. Erickson, J. Fiedler, T. H. Henry, G. D. Johnson, J. Kerns, R. R. Kolford, C. P. Nicholson, T. O’Connell, M. Piorkowski e R. Tankersley Jr. 2008- Patterns of fatality of bats at wind energy facilities in North America. *Journal of Wildlife Management* 72: 61–78.
- Baerwald E.F., D’Amours G.H., Klug B.J., Barclay R.M.R . *Current biology*, 2008 - Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Volume 18, Issue 16, 26, Pages R695-R696.
- Barclay R.M.R., Baerwald E.F. and J.C. Gruber, 2007- Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Can. J. Zool.* 85: 381–387.
- de Oliveira Maritza Carla, 1998 - Towards standardized descriptions of the echolocation calls of microchiropteran bats: pulse design terminology for seventeen species from Queensland. *Australian Zoologist*: 1998, Vol. 30, No. 4, pp. 405-411.
- GIRC (Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri), 2007. Lista Rossa dei Chiroteri italiani. www.pipistrelli.org
- Kunz T. H., E. B. Arnett, W. P. Erickson, G. D. Johnson, R. P. Larkin, M. D. Strickland, R. W. Thresher and M. D. Tuttle, 2007- Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, hypotheses, and research needs. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5: 315–324.
- Kunz T. H. & S. Parsons (Ed.) 2009. *Ecological and behavioral methods for the study of bats*.
- Pettersson, L. 1999. Time expansion ultrasound detectors. Pp. 21-34, in *Proceedings of the 3rd European Bat Detector Workshop* (C. HARBUSCH, ed.). Luxembourg, 141 pp.
- Priori P. & D. Scaravelli, 2011. Monitoring bat fatalities: a project in the eolic farm assessment. *Abstr. Intern. Cong. “Problematic Wildlife”*, Genazzano (RM), 3-5/2/11: 134.
- 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.

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.

Tupinier Y. 1997. European bats: their world of sound. Société Linnéenne de Lyon, Lyon (133 pp).

7 Appendice

Appendice 1

Schede di campo

TIPO INDAGINE			SITO		COORDINATE		
ISPEZIONE	PUNTO ASCOLTO	TRANSETTO					
DATI AMBIENTALI							
DATA	ORA	TEMPERATURA	METEO		VENTO ¹		

CONTATTO	COORDINATE	TEMPO DI REC (finale)	Hz	CONTATTO	COORDINATE	TEMPO DI REC (finale)	Hz

¹ Indicare copertura in ottavi (da 1=sereno a 8= coperto), e forza del vento secondo l'immagine qui a fianco e direzione di provenienza

VENTO (barrare la casella)

A) assente

B) debole (muove le foglie)

C) moderato (spiga foglie e ramoscelli)

D) forte (spiga grossi rami)

E) molto forte (muove alberi)

Appendice 2

Sonogramma

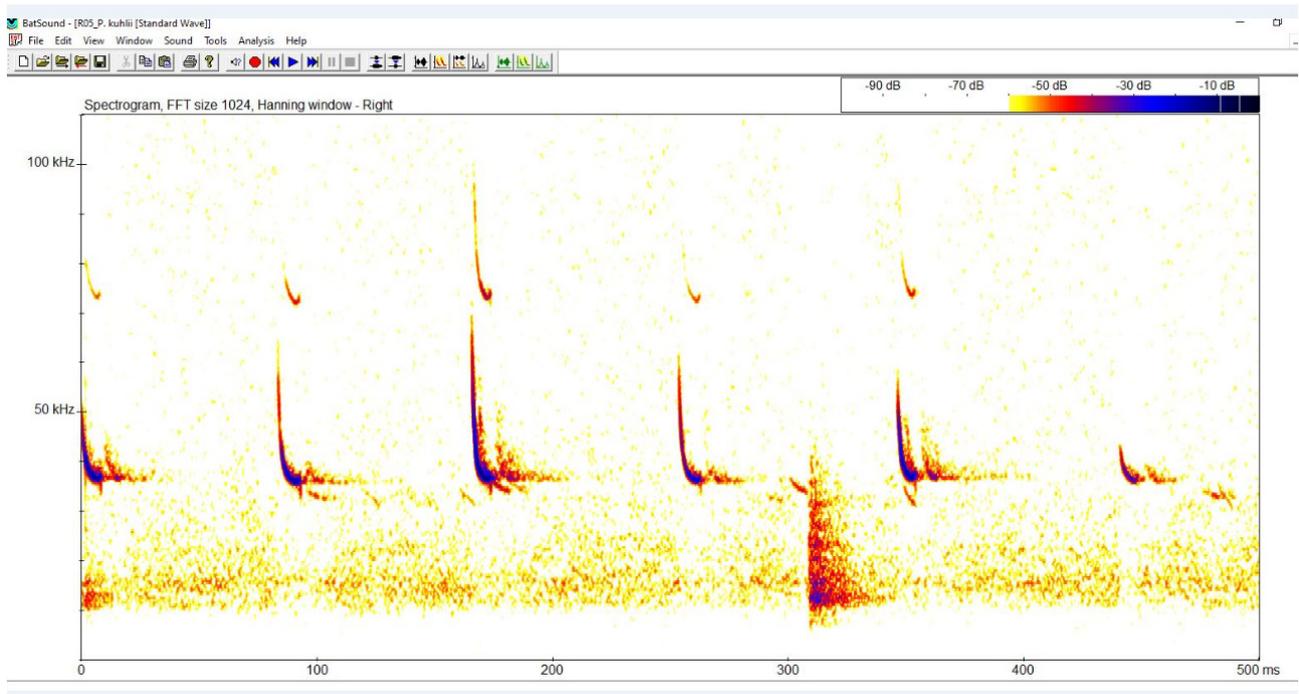


Figura 5: Sonogramma di Pipistrellus kuhlii registrato in data 08/10/2022