

# “NURRI IR”

**Integrale ricostruzione del Parco Eolico di Nurri (SU)**  
**Intervento di Repowering con sostituzione degli**  
**aerogeneratori esistenti e relativa riduzione del numero delle macchine**

*Comune di Nurri (SU)*

COMMITTENTE

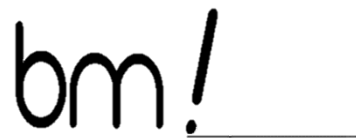


**Edison Rinnovabili S.p.A.**

Foro Buonaparte n.31 - Milano (MI)  
P.IVA: 12921540154

**Studio di Impatto Ambientale**  
**Appendice E**

**Monitoraggio della Chiropterofauna**  
**(Monitoraggi Agosto ÷ Ottobre 2022; Aprile ÷ Luglio 2023)**



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	DOCUMENTAZIONE PER AUTORIZZAZIONI	10/2023	P. Guiso V. Ferri	M. Compagnino B. Manca V. Ferri	M. Compagnino

Codifica documento: P0032447-1-H11

# Monitoraggio della Chiroterofauna

**nell'area del Progetto di Integrale Ricostruzione  
dell'Impianto Eolico di "NURRI"**

Comune di Nurri (SU)



*a cura di*

**dr. Vincenzo Ferri**  
naturalista, chiroterologo  
[drvincenzoferri@gmail.com](mailto:drvincenzoferri@gmail.com)

**OTTOBRE 2023**

Questo studio è stato redatto in conformità con il D.P.R. 8 SETTEMBRE 1997 N. 357  
"Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla Conservazione degli Habitat naturali e seminaturali,  
nonché della Flora e della Fauna selvatiche" e del D.P.R. 12 marzo 2003  
n. 120. Il monitoraggio è stato svolto senza alcuna attività di cattura e nel rispetto  
di tutte le Linee Guida e delle metodologie riguardanti la Chiroterofauna

## INDICE

	Pag.
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>2</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>3</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>5</b>
<b>2 L'AREA DI STUDIO</b>	<b>10</b>
<b>3 L'AREA DEL MONITORAGGIO</b>	<b>11</b>
<b>4 MATERIALI E METODI DI RICERCA</b>	<b>25</b>
4.1 IL CRONOPROGRAMMA	25
4.2 LA STRUMENTAZIONE	28
4.3 ANALISI BIOACUSTICA, DETERMINAZIONE E INDICI DI ATTIVITÀ	29
4.4 LA RICERCA DEI ROOST (RIFUGI)	30
4.5 IL MONITORAGGIO BIOACUSTICO LUNGO TRANSETTI E IN PUNTI FISSI	30
4.6 VALUTAZIONE DEI RISULTATI	32
<b>5 RISULTATI</b>	<b>33</b>
5.1 STATO DELLE CONOSCENZE NELL'AREA DI STUDIO	33
5.2 ELENCO DELLE SPECIE RILEVATE DURANTE IL MONITORAGGIO	33
5.3 LA RICERCA DEI ROOST (RIFUGI)	34
5.4 LO SFORZO DI CAMPO	39
5.5 RISULTATI DEI RILEVAMENTI BIOACUSTICI	39
5.6 ANALISI DI CONSERVAZIONE DEI CHIROTTERI CORRELATA AL PROGETTO	48
5.7 MISURE DI MITIGAZIONE	50
5.8 EFFETTO CUMULO SULLA CHIROTTEROFAUNA	50
5.9 PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO <i>POST-OPERAM</i>	51
5.9.1 Il Protocollo	51
5.9.2 La metodologia	52
<b>6 CONCLUSIONI</b>	<b>54</b>
<b>BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO</b>	<b>55</b>

## LISTA DELLE TABELLE

	Pag.
Tabella 4.1: Il cronoprogramma seguito per il Monitoraggio della Chiroterofauna nell'Area di studio “NURRI”	25
Tabella 4.2: Classi di abbondanza relativa per la valutazione dell'attività specifica e per stazione dei chiroterri nell'area di studio (adattata da Tong Chi Pan, 2017)	30
Tabella 4.3: Identificazione dei 14 Punti di Rilevamento Bioacustico con un Bat Detector Programmato per la Registrazione Automatica (Punti di Rilevamento bABS) per il Monitoraggio della Chiroterofauna	30
Tabella 4.4: Identificazione degli 8 Transetti di Rilevamento Individuati per il Monitoraggio Bioacustico della Chiroterofauna con Metodologia bWBS (Bat Walking Bioacoustic Survey)	31
Tabella 4.5: Livello di Potenziale Vulnerabilità delle Popolazioni di Specie di Pipistrelli in Sardegna (Giallo = bassa vulnerabilità; beige = media vulnerabilità; rosso = alta vulnerabilità)	32
Tabella 5.1: Specie di Chiroterri Potenziali nell'Area di studio Vasta e la Rispettiva Importanza Conservazionistica	33
Tabella 5.2: Risultati Monitoraggio 2022: Elenco delle Specie/Taxon di Chiroterri Accertate nel Periodo di Studio nell'Area del Monitoraggio intensivo	34
Tabella 5.3: Confronto Risultati dei Monitoraggi Agosto-Ottobre 2022 e Aprile-Luglio 2023.	34
Tabella 5.4: Lo sforzo di campo complessivo per il 2022 per il Monitoraggio della Chiroterofauna nell'Area di Progetto.	39
Tabella 5.5: Lo sforzo di campo complessivo per il 2023 per il Monitoraggio della Chiroterofauna nell'Area di Progetto.	39
Tabella 5.6: Passaggi di Chiroterri (BP) Registrati nel Periodo di Studio del 2022 (all'intorno massimo di circa 150 m dai 14 nuovi aerogeneratori del cluster eolico “NURRI”)	40
Tabella 5.7: Passaggi di Chiroterri (BP) Registrati nel Periodo di Studio del 2023 (all'intorno massimo di circa 150 m dai 14 nuovi aerogeneratori del cluster eolico “NURRI”)	40
Tabella 5.8: Passaggi di Chiroterri (BP) Registrati nel Periodo di Studio del 2022 Lungo gli 8 Transetti bWBS	41
Tabella 5.9: Passaggi di Chiroterri (BP) Registrati nel Periodo di Studio del 2023 Lungo gli 8 Transetti bWBS	41
Tabella 5.10: Passaggi di Chiroterri (BP) Registrati nel Periodo di Studio del 2022 all'Interno dell'Area BACI	42
Tabella 5.11: I passaggi di Chiroterri (BP) registrati nel periodo di studio del 2023 all'interno dell'Area BACI.	42
Tabella 5.12: Indice di Attività/Frequentazione dei Chiroterri (nBP tot /n h tot per ciascuna sessione) Registrata nel 2022 nell'Area di Rilevamento Bioacustico	43
Tabella 5.13: Indice di Attività/Frequentazione dei Chiroterri (nBP tot /n h tot per ciascuna sessione) registrato nel 2022 nell'Area BACI individuata nell'Area di studio	44
Tabella 5.14: Indice di Attività-Frequentazione Registrato nel 2022 per le Specie/Taxa di Chiroterri Segnalati nell'Area di studio di Progetto	44
Tabella 5.15: Attività Specifica Rilevata Complessivamente per il 2022 nell'Area di Monitoraggio Intensivo (metodologia bABS presso ciascun aerogeneratore) e la Relativa Classe di Abbondanza per le 10 Specie di Chiroterri Contattate	45
Tabella 5.16: Indice di Attività/Frequentazione dei Chiroterri (nBP tot /n h tot per ciascuna sessione) Registrata nel 2023 nell'Area di Rilevamento Bioacustico del Progetto “NURRI”	45
Tabella 5.17: Indice di Attività/Frequentazione dei Chiroterri (nBP tot /n h tot per ciascuna sessione) Registrato nel 2023 nell'Area BACI	46
Tabella 5.18: Indice di Attività-frequentazione Registrato nel 2023 per le Specie/Taxa di Chiroterri Segnalati nell'Area di Studio	46
Tabella 5.19: Attività Specifica Rilevata Complessivamente per il 2023 nell'Area di Monitoraggio Intensivo (metodologia bABS presso ciascun aerogeneratore) e la Relativa Classe di abbondanza per le 7 Specie di Chiroterri Contattate	46
Tabella 5.20: Livello di Potenziale Vulnerabilità per il 2022 (rilevato sulla base dei risultati del Monitoraggio di agosto-ottobre) delle popolazioni delle specie di Chiroterri, nell'Area di studio di Progetto (Giallo = bassa vulnerabilità; beige = media vulnerabilità; rosso = alta vulnerabilità)	47
Tabella 5.21: Livello di Potenziale Vulnerabilità per il 2023 (rilevato sulla base dei risultati del Monitoraggio di aprile-luglio) delle popolazioni delle specie di Chiroterri, nell'Area di studio di Progetto (Giallo = bassa vulnerabilità; beige = media vulnerabilità; rosso = alta vulnerabilità)	47

Tabella 5.22: Criteri per valutare la grandezza di un impianto eolico in base al numero di aerogeneratori e la loro potenza con l'obiettivo di stabilire il potenziale impatto sui Chiroteri (Roscioni e Spada, 2014).	49
Tabella 5.23: Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità	49

## LISTA DELLE FIGURE

	Pag.
Figura 1.1: Il Parco Eolico di Nurri nella sua attuale configurazione con 26 aerogeneratori (Scala 1:50.000).	6
Figura 1.2: Il Lay-out del Progetto di Integrale Ricostruzione del Parco Eolico “Nurri” con 14 turbine.	7
Figura 1.3: L’area di Progetto di Integrale Ricostruzione dell’Impianto Eolico “NURRI” (il lay-out nel cerchio giallo) nel contesto dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC-ZSC, ZPS) e delle IBA dell’Area Vasta.	8
Figura 1.4: L’area di Progetto di Integrale Ricostruzione dell’Impianto Eolico “NURRI	8
Figura 1.5: Aspetto del paesaggio dell’Area interessata dal Progetto	9
Figura 2.1: Area di studio interessata dal Monitoraggio	10
Figura 3.1: Area di Monitoraggio Intensivo: 14 buffer di 500 metri di raggio intorno alla posizione di lay-out di ogni singolo wtg	11
Figura 3.2: Area di Monitoraggio Esteso: buffer di 5000 metri di raggio intorno al centro del cluster eolico	12
Figura 3.3: Layout di Impianto – Sinistra: Esistente; Destra: In progetto	13
Figura 3.4. Carta degli Habitat della Regione Sardegna (Carta della Natura di ISPRA): Habitat 32.211 “Macchia bassa a olivastro e lentisco”	14
Figura 3.5: Carta della Natura di ISPRA (Carta della Natura di ISPRA): Habitat 82.3 “Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi”	15
Figura 3.6: Carta della Natura di ISPRA (Carta della Natura di ISPRA): Habitat 45.21 “Sugherete tirreniche”	15
Figura 3.7: La collocazione delle turbine del Progetto di Integrale Ricostruzione.	16
Figura 3.8: Area di studio - Aerogeneratore NIR12 in Progetto	16
Figura 3.9: Area di studio - Aerogeneratore NIR14 in Progetto	17
Figura 3.10: Area di studio - Aerogeneratore NIR13 in Progetto	17
Figura 3.11: Area di studio - Aerogeneratore NIR11 in Progetto	18
Figura 3.12: Area di studio - Aerogeneratore NIR10 in Progetto	18
Figura 3.13: Area di studio - Aerogeneratore NIR07 in Progetto	19
Figura 3.14: Area di studio - Aerogeneratore NIR06 in Progetto	19
Figura 3.15: Area di studio - Aerogeneratore NIR09 in Progetto	20
Figura 3.16: Area di studio - Aerogeneratore NIR08 in Progetto	20
Figura 3.17: Area di studio - Aerogeneratore NIR04 in Progetto	21
Figura 3.18: Area di studio - Aerogeneratore NIR05 in Progetto	21
Figura 3.19: Area di studio - aerogeneratore NIR03 in Progetto	22
Figura 3.20: Area di studio - aerogeneratore NIR02 in Progetto	22
Figura 3.21: Area di studio - aerogeneratore NIR01 in Progetto	23
Figura 3.22: Area di monitoraggio B.A.C.I..	23
Figura 3.23: L’Area di studio di Progetto: Lay-out dei 14 aerogeneratori inprogetto, l’area B.A.C.I. e i percorsi su transetto per il monitoraggio bioacustico della chiroterofauna attraverso sessioni di bat Walking Bioacoustic Survey (bWBS).	24
Figura 4.1: Vista da Serri (SU) dell’Area di studio di Progetto (Sessione di rilevamento Bioacustico di Aprile 2023)	28
Figura 4.2: Strumentazione di Monitoraggio Utilizzata: Bat Detector	29

**Monitoraggio della Chiroterofauna**

---

Figura 5.1:	Il Sito di interesse regionale per la Chiroterofauna nel Comune di Nurri, ad una distanza di metri 6238 dal cluster eolico di Progetto (WSG 84 / UTM zone 32N (518748.6 Est, 4403980.0 Nord). 35	
Figura 5.2:	La cavità ipogea più vicina all'Area di studio di Progetto: Grotta II di Baraci (codice 329 del Catasto Speleologico regionale).	36
Figura 5.3	L'altra cavità ipogea all'interno del buffer di attenzione dell'Area di studio di Progetto: la Grotta III di Baraci (codice 328 del Catasto Speleologico regionale)	36
Figura 5.4:	Altre cavità ipogee di Riferimento quali Potenziali siti di Presenza di Chiroterri nell'Area di Studio Vasta: la Grotta Rutta De Su Cannoni	37
Figura 5.5.	Altre Cavità Ipogee di Riferimento Quali Potenziali Siti di Presenza di Chiroterri nell'Area di studio Vasta: la Grotta Asutta 'E Scracca	38
Figura 5.6:	Altre Cavità Ipogee di Riferimento quali Potenziali Siti di Presenza di Chiroterri nell'Area di Studio Vasta: la Grotta Grutta II di Gurti Acqua	38
Figura 5.7:	Tre Settori di monitoraggio dell'area di Rilevamento Bioacustico bABS	43
Figura 5.8:	Grafico Indice di Attività/Frequentazione dei Chiroterri (nBP tot /n h tot per ciascuna sessione) Registrato Complessivamente nel 2022 Presso i tre Settori dell'Area di Installazione dei nuovi 14 aerogeneratori (dati da Tabella 5.12)	44
Figura 6.1:	Ripresa Fotografica del Parco Eolico	54



## **1 INTRODUZIONE**

I Chiroteri o Pipistrelli sono un gruppo di mammiferi con uno stato di conservazione critico ed in qualche caso particolarmente minacciato, la cui protezione in Italia è garantita fin dal 1939 con la “Legge sulla Caccia” n.1016, confermata poi con la nuova legge nazionale sull’attività venatoria (L. n.157 del 1992).

Questa più che decennale protezione è stata ribadita a livello internazionale in Europa e il nostro Paese ha in successione aderito e sottoscritto la Convenzione di Berna del 1979 (L. n.503 del 1981), la Convenzione di Bonn 82/461/CEE (L. n.42 del 1983), e la Direttiva “Habitat” 92/43/CEE (recepita con DPR n. 357 del 1997) che considera tutti i pipistrelli europei di particolare importanza conservazionistica. La Direttiva “Habitat” elenca ben 13 specie in Allegato II e cioè nell’elenco delle “Specie la cui conservazione richiede la designazione di Zone speciali di conservazione”, in quanto fortemente minacciate in Europa (STEBBINGS e GRIFFITH, 1986), e tutte le altre nell’Allegato IV e cioè delle “Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa”. Infine, dal 2004, l’Italia ha aderito all’accordo EUROBATS impegnandosi ad adottare ogni forma di tutela e di diffusione di conoscenza per la salvaguardia dei pipistrelli europei.

Pertanto ogni piano o progetto, ed ogni azione che direttamente o indirettamente possa rivelarsi negativa nel confronto delle loro popolazioni, va attenzionata e dove possibile essere oggetto di preventivi monitoraggi e ricerche che possano verificare ed evitare potenziali impatti sulle specie di Chiroteri presenti o in spostamento sul territorio interessato.

È il caso delle minacce effettive o potenziali rappresentate dalla realizzazione di impiantistiche eoliche per la produzione di energia elettrica. Impatti che variano per natura e durata e possono verificarsi in tutte le fasi di realizzazione, dalla fase di cantiere e costruzione a quella di smantellamento. Si determina in fase di cantiere quando vengono a ridursi gli habitat frequentati per il foraggiamento a causa di forti modificazioni sulla piccola fauna presente ed oggetto di predazione da parte dei pipistrelli. Si determina in fase di costruzione per il disturbo acustico e l’illuminazione dell’area dei lavori, che può determinare un abbandono dell’area e dei rifugi eventualmente presenti. È però durante l’entrata in esercizio e la piena attività che si può evidenziare il vero rischio per le popolazioni presenti. Per questo sono fondamentali i monitoraggi ante-operam ma soprattutto quelli che si andranno a svolgere in post-operam. Monitoraggi affatto semplici e che impongono l’uso di sofisticate strumentazioni e una particolare metodologia.

Avendo i chiroteri una vita completamente notturna il loro studio è prevalentemente indiretto, basato sulla ricezione, registrazione, analisi e riconoscimento dei loro segnali acustici ultrasonici. Vivendo come si è detto in luoghi bui (grotte, buche e tetti) e volando di notte, tutte le specie italiane usano un sofisticatissimo sistema di ecolocalizzazione per orientarsi e per predare.

L’emissione di ultrasuoni permette loro, infatti, di avvicinare in modo molto preciso qualunque ostacolo ed i piccoli bersagli (cioè, un insetto volante). I clic che possiamo ascoltare, a volte quando li guardiamo in volo sotto un lampione, sono la parte inferiore (in frequenza) dell’intero segnale di ecolocalizzazione. È però difficile riconoscere specie diverse dai loro segnali ultrasonici, ma è relativamente facile attraverso proprio gli ultrasuoni conoscere la presenza di questi mammiferi in un dato territorio e valutarne l’attività e la frequentazione.

Il presente Studio riguarda l’area del Progetto (proposto dalla Società Edison) di integrale ricostruzione del Parco Eolico “Nurri” localizzato nel territorio del Comune di Nurri (provincia Sud Sardegna).

Il progetto in esame prevede la dismissione degli attuali 26 aerogeneratori e l’installazione di 14 nuovi; pertanto, l’area di interesse è già caratterizzata dalla presenza di un impianto della stessa natura di quello proposto.

La configurazione degli aerogeneratori attualmente esistenti è presentata in Figura 1.1.

Lo Studio è stato effettuato per un periodo di 12 mesi alternando:

- ✓ monitoraggi di campo durante i mesi di attività dei Chiroteri:
  - monitoraggio intensivo preliminare nel periodo di Agosto-Ottobre 2022,
  - monitoraggio di approfondimento tra Aprile e Luglio 2023;
- ✓ ricerche dei roost durante i mesi intermedi;

per conoscere la composizione, la distribuzione e, per quanto possibile, la situazione della Chiroterofauna del territorio interessato.

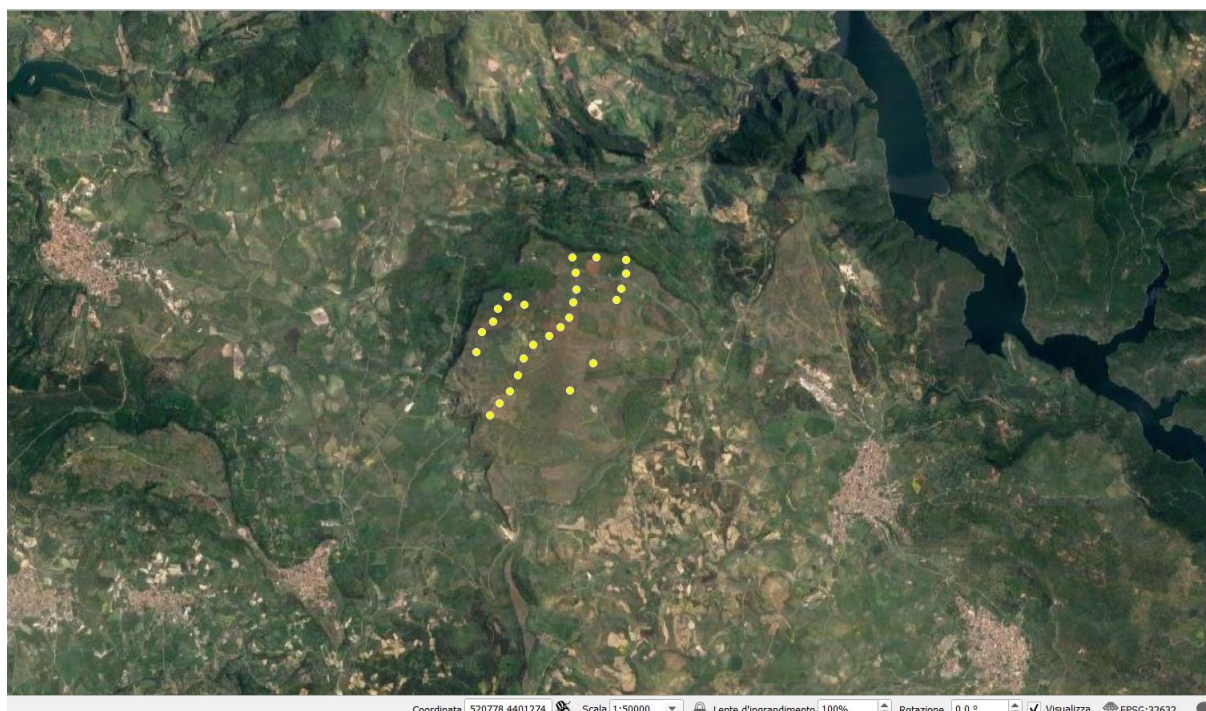
Lo Studio è stato effettuato sulla base di:

- ✓ un monitoraggio intensivo preliminare nel periodo di agosto-ottobre 2022;
- ✓ un monitoraggio di approfondimento tra aprile e luglio 2023;

per conoscere la composizione, la distribuzione e, per quanto possibile, la situazione della Chiroterofauna del territorio interessato.

Il comprensorio oggetto delle ricerche è situato a circa 12,800 km in linea d'aria dal perimetro orientale della ZSC ITB041112 “Giara di Gesturi” (all'interno del Parco Regionale della Giara), a circa 22 km dal confine meridionale della ZSC ITB022217 “Su de Maccioni – Texile di Aritzo”, circa 16 km dal confine meridionale della ZSC ITB042237 “Monte San Mauro”, a circa 15 km dal confine settentrionale della ZSC ITB032240 “Castello di Medusa”, a circa 12,5 km dal confine meridionale delle ZSC e ZPS ITB021103 “Monti del Gennargentu”, e sempre a circa 12 km dal confine meridionale della IBA 181 “Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu” (Figura 1.3 e Figura 1.4).

Tutti questi Siti si trovano al di sopra della distanza di sicurezza (10 km ) considerata per quanto riguarda le popolazioni ivi segnalate di Chiroteri, secondo quanto specificato dalle “Linee Guida” in Rodriguez et al. (2008) e Roscioni & Spada (2014). Relativamente più vicini sono i confini della Riserva Naturale del Lago di Mulargia (a circa 8,7 km).



**Figura 1.1: Il Parco Eolico di Nurri nella sua attuale configurazione con 26 aerogeneratori (Scala 1:50.000).**



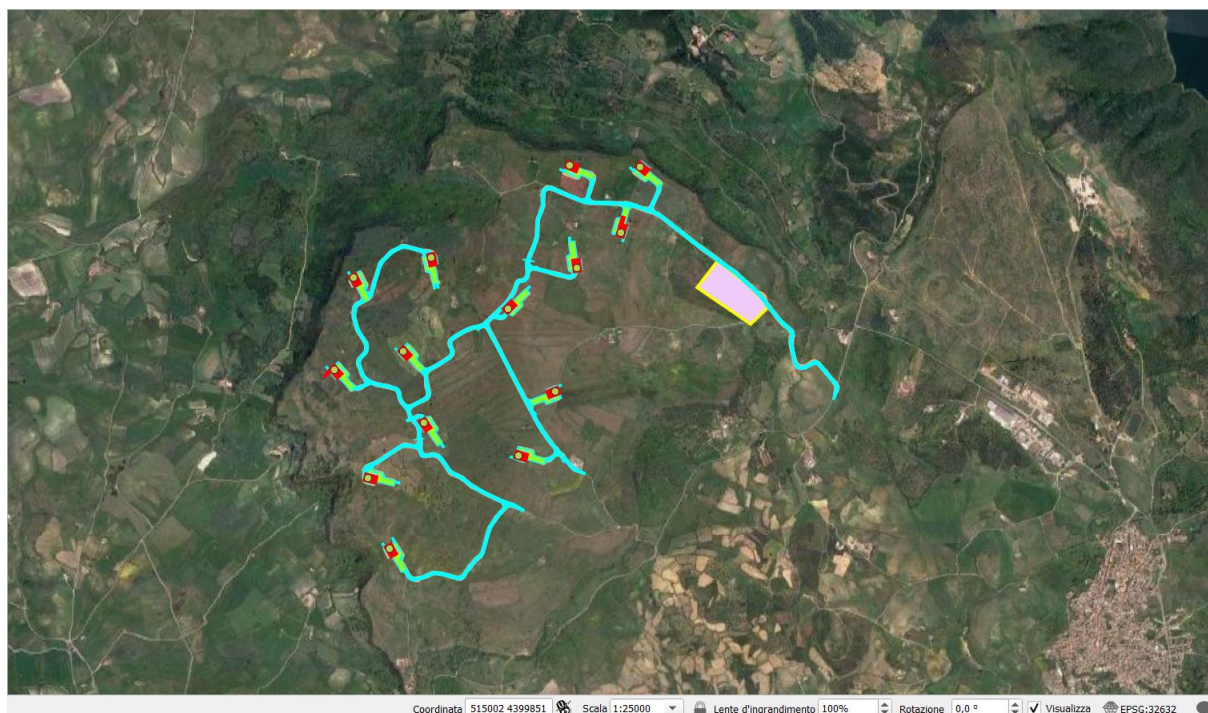


Figura 1.2: Il Lay-out del Progetto di Integrale Ricostruzione del Parco Eolico “Nurri” con 14 turbine.

In figura sono indicate anche le piazzole pertinenti ed i percorsi dei cavidotti di collegamento (scala 1:25.000).

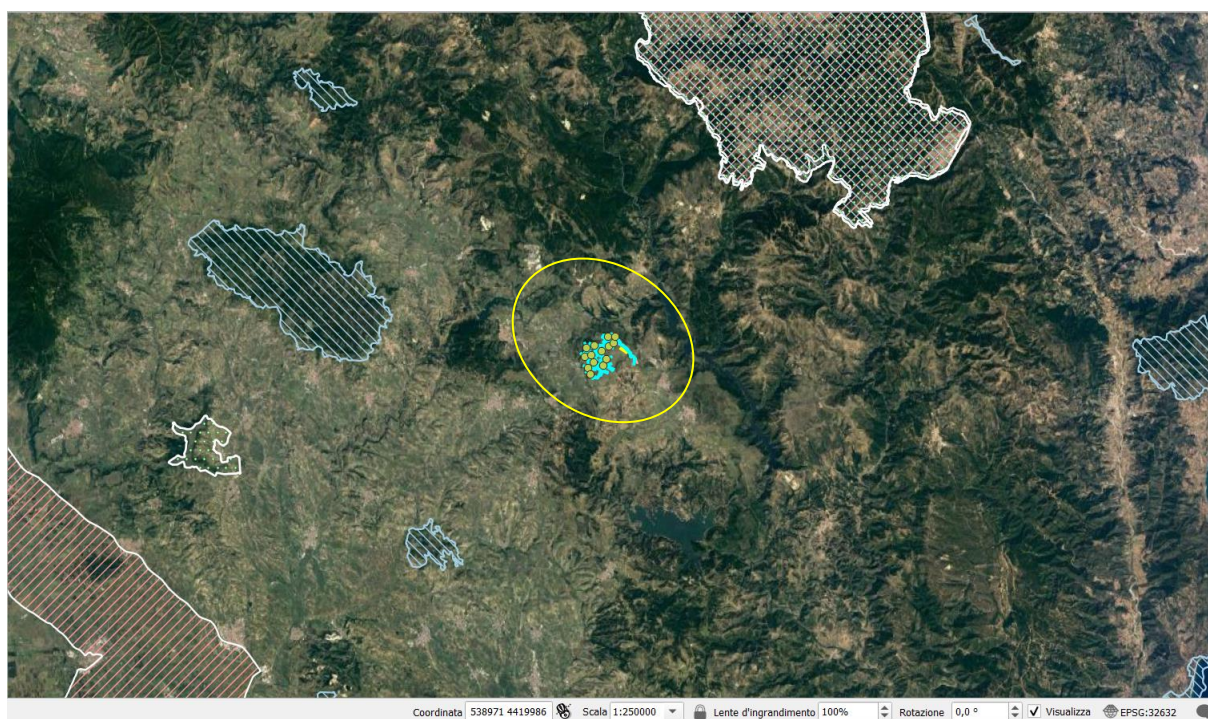




Figura 1.3: L'area di Progetto di Integrale Ricostruzione dell'Impianto Eolico “NURRI” (il lay-out nel cerchio giallo) nel contesto dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC-ZSC, ZPS) e delle IBA dell'Area Vasta.

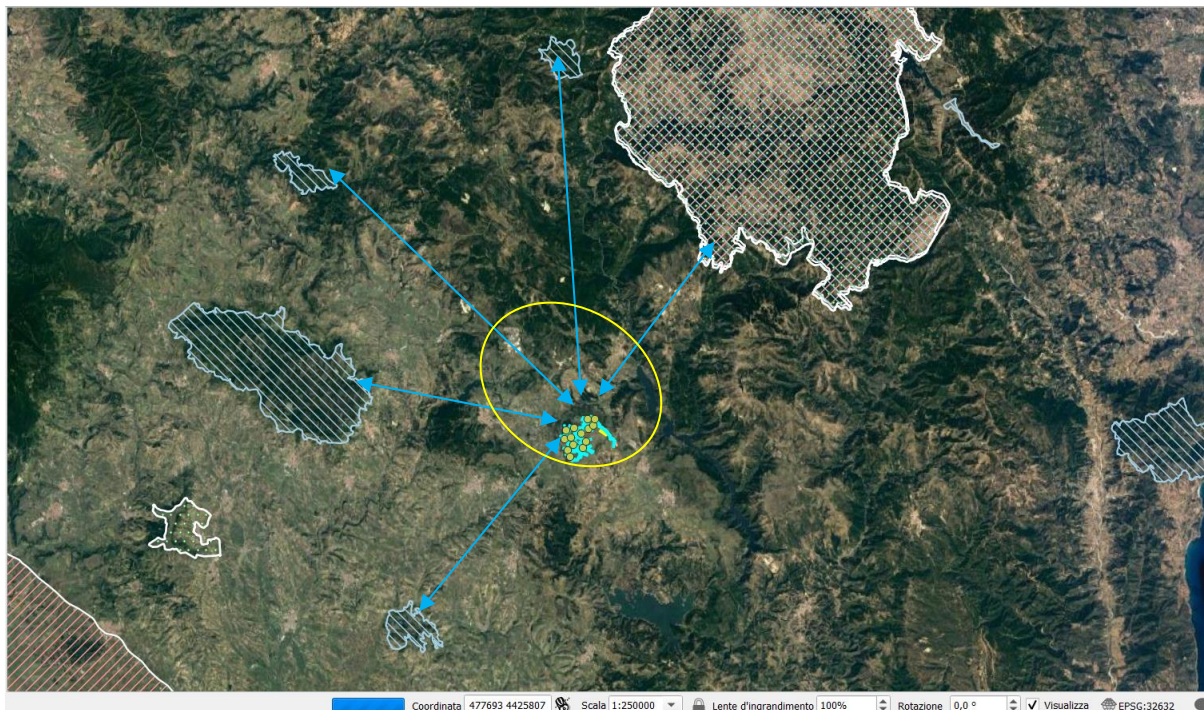


Figura 1.4: L'area di Progetto di Integrale Ricostruzione dell'Impianto Eolico “NURRI

L'area di Progetto di Integrale Ricostruzione dell'Impianto Eolico “NURRI” dista (in senso orario da sinistra in basso): circa 16 km dal confine meridionale della ZSC ITB042237 “Monte San Mauro”; circa 12,800 km in linea d'aria dal perimetro orientale della ZSC ITB041112 “Giara di Gesturi”; circa 15 km dal confine settentrionale della ZSC ITB032240 “Castello di Medusa”; circa 22 km dal confine meridionale della ZSC ITB022217 “Su de Maccioni – Texile di Aritzo” e, infine, circa 12,5 km dal confine meridionale delle ZSC e ZPS ITB021103 “Monti del Gennargentu” e dal confine meridionale della IBA 181 “Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu”.

Pertanto, il presente Studio è stato svolto nell'ottica di poter adeguatamente rappresentare una valutazione dei potenziali impatti sulle popolazioni di Chiroterri del territorio, dal realizzando Progetto di integrale ricostruzione dell'Impianto Eolico “in esame e di fornire una conoscenza delle specie presenti e di quelle potenziali nel Sito in questione.

Il presente Studio è stato redatto

- ✓ ai sensi del D.P.R. dell'8 settembre 1997 n. 357 “Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla Conservazione degli Habitat naturali e seminaturali, nonché della Flora e della Fauna selvatiche”;
- ✓ ai sensi del D.P.R. 12 marzo 2003 n. 120, “Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”;
- ✓ secondo l'Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano sulle Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VInCA) - Direttiva 92/43/CEE “HABITAT” articolo 6, paragrafi 3 e 4 (Rep. atti n. 195/CSR). (19A07968) (GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019).

Sono state inoltre compiutamente considerate:



**Monitoraggio della Chiroterofauna**

- ✓ Le metodologie per la ricerca e il monitoraggio delle popolazioni dei Chiroptera descritte nel manuale di Agnelli et al. (2004) “Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia”. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- ✓ La Risoluzione n. 5.6 “WIND TURBINES AND BAT POPULATIONS” della 5th Session of the Meeting of the Parties – EUROBATS – MoP5. Ljubljana, Slovenia, 4-6 settembre 2006.
- ✓ Il “Protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterofauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna”, di Astiaso Garcia et al., 2013. Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) e Legambiente Onlus, via Palestro 1, I-00185 Roma, osservatorio.avifauna@anev.org

Il **Bat Agreement**, l'Accordo sulla conservazione delle popolazioni di pipistrelli europei “EUROBATS”, è un testo normativo nato per concretizzare gli obiettivi della Convenzione di Bonn, relativamente alle specie di Chiroteri europei minacciate dal degrado degli habitat, dal disturbo dei siti di rifugio, e dalle attività antropiche (uso di pesticidi in agricoltura, costruzione infrastrutture, etc.). Eurobats, che è entrato in vigore nel 1994 ed annovera attualmente tra gli stati membri 32 nazioni, compresa l'Italia, ha stilato linee guida su vari temi che interessano la conservazione dei pipistrelli, e nello specifico sugli impatti da eolico sono state stilate le “Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014” EUROBATS. Pubblicazione n. 6., di Rodrigues et al., 2015 (UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn). ([https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication\\_series/pubseries\\_no6\\_english.pdf](https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/pubseries_no6_english.pdf)). Nel 2014 a partire dal documento redatto da Eurobats, il GIRC ha pubblicato le Linee Guida Nazionali per la valutazione degli impatti degli impianti eolici sui pipistrelli ([https://www.mammiferi.org/wpcontent/uploads/2018/10/LG\\_eolico.pdf](https://www.mammiferi.org/wpcontent/uploads/2018/10/LG_eolico.pdf)).

Stante la mancanza di interazioni dirette con gli individui di Chiroteri, vista l'applicazione di ricerche soltanto attraverso un monitoraggio bioacustico, e stante la mancanza di disturbo continuativo e cattura all'interno di qualsivoglia roost conosciuto di questi mammiferi nel territorio di studio, non è stato avviato dall'Autore al Ministero della Transizione Ecologica l'iter per l'autorizzazione in deroga ai sensi del DPR 357/97 e s.m.



**Figura 1.5. Aspetto del paesaggio dell'Area interessata dal Progetto**

## 2 L'AREA DI STUDIO

L'Area di Studio per il Progetto in esame è situata a Nord-Ovest di Nurri, il comune nel cui territorio si colloca l'impiantistica eolica attuale e quella prevista dal proposto progetto di integrale ricostruzione.

Il Lay-out del nuovo impianto eolico in progetto si compone di 14 aerogeneratori (Figura 1.2). La configurazione attuale è quella indicata in Figura 1.1).

Nel territorio prevalgono le attività agro-pastorali, con prevalenza di seminativi cerealicoli e ampie aree lasciate incolte per il pascolo di bovini e pecore. Muretti a secco composti di pietre tufacee limitano il passaggio e delimitano le diverse proprietà dell'altopiano di Nurri; abbastanza spesso sono contornati da roveti e altra vegetazione ruderale; abbastanza rada la vegetazione arborea, composta prevalentemente da querce (tra cui roverelle). Il paesaggio è caratterizzato da una generale presenza di roccia lavica affiorante; il substrato è caratterizzato da Metamorfiti (scisti, scisti arenaci, argilloscisti ecc. ) del Paleozoico e relativi depositi di versante. I suoli rilevati denotano potenze inferiori a 50 cm. Dal punto di vista della tessitura si rilevano prevalentemente suoli da Franco - argillosi a Franco - sabbiosi, con permeabilità generalmente normale, con scarsa presenza di sostanza organica. La presenza di scheletro è notevole ma gli elementi litici sono di piccole o medie dimensioni tali da non impedire le lavorazioni meccanizzate. Le altimetrie sono comprese tra i 400 m e gli oltre 700 m s.l.m della Stazione elettrica di Nurri, ma sempre con forme dolci alternate ad ampie vallate e aree sub pianeggianti. Il reticolo idrografico è caratterizzato da corsi d'acqua di modesta o scarsa entità con alveo leggermente scavato e quasi sempre a carattere torrentizio dove si registrano le piene solo in occasione di abbondanti piogge. Si evidenziano il Rio Murera, il Rio Mulargia che con i suoi numerosi affluenti sfocia nell'omonimo invaso. L'unico corso d'acqua tutelato nella fascia dei 150 m. ai sensi del D.Lgs n. 42/2004 art. 143 è il Rio Baudi che scorre prossimo al limite territoriale tra i comuni di Serri e Nurri.

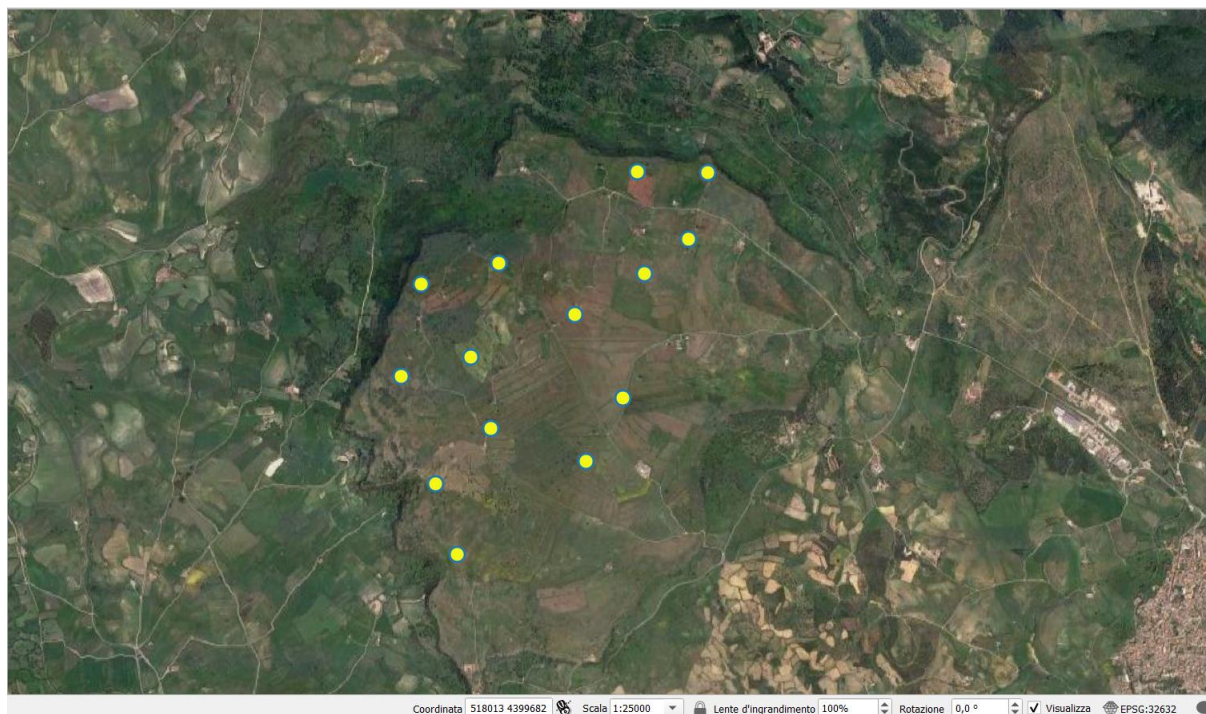


Figura 2.1: Area di studio interessata dal Monitoraggio

L'Area di Studio interessata dal Monitoraggio riguarda le turbine oggetto del Progetto di integrale ricostruzione dell'Impianto Eolico “NURRI”.



### 3 L'AREA DEL MONITORAGGIO

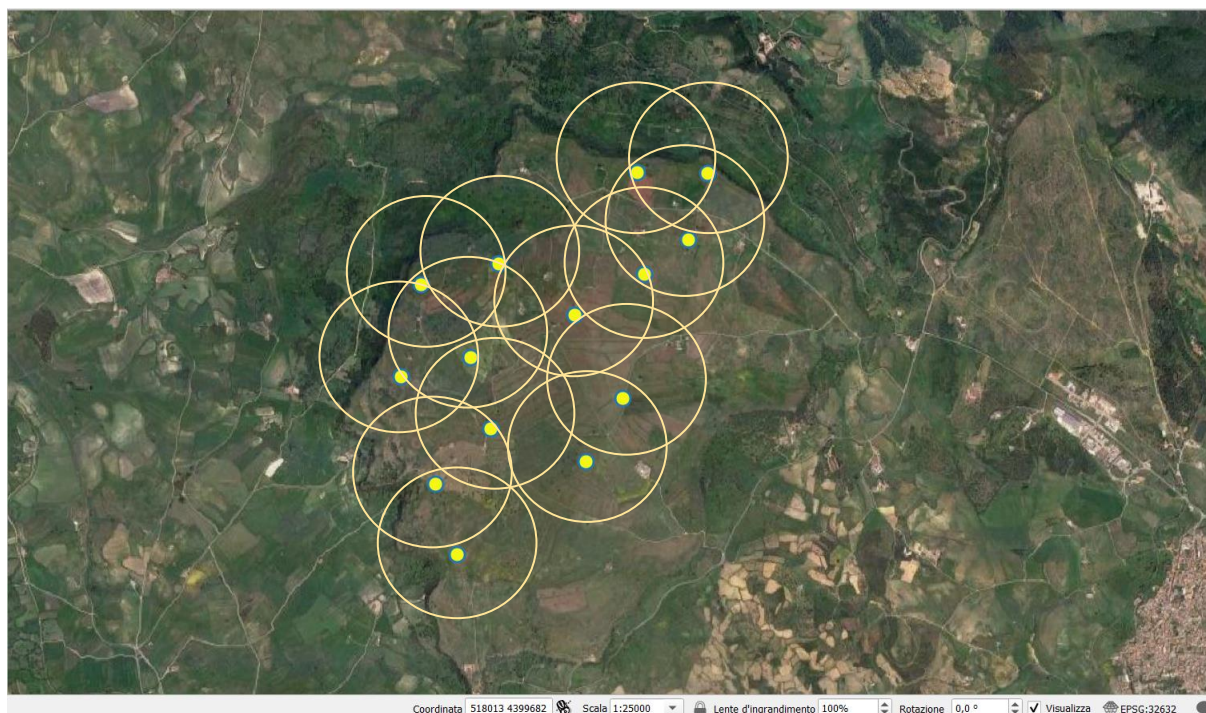
L'Area di indagine su cui è stato svolto il Monitoraggio è stata ottenuta creando due buffer di 500 e 5000 metri intorno al previsto cluster di installazione degli aerogeneratori interessati dal Progetto: area che praticamente interessa lo sviluppo complessivo del cluster eolico attualmente in esercizio (Figg. 1 e 2). L'estensione delle aree di indagine così ottenute sono risultate essere pari rispettivamente a (figure 7 e 8):

- ✓ circa 1100 ettari per l'area del Monitoraggio intensivo);
- ✓ circa 12.000 ettari per l'area del Monitoraggio esteso).

Il territorio è caratterizzato dal tipico clima mediterraneo con estati calde ed inverni miti e piovosi; i dati termopluviometrici sono desunti dalla stazione di Nurri (P.V. Arrigoni, Fitoclimatologia della Sardegna, Firenze 1968). Scaturisce che il mese più freddo risulta essere quello di Gennaio con una media mensile di 6,1°C mentre il più caldo è Luglio con una media di 23,1 °C. La temperatura media annua è pari a 13,9°C; le precipitazioni medie annue sono di 736 mm ed i giorni di pioggia sono mediamente 91 l'anno per il territorio di Nurri.

I venti dominanti sono quelli occidentali provenienti dal quarto quadrante e con una frequenza percentuale sugli altri venti del 45%.

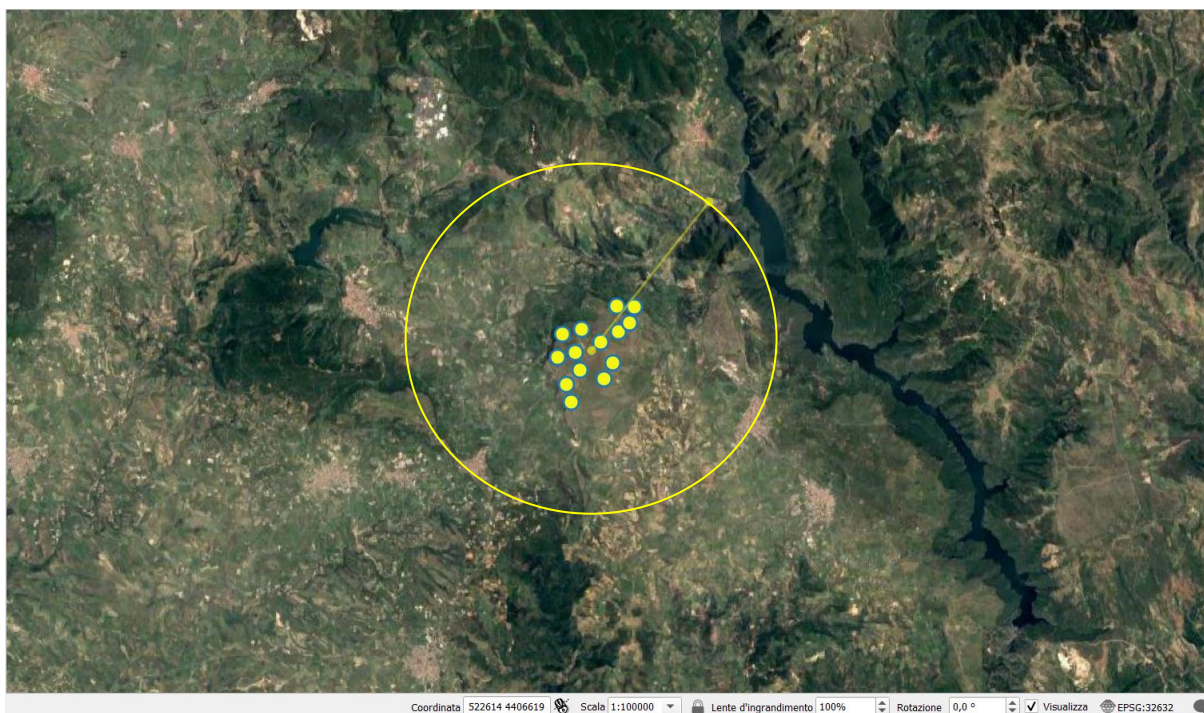
Secondo la classificazione fitoclimatica del Pavari (1916) l'area in esame ricade nella zona del Lauretum sottozona media.



**Figura 3.1: Area di Monitoraggio Intensivo: 14 buffer di 500 metri di raggio intorno alla posizione di lay-out di ogni singolo wtg**

Nella precedente figura sono riportati i 14 buffer di 500 metri di raggio intorno alla posizione di lay-out di ogni singolo wtg (interessato dal Progetto di Integrale Ricostruzione) per il monitoraggio intensivo della Chiroterofauna (circa 78 ettari per aerogeneratore; circa 1100 ettari complessivi di Area di studio di Progetto).





**Figura 3.2:** Area di Monitoraggio Esteso: buffer di 5000 metri di raggio intorno al centro del cluster eolico

Nella precedente figura è riportato il buffer di 5000 metri di raggio intorno al centro del cluster eolico del Progetto di Integrale Ricostruzione, interessato dal Monitoraggio esteso della Chiroterofauna (circa 12000 ettari complessivi di Area di studio vasta).

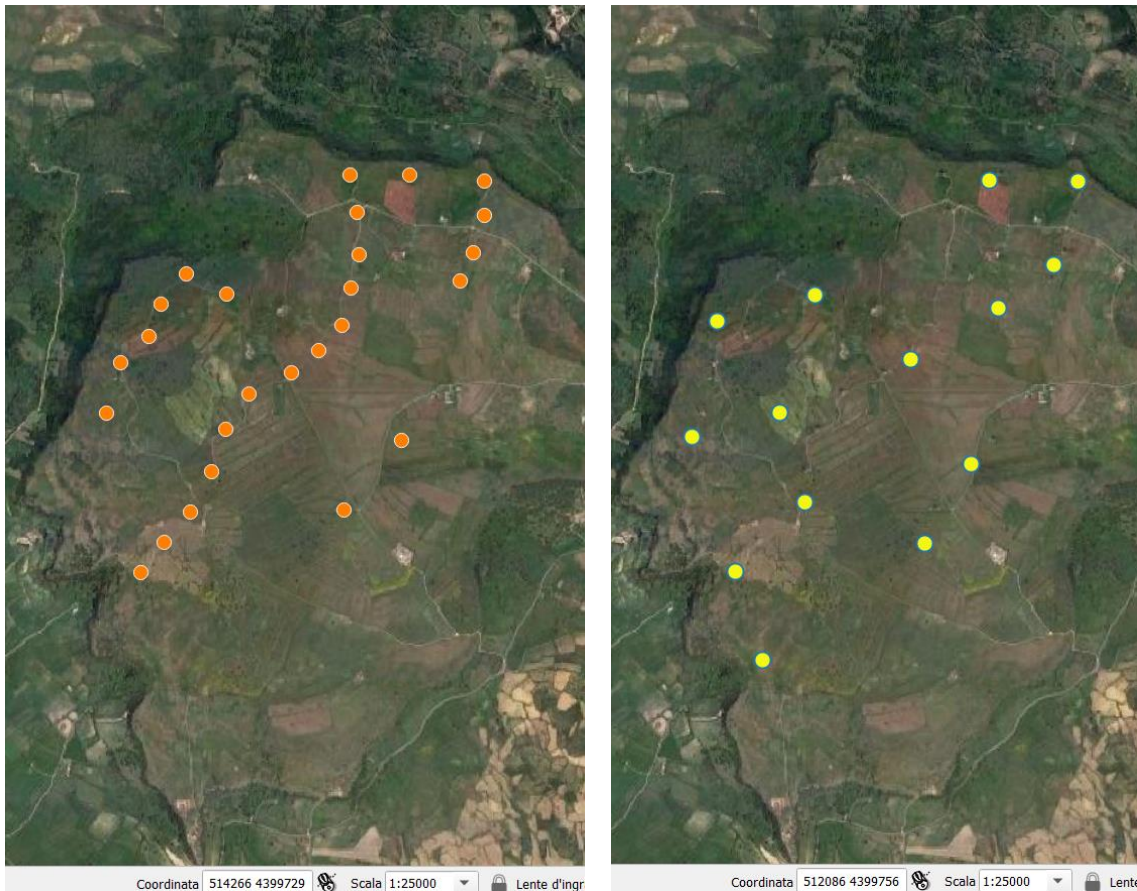


Figura 3.3: Layout di Impianto – Sinistra: Esistente; Destra: In progetto

Nella precedente figura sono riportati a sinistra gli aerogeneratori dell’Impianto “Nurri” già in esercizio e presenti nell’Area di studio durante il Monitoraggio della Chiroterrofauna; a destra il Lay-out dei nuovi aerogeneratori interessati dal Progetto.

L’area di studio attraversa da sud a nord, al crescere della quota, i bioclimi

- ✓ “17” mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico debole;
- ✓ “20” mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico debole;
- ✓ “26” mesomediterraneo superiore, subumido inferiore, euoceanico debole;
- ✓ “27” mesomediterraneo superiore, subumido inferiore, semicontinentale debole;
- ✓ “29” mesomediterraneo superiore, subumido superiore, semicontinentale debole.

Le serie di vegetazione presenti nell’area risultano la “(13) Serie sarda, calcicola, mesomediterranea del Leccio” e la “(18) Serie sarda centro-occidentale, calcifuga, mesomediterranea della Sughera”, descritte di seguito.

(13) **Serie sarda, calcicola, mesomediterranea del Leccio** (Prasio majoris-Quercetum ilicis Quercetosum virgiliana: presente nella zona a nord-est del Lago di Mulargia, dove scorre il Riu Pitzixeddu. Nella subass. quercetosum virgiliana rientrano i micro- mesoboschi climatofili a Quercus ilex e Q. virgiliana, talvolta con Fraxinus ornus. Nello strato arbustivo sono presenti Pistacia lentiscus, Rhamnus alaternus, Viburnum tinus, Crataegus monogyna, Arbutus unedo e Osyris alba. Tra le lianose sono frequenti Clematis vitalba, Rosa sempervirens, Hedera helix subsp. helix, Tamus communis, Smilax aspera, Rubia peregrina e Lonicera implexa. Lo strato erbaceo è



occupato in prevalenza da *Arisarum vulgare*, *Carex distachya*, *Cyclamen repandum* e *Allium triquetrum*. Questa serie si ritrova in prevalenza su calcari e marne miocenici dei settori nordoccidentali e in misura minore sui calcari del distretto dei Tacchi, ad altitudini comprese tra 100 e 400 m. Ha il suo optimum nel piano bioclimatico mesomediterraneo inferiore con ombrotipo subumido inferiore.

(18) **Serie sarda centro-occidentale, calcifuga, mesomediterranea della Sughera** (*Viola dehnhardtii-Quercetum suberi*): si trova nella porzione nord-orientale dell'area vasta. È un mesobosco dominato da *Quercus suber* con querce caducifoglie ed *Hedera helix* subsp. *helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*. Negli aspetti più mesofili dell'associazione, riferibili alla subass. *oenanthesum pimpinelloidis*, nel sottobosco compare anche *Cytisus villosus*. Gli aspetti termofili (subass. *myrtetosum communis*) sono differenziati da *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis* e *Calicotome spinosa*. Tra le lianose sono frequenti *Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens* e *Lonicera implexa*. Nello strato erbaceo sono presenti *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Allium triquetrum*, *Asplenium onopteris*, *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsteri* e *Oenanthe pimpinelloides*. La serie trova il suo sviluppo ottimale sui substrati vulcanici oligo-miocenici e plio-pleistocenici della Sardegna nord-occidentale, nel piano fitoclimatico mesomediterraneo inferiore subumido inferiore e superiore ad altitudini comprese tra 50 e 450 m (subass. *myrtetosum communis*) e mesomediterraneo superiore con ombrotipi dal subumido inferiore all'umido inferiore ad altitudini comprese tra 200 e 700 m (subass. *oenanthesum pimpinelloidis*).

Nessuna WTG del Lay-out del Progetto di Integrale Ricostruzione ricade in habitat ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (Figg. 10, 11 e 12).

Con il termine “habitat” si intende “un’area caratterizzata da particolari fattori ecologici (clima, suolo, ecc.), nel cui ambito si sviluppa una determinata biocenosi, a sua volta costituita da comunità di organismi viventi (fitocenosi e zococenosi)”. La Carta degli Habitat della regione Sardegna (in scala 1:10.000) è disponibile dal servizio Carta della Natura di ISPRA.

Nelle immagini da satellite che seguono (da Google Earth ©) si riporta l’aspetto generale delle aree interessate dalla realizzazione dei 14 nuovi aerogeneratori in progetto e dell’Area per il metodo B.A.C.I. (Figg. 13 – 29). I rilevamenti di seguito descritti, infatti, adottano l’approccio BACI (Before After Control Impact) che permette di misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (Before) e dopo (After) l’intervento, confrontando l’area soggetta alla pressione (Impact) con siti in cui l’opera non ha effetto (Control), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

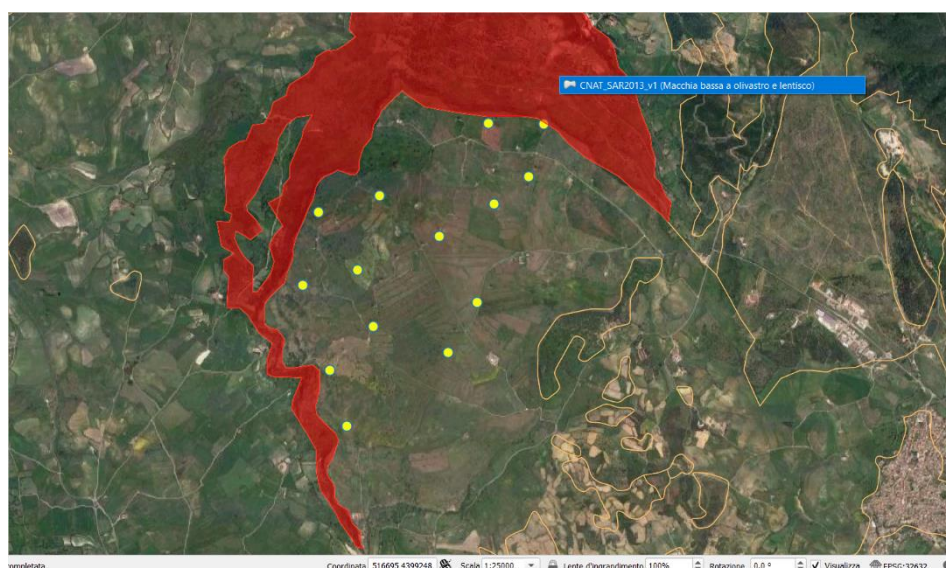
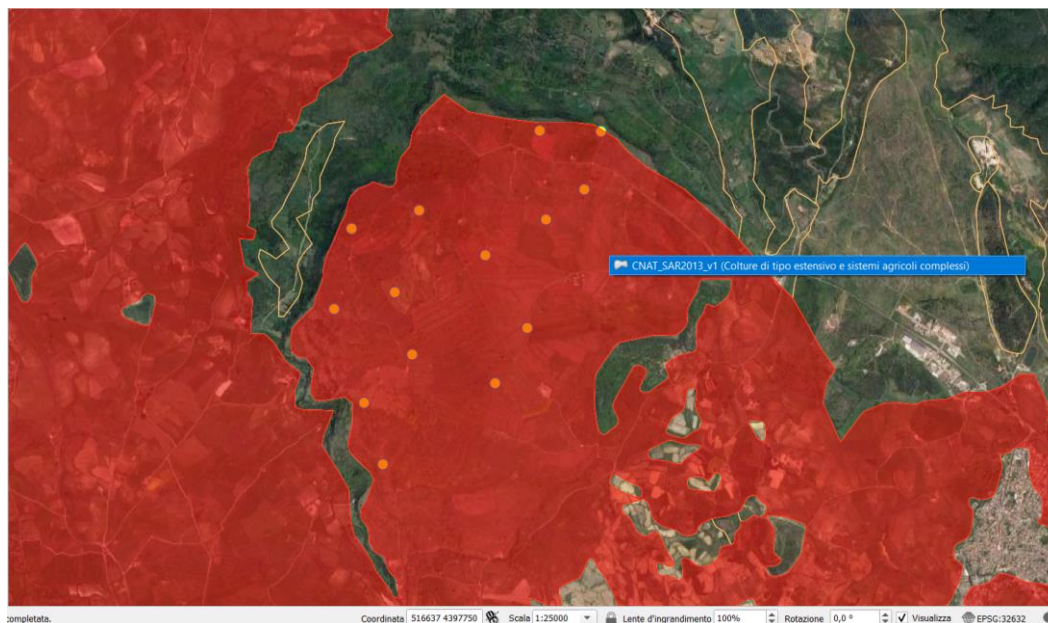


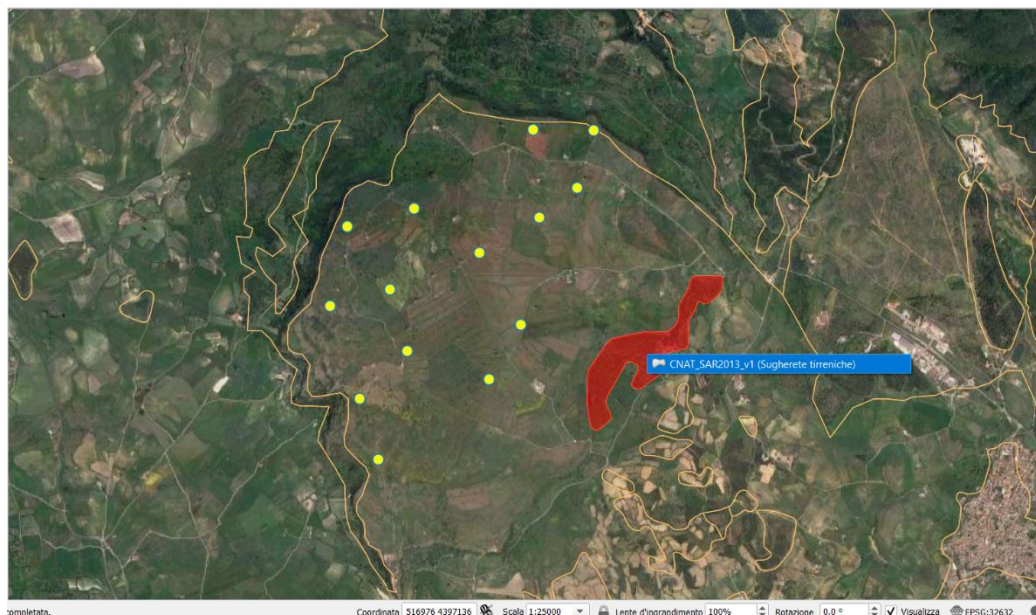
Figura 3.4. Carta degli Habitat della Regione Sardegna (Carta della Natura di ISPRA): Habitat 32.211 “Macchia bassa a olivastro e lentisco”

Dalla Carta degli Habitat della Regione Sardegna (Carta della Natura di ISPRA): nell'Area di studio di Progetto la superficie interessata dall'habitat 32.211 “Macchia bassa a olivastro e lentisco”.



**Figura 3.5: Carta della Natura di ISPRA (Carta della Natura di ISPRA): Habitat 82.3 “Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi”**

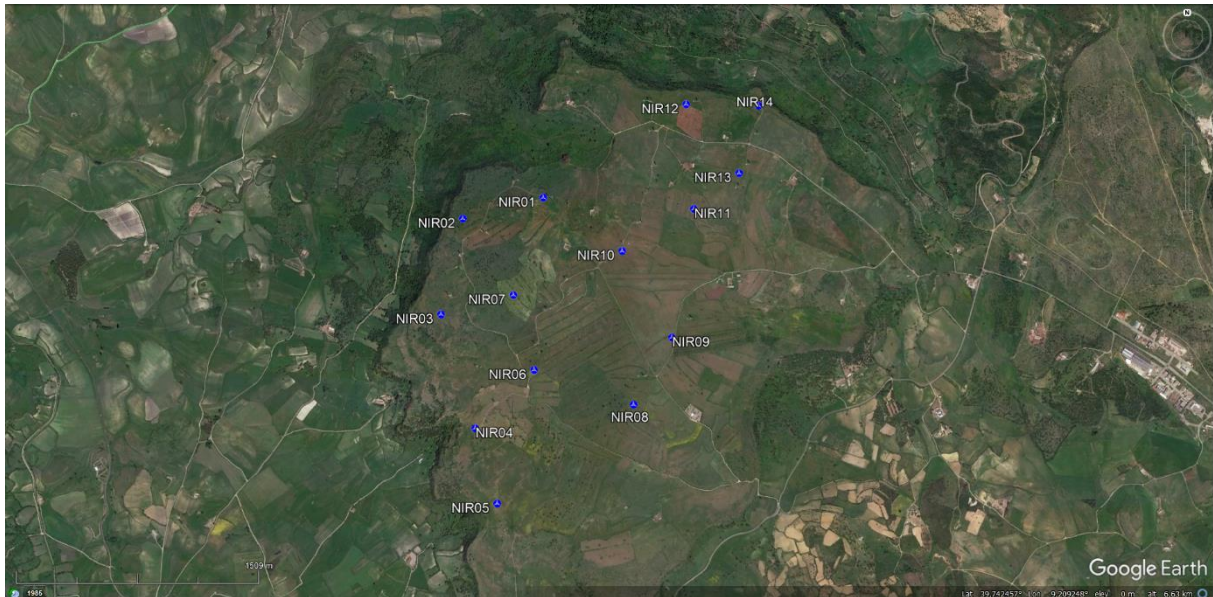
Dalla Carta degli Habitat della Regione Sardegna (Carta della Natura di ISPRA): nell'Area di studio di Progetto la superficie interessata dall'habitat 82.3 “Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi”.



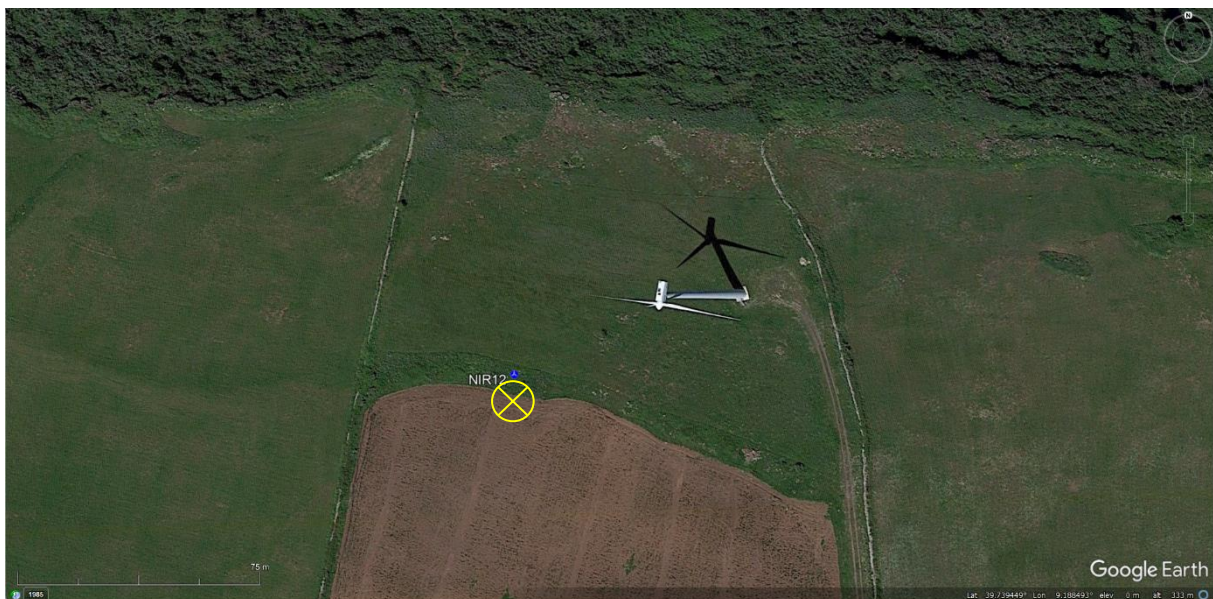
**Figura 3.6: Carta della Natura di ISPRA (Carta della Natura di ISPRA): Habitat 45.21 “Sugherete tirreniche”**



Dalla Carta degli Habitat della Regione Sardegna (Carta della Natura di ISPRA): nell'Area di studio di Progetto la superficie interessata dall'habitat 45.21 “Sugherete tirreniche”.



**Figura 3.7: La collocazione delle turbine del Progetto di Integrale Ricostruzione.**



**Figura 3.8: Area di studio - Aerogeneratore NIR12 in Progetto**

Nella precedente figura è riportata l'Area di studio di Progetto del proposto aerogeneratore **NIR12**. La turbina eolica sarà posizionata in un'area coltivata, priva di vegetazione naturale. Lungo la strada poderale esistente sono presenti alcuni cespugli isolati.



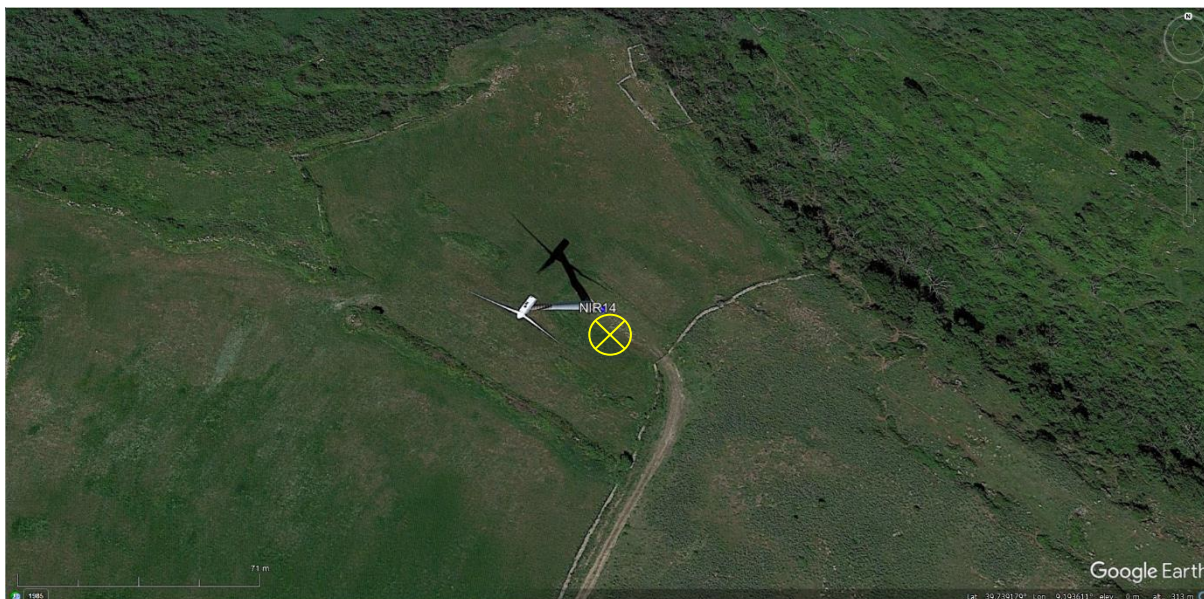


Figura 3.9: Area di studio - Aerogeneratore NIR14 in Progetto

Nella precedente figura è riportata l'Area di studio di progetto del proposto aerogeneratore **NIR14**. La turbina eolica sarà posizionata in un'area coltivata, priva di vegetazione naturale. Lungo la strada poderale esistente sono presenti alcuni cespugli isolati.

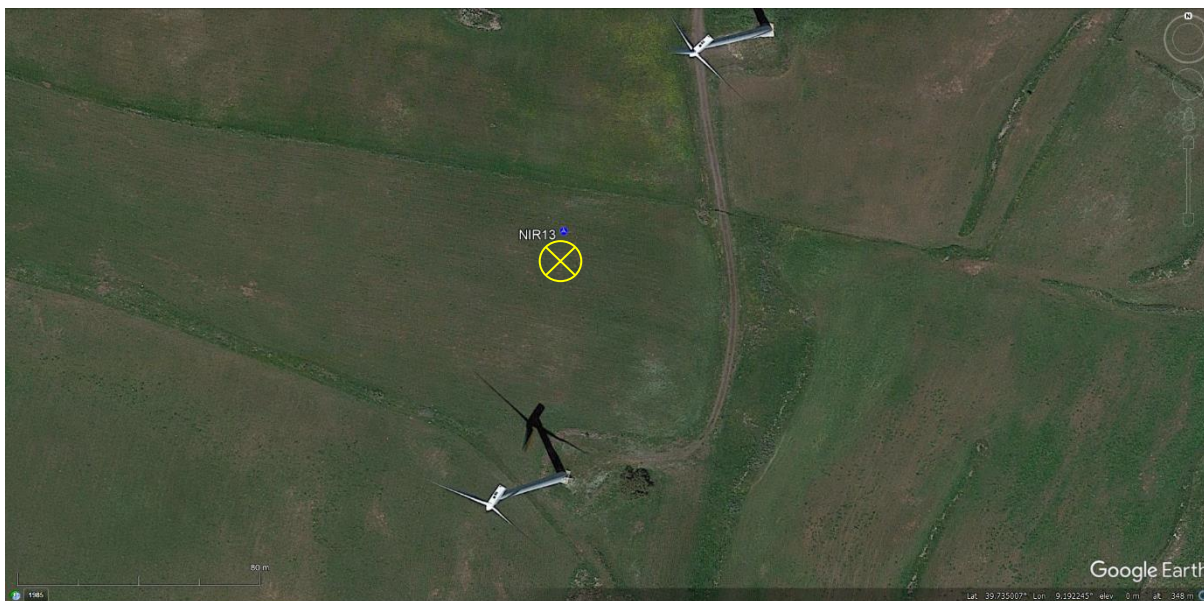


Figura 3.10: Area di studio - Aerogeneratore NIR13 in Progetto

Nella precedente figura è riportata l'Area di studio di progetto del proposto aerogeneratore **NIR13**. La turbina eolica sarà posizionata in un'area coltivata, priva di vegetazione naturale. Lungo la strada poderale esistente sono presenti alcuni cespugli isolati.



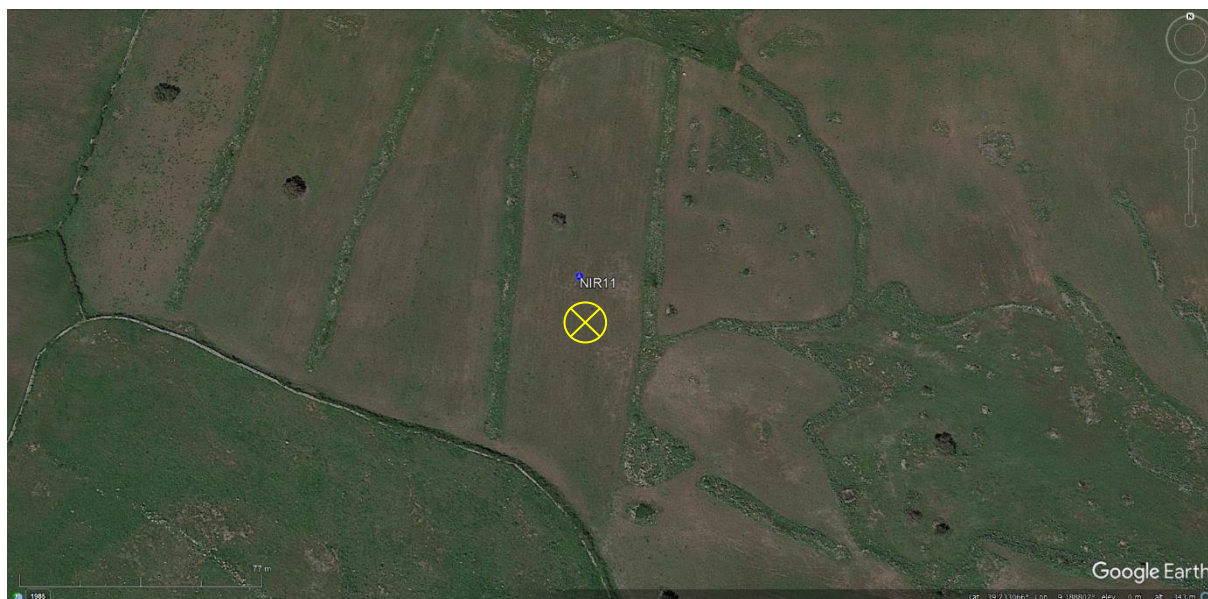


Figura 3.11: Area di studio - Aerogeneratore NIR11 in Progetto

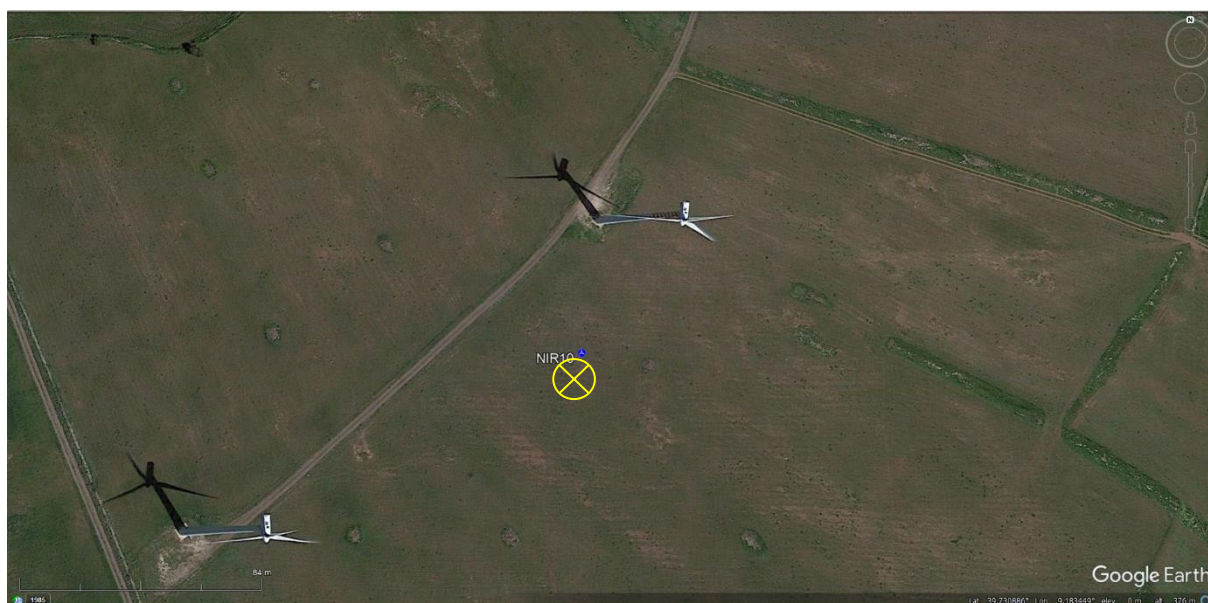


Figura 3.12: Area di studio - Aerogeneratore NIR10 in Progetto



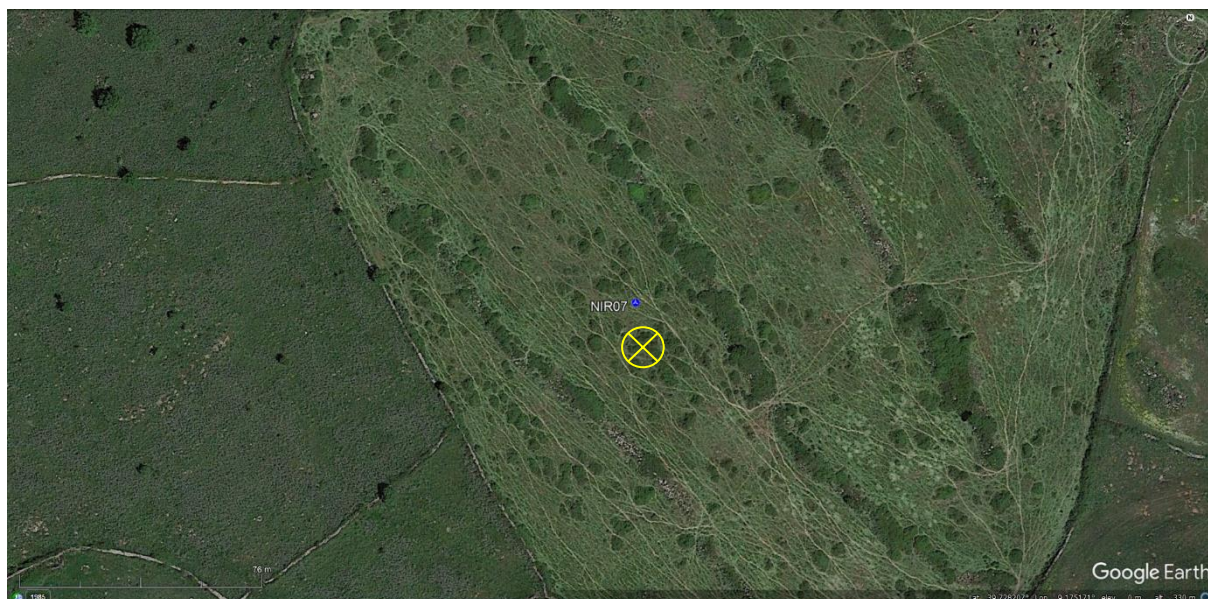


Figura 3.13: Area di studio - Aerogeneratore NIR07 in Progetto

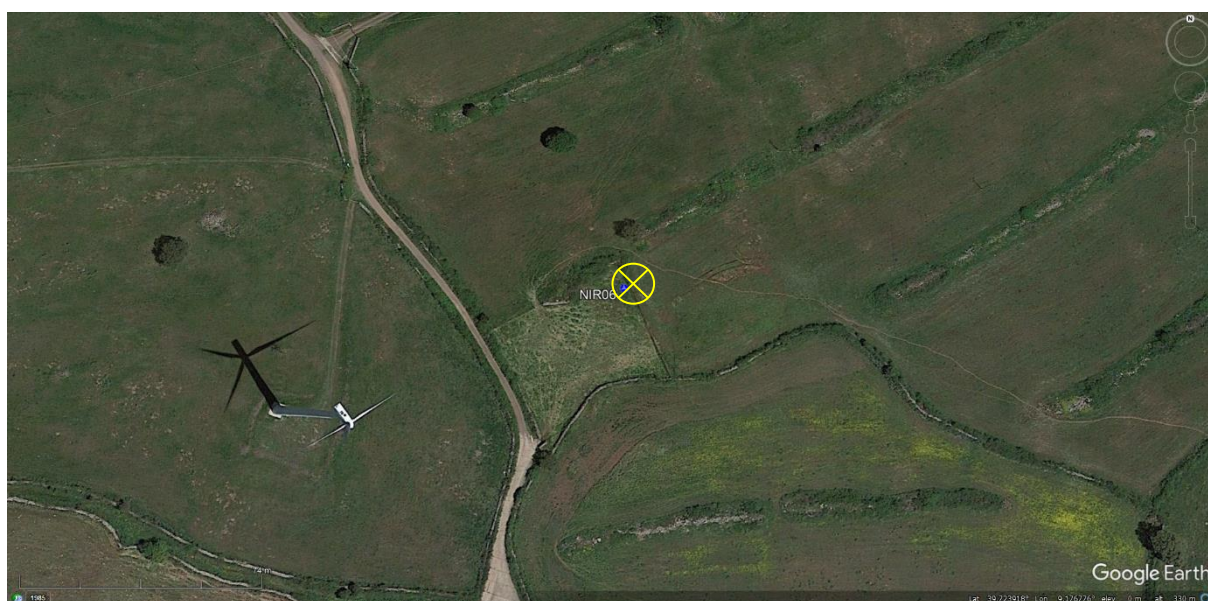


Figura 3.14: Area di studio - Aerogeneratore NIR06 in Progetto



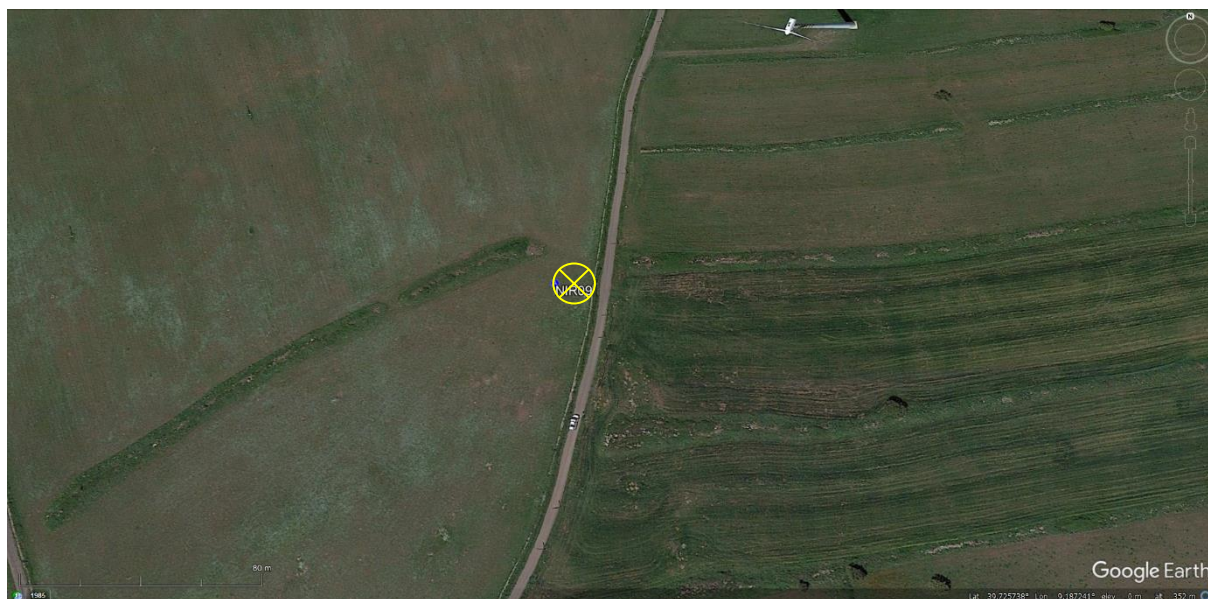


Figura 3.15: Area di studio - Aerogeneratore NIR09 in Progetto

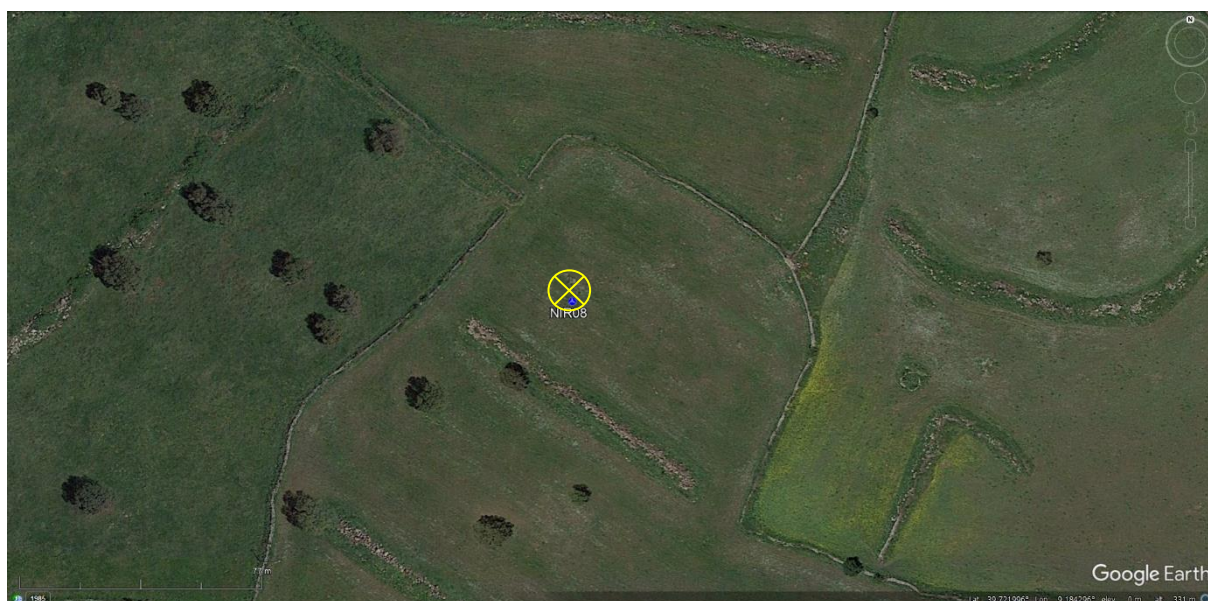


Figura 3.16: Area di studio - Aerogeneratore NIR08 in Progetto



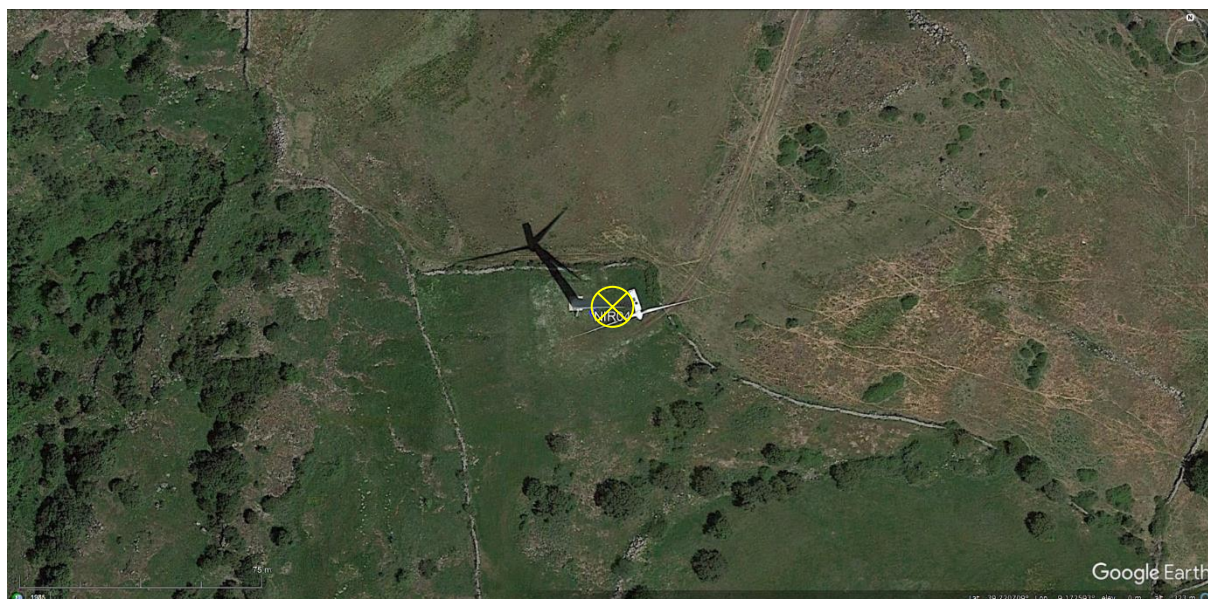


Figura 3.17: Area di studio - Aerogeneratore NIR04 in Progetto

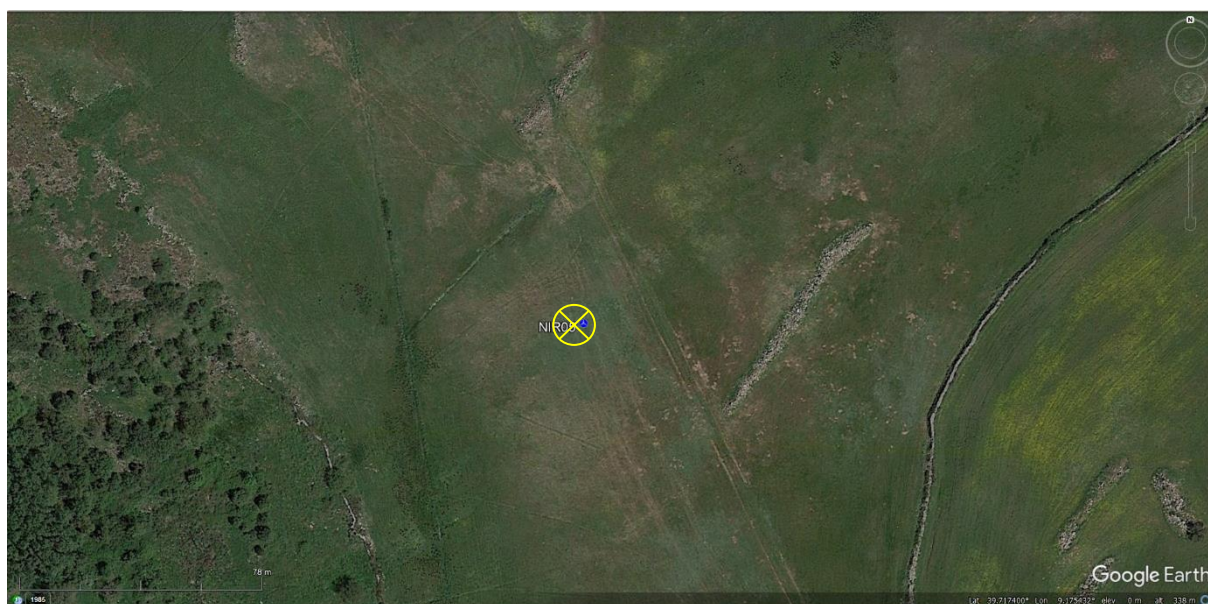


Figura 3.18: Area di studio - Aerogeneratore NIR05 in Progetto





Figura 3.19: Area di studio - aerogeneratore NIR03 in Progetto

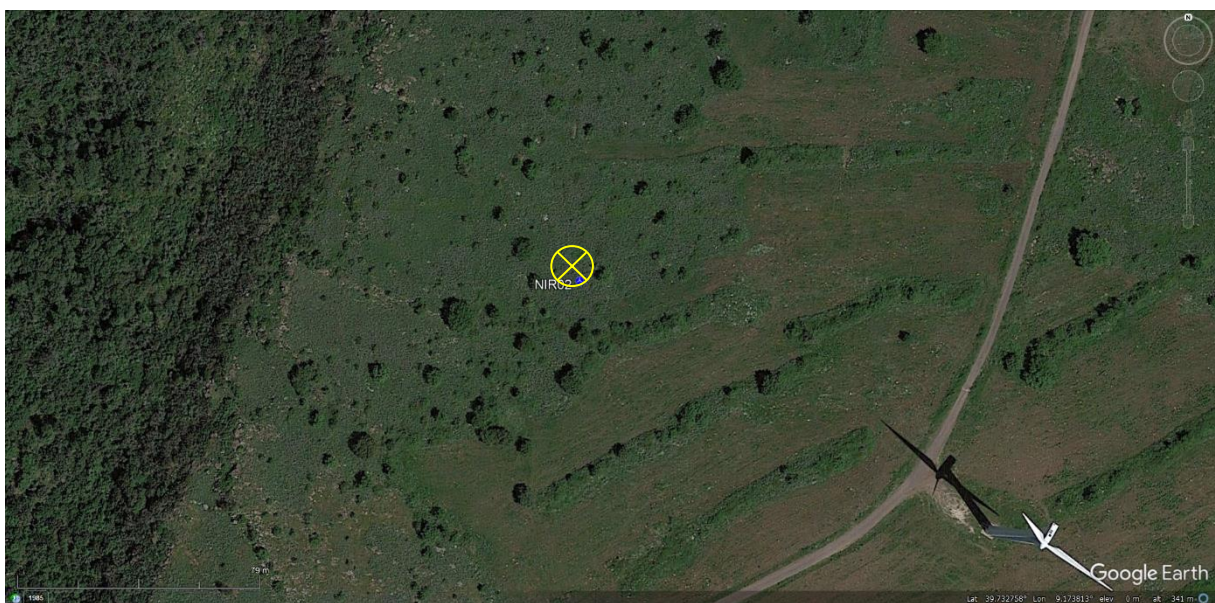


Figura 3.20: Area di studio - aerogeneratore NIR02 in Progetto





Figura 3.21: Area di studio - aerogeneratore NIR01 in Progetto

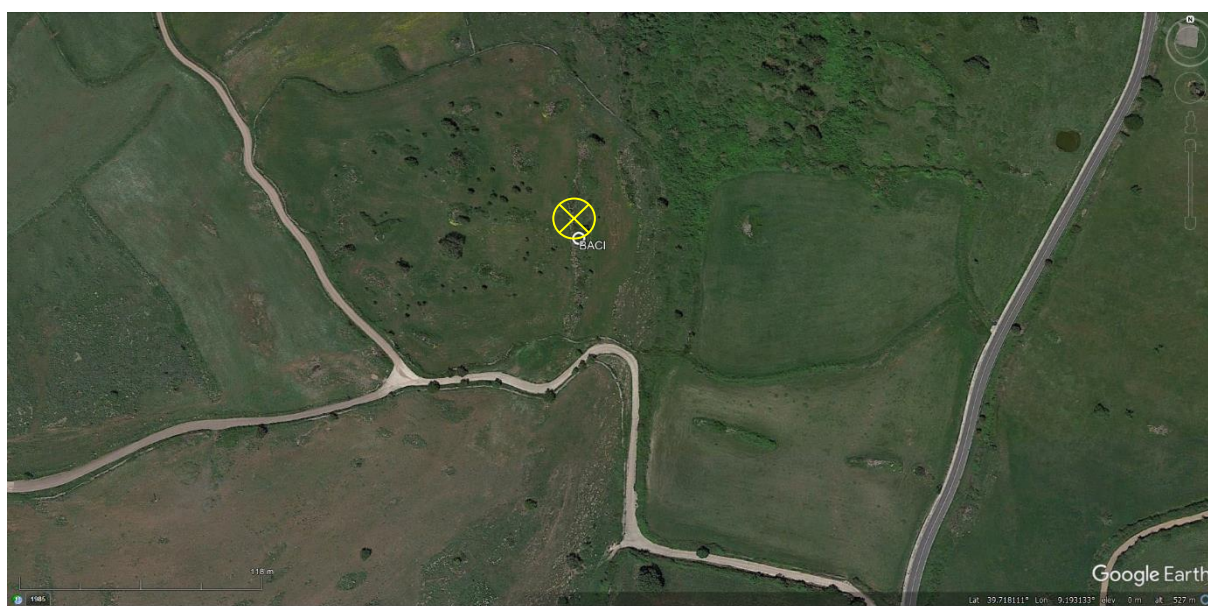


Figura 3.22: Area di monitoraggio B.A.C.I..



Figura 3.23: L'Area di studio di Progetto: Lay-out dei 14 aerogeneratori in progetto, l'area B.A.C.I. e i percorsi su transetto per il monitoraggio bioacustico della chiroterrofauna attraverso sessioni di bat Walking Bioacustic Survey (bWBS).



## 4 MATERIALI E METODI DI RICERCA

Si riportano di seguito le attività svolte durante tutto il periodo di monitoraggio

- ✓ **analisi e ricerca bibliografica**, le informazioni di base inerenti la ricerca bibliografica delle specie e degli habitat presenti nell'area di indagine è stata svolta utilizzando il materiale presente nella letteratura scientifica. Sono stati consultati report regionali, Data Forms e Piani di gestione di SIC/ZSC e ZPS.
- ✓ **esame di fotografie aeree** recenti, per identificare punti ed aree con caratteristiche di potenziale valore per i pipistrelli (p.e. nuragi, casali abbandonati, fienili, stalle, ecc.);
- ✓ **raccolta di informazioni rilevanti**, quali la conoscenza nel raggio di 10 km dal Sito proposto di roost e/o di colonie o Siti Chiroterri di interesse regionale;
- ✓ **rilevamento delle emissioni acustiche** di questi mammiferi, e cioè le ecolocalizzazioni ed i social-calls, utilizzando bat-detector e microfoni audio-ultrasonici professionali, stazionanti in punti miratamente individuati in prossimità dei punti di Lay-out degli aerogeneratori previsti;
- ✓ **analisi bioacustica**, delle registrazioni ultrasoniche raccolte durante i campionamenti con la strumentazione indicata e la loro analisi con software abilitati.

Come già evidenziato il presente Studio è stato realizzato seguendo quanto indicato nelle Linee Guida nazionali di ANEV, quelle del GIRC (Aa.Vv., 2014), ma soprattutto quanto espresso nei relativi protocolli diffusi da Eurobats (Revision 2014” EUROBATS. Pubblicazione n. 6., di Rodrigues et al., 2015 (UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn -[https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication\\_series/pubseries\\_no6\\_english.pdf](https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/pubseries_no6_english.pdf)).

Dopo il periodo di conoscenza dell'Area di studio, la ricerca in letteratura e nelle banche dati di segnalazioni pregresse (Luglio 2023) sono iniziate le ricerche di campo.

Dal mese di agosto 2022 al mese di luglio 2023 sono state attivate sessioni di rilevamento diretto. Gli obiettivi del Monitoraggio sono stati:

- ✓ l'accertamento delle specie di Chiroterri presenti (cercando di identificare per specie o, quando non possibile la separazione in sicurezza, per gruppo di specie, ad es. “Myotis sp.”; il numero totale di bat passes (passaggi registrati, BP) per notte e per specie (o per gruppo di specie), per tutte le notti di survey.
- ✓ la valutazione delle attività delle specie/gruppi rilevati;
- ✓ la presenza di rifugi (roost) nell'Area di Progetto (circa 5 km di raggio all'intorno) e nell'Area vasta (10 km di raggio rispetto al centroide del cluster eolico di Progetto);
- ✓ l'individuazione delle aree di maggiore frequentazione e quindi da tenere in attenzione durante le attività di cantirere e successivamente all'entrata in esercizio delle turbine in questione;
- ✓ l'indicazione di misure di mitigazione atte a ridurre il rischio di collisione.

Per ogni stazione di rilevamento fisso bABS (bats Automatic Bioacoustic Surveys) o di rilevamento lungo percorsi prefissati bWBS (bats Walking Bioacoustic Surveys) e ogni sessione sono stati annotati parametri ambientali e meteorologici utili per l'interpretazione degli indici di attività dei pipistrelli.

### 4.1 IL CRONOPROGRAMMA

I rilevamenti sono stati attivati cercando di rilevare al meglio i Chiroterri potenzialmente frequentanti l'Area di studio di Progetto. In Tabella 4.1 è riportato il cronoprogramma applicato.

**Tabella 4.1: Il cronoprogramma seguito per il Monitoraggio della Chiroterofauna nell'Area di studio “NURRI”**

Monitoraggio della Chiroterofauna

2022 / Mese	Monitoraggio Bioacustico	Ricerca Diurna
<b>LUGLIO</b> Incarico ricevuto. Programmazione dello studio	-	-
<b>Agosto</b> (11/15 agosto 2022) Sessioni di conoscenza – individuazione punti lay-out – individuazione possibilità di accesso – individuazione Transetti – individuazione Stazioni ABS	3 Transetti bWBS per serata 5 Stazioni bABS/wtg per nottata (ore 20-05) 1 Stazione BACI (ore 20-05)	visita edifici rurali e agropastorali
<b>Settembre</b> (22/24 settembre 2022) monitoraggio bioacustico	3 Transetti bWBS per serata 5 Stazioni bABS/wtg per nottata (ore 20-05) 1 Stazione BACI (ore 20-05)	visita edifici rurali e agropastorali
<b>Ottobre</b> (10/13 ottobre 2022) monitoraggio bioacustico	3 Transetti bWBS 5 Stazioni bABS/wtg per nottata (ore 20-05) 1 Stazione BACI (ore 20-05)	visita edifici rurali e agropastorali
<b>Novembre-Dicembre</b> Analisi bioacustiche registrazioni primi tre – Redazione e presentazione Relazione Intermedia	-	Periodo di latenza dei Chiroterri



Monitoraggio della Chiroterofauna

2023 / Mese	Monitoraggio Bioacustico	Ricerca Diurna
<b>Gennaio – Marzo</b> Ricerche in letteratura e nel catasto speleologico regionale per dati roost	-	Periodo di latenza dei Chiroteri
<b>Aprile</b> (20/21 aprile 2023) Sessioni di conoscenza – individuazione punti lay-out – individuazione possibilità di accesso – individuazione Transetti – individuazione Stazioni ABS	3 Transetti bWBS per serata 7 Stazioni bABS/wtg per nottata (ore 20-05) 1 Stazione BACI (ore 20-05)	visita edifici rurali e agropastorali
<b>Maggio</b> (27/28 maggio 2023) monitoraggio bioacustico	3 Transetti bWBS per serata 7 Stazioni bABS/wtg per nottata (ore 20-05) 1 Stazione BACI (ore 20-05)	visita edifici rurali e agropastorali
<b>Giugno</b> (10/11 giugno 2023) monitoraggio bioacustico	3 Transetti bWBS 7 Stazioni bABS/wtg per nottata (ore 20-05) 1 Stazione BACI (ore 20-05)	visita edifici rurali e agropastorali
<b>Luglio</b> (23/24 luglio 2023) monitoraggio bioacustico	3 Transetti bWBS 7 Stazioni ABS/wtg per nottata (ore 20-05) 1 Stazione BACI (ore 20-05)	/
<b>Luglio – Agosto</b> Analisi bioacustiche registrazioni 2023 – Redazione e presentazione Relazione Finale	-	-
<b>Settembre</b> Revisione ed emissione della Relazione Finale	-	-



Figura 4.1: Vista da Serri (SU) dell'Area di studio di Progetto (Sessione di rilevamento Bioacustico di Aprile 2023)

## 4.2 LA STRUMENTAZIONE

L'attività di caccia o il passaggio su una determinata area dei Chiroteri può essere studiata mediante l'utilizzo di rilevatori di ultrasuoni (bat detector), che permettono d'identificare le diverse specie tramite l'analisi dei segnali di ecolocalizzazione da essi emessi, seppure con una precisione diversa, e di valutare in tal modo gli habitat frequentati (Ahelen & Baagoe, 1999; Barataud, 1996; Barataud 1999, Obrist *et al.*, 2003; Preatoni *et al.* 2005; Russo & Jones, 2002; Vaughan *et al.*, 1997; Kopsinis *et al.*, 2010; Barataud, 1996, 2012).

L'attività acustica dei Chiroteri nelle aree e stazioni descritte è stata registrata in *real time e full spectrum* tra agosto e ottobre 2022 e tra aprile e luglio 2023, con almeno

- ✓ 1 sessione positiva notturna per ciascuna Stazione bABS individuata (Figure 3.7- 3.23, Tabella 4.3), utilizzando 7 microfoni audio-ultrasonici Ultramic 384K (della Ditta DODOTRONIC, Castel Gandolfo, Roma) e;
- ✓ 1 sessione serale positiva per ciascun Transetto bWBS (Figura 3.23, Tabella 4.4) con un bat detector D1000X (PETTERSSON Elektronik AB, Uppsala, Sweden).

Tutti e due i tipi di bat detector hanno una frequenza di campionamento di 384 kHz, con file wav (registrati sulle CF- o SD- cards interne) della durata di 5 secondi. Prima dell'inizio di ogni sessione tutti i microfoni dei bat detector e la quantità di carica elettrica residua delle pile sono stati controllati per garantire un funzionamento uniforme e allo stesso livello di sensibilità e durata.

In ogni Stazione bABS lo strumento di rilevamento è stato posizionato, come detto, in registrazione automatica, in un punto poco visibile e a bassa frequentazione antropica. In caso di malfunzionamento dello strumento, di improvviso maltempo o di altra sospensione la sessione è stata ripetuta.

I campionamenti sono avvenuti solo in serate con almeno 10 °C di temperatura, bassa velocità di vento (<4 m/s) e senza pioggia, con attivazione da mezzora dopo il tramonto, e *switch-off* a mezzora prima dell'alba (mediamente ore 20:00 – ore 05:00).



Figura 4.2: Strumentazione di Monitoraggio Utilizzata: Bat Detector

Nella precedente figura sono riportati i bat detector utilizzati in questo studio: a destra il bat detector multifunzione D1000x Pettersson 1000; a sinistra i microfoni audio-ultrasonici Ultramic 384K di Dodotronic. Entrambi registrano i contatti ultrasonici *full spectrum* con una frequenza di 384 kHz e con file wav di durata di 5 secondi (su una scheda di memoria interna). L'autonomia degli Ultramic 384K – con power bank di 3 pile D- può arrivare a sette notti continuative, con registrazione su 8-9 ore per notte.

### 4.3 ANALISI BIOACUSTICA, DETERMINAZIONE E INDICI DI ATTIVITÀ

Prima di passare all'identificazione dei Chiroteri a livello di specie o gruppi di specie sono state opportunamente e preventivamente gestite le sequenze acustiche ottenute.

Per il bat detector D1000x (Pettersson EI.) è stato necessario rinominare i files indicando la data e l'ora in cui sono stati generati (data di modifica) nel formato YYYYMMDD\_HHMMSS. Per questo è stato utilizzato il software Bulk Rename Utility (<https://www.bulkrenameutility.co.uk/Download.php>). Successivamente sono stati suddivisi i file acustici registrati tra files positivi per ecolocalizzazioni di Chiroteri (limite di frequenza superiore a 15 kHz) e "noises" cioè files di emissioni acustiche diverse provenienti da altra fauna o sonorità diverse, con il software Kaleidoscope (<https://www.wildlifeacoustics.com/products/kaleidoscope-pro>).

L'identificazione acustica è avvenuta con una pre-identificazione utilizzando il software classificatore BatExplorer per poi procedere manualmente attraverso il software BatSound 4.03 Pro (Pettersson EI.) alla validazione e identificazione definitiva a livello di specie e/o gruppo secondo Barataud (2015).

Per le analisi si è proceduto a confrontare il numero di contatti/ora (Indice di Frequentazione / IF) rilevati in ciascuna Stazione, considerando come contatto una sequenza acustica della durata di 5 secondi.

I contatti sono stati a loro volta suddivisi in

- ✓ passaggi (BP Bat Passes, transiti senza attività di caccia)
- ✓ feeding buzz (evento di cattura preda), considerato come evento di caccia avvenuto nel punto di monitoraggio e quindi di stabilire l'importanza delle stazioni per l'attività trofica.

Gli Indici di Frequentazione IF complessivi per stazione e per specie sono stati infine rapportati alle Classi di Abbondanza relativa secondo Tong Chi Pan (2017) (Tabella 4.2).

I Chiroteri censiti sono stati distinti in:

- ✓ specie rare (con dominanza inferiore al 1%),
- ✓ frequenti (con dominanza inferiore al 5%)



- ✓ dominanti (con dominanza superiore al 5%). Tra le specie dominanti, quella di volta in volta caratterizzata dalla percentuale più elevata è stata definita la specie preminente.

**Tabella 4.2: Classi di abbondanza relativa per la valutazione dell'attività specifica e per stazione dei chiroterofauna nell'area di studio (adattata da Tong Chi Pan, 2017)**

attività totale IFtot	attività per specie	classe di abbondanza relativa		valore
0	0	<i>no bat abundance</i>	Assenza	<b>0</b>
1-40	1-20	<i>low bat abundance</i>	Bassa	<b>1</b>
41-80	21-40	<i>intermediate bat abundance</i>	Intermedia	<b>2</b>
>80	>40	<i>high bat abundance</i>	Elevata	<b>3</b>

#### 4.4 LA RICERCA DEI ROOST (RIFUGI)

Secondo le Linee Guida nazionali (ANEV, 2010; Roscioni e Spada, 2014) la ricerca e l'ispezione dei rifugi invernali ed estivi deve essere effettuata nel raggio di 5 km dal centroide del cluster di aerogeneratori proposto per l'Impianto Eolico in questione.

Le indagini dovrebbero essere svolte nel periodo fenologico favorevole (novembre-febbraio per i rifugi invernali, marzo-ottobre per i rifugi estivi) (Rodrigues et al. 2008).

Per tutte le stazioni il rilevamento deve essere uno solo per il periodo invernale, e limitato per i rifugi estivi (vengono consigliate al massimo 3 sessioni: una ad aprile, una a luglio e una a fine settembre, al fine di controllare anche gli eventuali flussi migratori delle specie).

Per questo studio è stato deciso di effettuare 1 solo rilievo presso siti con caratteristiche adatte per svernamento-riproduzione (e di facile accesso, in sicurezza e con l'autorizzazione eventuale dei proprietari) utilizzando comunque - quale unica metodologia di accertamento della presenza - il rilevamento bioacustico effettuato con un bat detector collocato nei pressi dei potenziali rifugi di riproduzione ("roost estivi") da controllare.

#### 4.5 IL MONITORAGGIO BIOACUSTICO LUNGO TRANSETTI E IN PUNTI FISSI

Una parte dei rilevamenti di bioacustica è stata effettuata percorrendo a piedi percorsi prestabiliti, distribuiti nelle diverse tipologie ambientali (Figura 3.23, Tabella 4.4).

Questi rilevamenti hanno riguardato il periodo di maggiore attività, per spostamento e foraggiamento, dei Chiroterofauna dell'Area monitorata: di solito dal tramonto fino alle 24:00.

**Tabella 4.3: Identificazione dei 14 Punti di Rilevamento Bioacustico con un Bat Detector Programmato per la Registrazione Automatica (Punti di Rilevamento bABS) per il Monitoraggio della Chiroterofauna**

Stazione	Metodologia di Ricerca	Latitudine	Longitudine
<b>ABS 1</b>	Automatic Bioacoustic Survey	39.727113°	9.169910°
<b>ABS 2</b>	Automatic Bioacoustic Survey	39.722564°	9.169758°
<b>ABS 3</b>	Automatic Bioacoustic Survey	39.718703°	9.172304°
<b>ABS 4</b>	Automatic Bioacoustic Survey	39.732082°	9.173131°

Stazione	Metodologia di Ricerca	Latitudine	Longitudine
<b>ABS 5</b>	Automatic Bioacoustic Survey	39.728214°	9.175245°
<b>ABS 6</b>	Automatic Bioacoustic Survey	39.721761°	9.176279°
<b>ABS 7</b>	Automatic Bioacoustic Survey	39.739314°	9.187294°
<b>ABS 8</b>	Automatic Bioacoustic Survey	39.739357°	9.193573°
<b>ABS 9</b>	Automatic Bioacoustic Survey	39.734035°	9.191703°
<b>ABS 10</b>	Automatic Bioacoustic Survey	39.731293°	9.188241°
<b>ABS 11</b>	Automatic Bioacoustic Survey	39.725457°	9.186825°
<b>ABS 12</b>	Automatic Bioacoustic Survey	39.722010°	9.184144°
<b>ABS 13</b>	Automatic Bioacoustic Survey	39.725695°	9.195507°
<b>ABS 14</b>	Automatic Bioacoustic Survey	39.721555°	9.192473°
<b>BACI</b>	Automatic Bioacoustic Survey	39.718473°	9.192990°

Nella precedente tabella sono riportati i 14 punti di rilevamento bioacustico con un bat detector programmato per la registrazione automatica (punti di rilevamento bABS) per il Monitoraggio della Chiroterofauna. Essi sono stati individuati in un intorno massimo di 150 metri dal punto di Lay-out dei 14 aerogeneratori previsti nel Progetto in esame: questo per poter usufruire di siti sicuri e dall'agevole accesso e controllo.

**Tabella 4.4: Identificazione degli 8 Transetti di Rilevamento Individuati per il Monitoraggio Bioacustico della Chiroterofauna con Metodologia bWBS (Bat Walking Bioacoustic Survey)**

Transetto	Lunghezza (m)	Metodologia ricerca	Lat	Long
<b>Tr 01</b>	1000	Bats walking bioacoustic surveys-WBS	39.716511°	9.194673°
<b>Tr 02</b>	1000	Bats walking bioacoustic surveys-WBS	39.722752°	9.186600°
<b>Tr 03</b>	1000	Bats walking bioacoustic surveys-WBS	39.723749°	9.185681°
<b>Tr 04</b>	1000	Bats walking bioacoustic surveys-WBS	39.728801°	9.178745°
<b>Tr 05</b>	1000	Bats walking bioacoustic surveys-WBS	39.724887°	9.175397°
<b>Tr 06</b>	1000	Bats walking bioacoustic surveys-WBS	39.738124°	9.184942°
<b>Tr 07</b>	1000	Bats walking bioacoustic surveys-WBS	39.735403°	9.196485°
<b>Tr 08</b>	1000	Bats walking bioacoustic surveys-WBS	39.730704°	9.203401°

Nella precedente tabella sono riportati gli 8 transetti di rilevamento individuati per il Monitoraggio bioacustico della Chiroterofauna con metodologia bWBS (bat Walking Bioacoustic Survey) nell'Area di studio di Progetto. Il punto georeferenziato è quello di inizio del percorso di rilevamento (Figura 3.23). Quando possibile (fondo stradale adatto ad un autoveicolo normale o nel caso di situazione di rischio per presenza di greggi con cani) il rilevamento è avvenuto con l'auto guidata a bassa velocità. Gli estremi di georeferenziazione indicati riguardano il punto di inizio dei 1000 metri di percorso.

Per ciascuna serata è stato possibile compiere almeno tre degli 8 Transetti bWBS fissati, per circa 60 minuti ciascuno, di solito tra le 20:30/21:30 e le 00:00/01:00.



Entrambi i metodi di rilevamento bioacustico utilizzati (con percorso su transetti bWBS o su punti di stazionamento fissi bABS) sono risultati essenziali per conseguire gli obiettivi di questo Monitoraggio.

I bat detector statici e automatici forniscono una panoramica di come si svolge l'attività dei pipistrelli nel Sito e quali specie siano presenti, ma sono meno adatti per identificare le linee di volo e comprendere la numerosità degli individui contemporaneamente presenti delle specie di pipistrelli presenti. Il percorso su transetto con bat detector in manuale è importante per identificare le aree chiave per la frequentazione ed il foraggiamento.

## 4.6 VALUTAZIONE DEI RISULTATI

La stima finale della Vulnerabilità delle popolazioni di pipistrelli rilevati presso l'area destinata ad ospitare un impianto eolico si basa su tre fattori:

- ✓ (1) l'abbondanza relativa;
- ✓ (2) il rischio di collisione (CR);
- ✓ (3) l'attività dei pipistrelli registrata in un sito.

Nella (tratta da Aa.Vv., 2021) si riporta il potenziale Rischio di Collisione (CR) per ciascuna specie italiana (solo le specie potenzialmente presenti nell'Area di studio) sulla base del comportamento e dell'ecologia noti e l'evidenza di una significativa incidentalità per la specie e per questo tipo di impatto accertata in Europa. La misura del rischio di collisione è indicata in combinazione con la relativa abbondanza per la specie nel nostro Paese (Spada *et al.*, 2018) per indicare il **Potenziale di Vulnerabilità (PV)** delle popolazioni italiane di Chiroteri. La PV complessiva delle popolazioni di pipistrelli è indicata come: **bassa** (in giallo), **media** (in beige) e **alta** (in rosso).

La combinazione del livello di potenziale vulnerabilità identificato nella tabella 4.5 con l'attività dei pipistrelli registrata nell'Area di studio può contribuire alla valutazione del rischio potenziale e guidare il processo decisionale in relazione alle opzioni di mitigazione.

**Tabella 4.5: Livello di Potenziale Vulnerabilità delle Popolazioni di Specie di Pipistrelli in Sardegna**  
(Giallo = bassa vulnerabilità; beige = media vulnerabilità; rosso = alta vulnerabilità)

Specie potenziali nell'Area di studio vasta	Rischio di collisione (CR)		
	CR basso	CR medio	CR alto
specie più comuni	<i>Plecotus sp.</i>	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>Hypsugo savii</i>	<i>Eptesicus serotinus</i>
specie più rare	<i>Myotis capaccinii</i> <i>Myotis punicus</i> <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> <i>R. hipposideros</i> <i>R. mehely</i> <i>R. euryale</i>	<i>Myotis daubentonii</i> <i>Tadarida teniotis</i>	<i>Pipistrellus pygmaeus</i> <i>Nyctalus sp.</i> <i>Miniopterus shreibersii</i>
specie molto rare	<i>Myotis mystacinus</i> <i>Barbastella barbastellus</i>	<i>Myotis emarginatus</i>	

Nella precedente tabella è riportato il Livello di Potenziale Vulnerabilità delle popolazioni di specie di pipistrelli in Sardegna (adattato da Aa.Vv., 2021; Roscioni e Spada, 2014; Spada *et al.*, 2018). Giallo = bassa vulnerabilità della popolazione; beige = media vulnerabilità della popolazione; rosso = alta vulnerabilità della popolazione.

## 5 RISULTATI

### 5.1 STATO DELLE CONOSCENZE NELL'AREA DI STUDIO

Come si è scritto nell'introduzione i pipistrelli sono già da tempo inseriti tra le specie protette della fauna selvatica (T.U. Legge sulla caccia del 1939; L. 5.8.1981, n. 503; L.R. 28.4.1978, n. 32; L.R. 11.2.1992, n. 157, in Sardegna tutte le specie di pipistrelli sono considerate protette dalla Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998), ma solo da una decina di anni sono state prese adeguate iniziative per la loro salvaguardia. Questo è stato fondamentale in quanto le grandi colonie di Chiroterri troglodili (roost svernanti o roost riproduttivi) in Sardegna costituiscono un patrimonio faunistico forse unico in Italia e comunque uno dei più ricchi attualmente esistenti in Europa (Mucedda e Pidinchèdda, 1995).

Va infatti ribadito che i pipistrelli sono gli unici mammiferi della fauna selvatica della Sardegna che si riuniscono periodicamente in grandi colonie e in località fisse ben definite. Questo fattore costituisce un potenziale pericolo per intere specie, perché un eventuale intervento distruttivo da parte dell'uomo potrebbe risultare di grave entità (Mucedda e Pidinchèdda, 1995).

Nell'Area di studio vasta (raggio di circa 10 km dall'Area di studio di Progetto) sulla base dell'analisi della letteratura scientifica (Mucedda e Pidinchèdda, 2010) e dei data-base di segnalazioni disponibili, sappiamo che sono potenzialmente presenti 13 specie di Chiroterri (Tabella 5.1).

**Tabella 5.1: Specie di Chiroterri Potenziali nell'Area di studio Vasta e la Rispettiva Importanza Conservazionistica**

ID	Nome comune	Specie	Importanza Conservazionistica Allegati alla Direttiva 92/43/CEE "Habitat"
1	Rinolofa maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	All. II e IV Dir. 92/43/CEE
2	Rinolofa meridionale	<i>Rhinolophus euryale</i>	All. II e IV Dir. 92/43/CEE
3	Rinolofa minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	All. II e IV Dir. 92/43/CEE
4	Vespertilio maghrebino	<i>Myotis punicus</i>	All. II e IV Dir. 92/43/CEE
5	Vespertilio di Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	All. IV Dir. 92/43/CEE
6	Serotino maggiore	<i>Eptesicus serotinus</i>	All. IV Dir. 92/43/CEE
7	Pipistrello soprano	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	All. IV Dir. 92/43/CEE
8	Pipistrello nano o comune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	All. IV Dir. 92/43/CEE
9	Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	All. IV Dir. 92/43/CEE
10	Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	All. IV Dir. 92/43/CEE
11	Orecchione comune	<i>Plecotus auritus</i>	All. IV Dir. 92/43/CEE
12	Miniottero	<i>Miniopterus schreibersii</i>	All. II e IV Dir. 92/43/CEE
13	Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	All. IV Dir. 92/43/CEE

Nella seguente tabella sono riportate le specie di Chiroterri potenziali nell'Area di studio Vasta e la rispettiva importanza conservazionistica (inserimento negli allegati della Direttiva 92/43/CEE "Habitat")

### 5.2 ELENCO DELLE SPECIE RILEVATE DURANTE IL MONITORAGGIO

Nell'Area di studio di Progetto, nel periodo di studio, sono state accertate 10 specie/taxa di Chiroterri (Tabella 5.2). Per una necessaria conoscenza della biologia generale è possibile visionare le schede di ciascuna specie redatte e pubblicate sul sito del G.I.R.C. (Gruppo Italiano Ricerche sulla Chiroterofauna) <https://www.mammiferi.org/girc/specie/> nella serie su web "Schede Monografiche sulla Chiroterofauna Italiana", compilate da P.Debernardi, E.Patriarca, R.Sindaco e D.Russo.



**Tabella 5.2: Risultati Monitoraggio 2022: Elenco delle Specie/Taxon di Chiroteri Accertate nel Periodo di Studio nell'Area del Monitoraggio intensivo**

Specie/Taxa	famiglia	Codice specie	Numero BP accertati	% sul totale BP
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	RHINOLOPHIDAE	RHI FER	4	0,84
<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	RHINOLOPHIDAE	RHI HIP	12	2,53
<i>Myotis</i> sp non det	VESPERTILIONIDAE	MYO sp n.d.	1	0,21
<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	VESPERTILIONIDAE	PIP KUH	263	55,37
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	VESPERTILIONIDAE	PIP PIP	93	19,58
<i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837)	VESPERTILIONIDAE	HYP SAV	16	3,37
<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	VESPERTILIONIDAE	EPT SER	11	2,32
<i>Plecotus</i> sp non det	VESPERTILIONIDAE	PLE sp n.d.	5	1,05
<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)	MINIOPTERIDAE	MIN SCH	60	12,63
<i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814)	MOLOSSIDAE	TAD TEN	10	2,11

Nella precedente tabella sono riportati i risultati 2022. Elenco delle specie/taxon di Chiroteri accertate nel periodo di studio nell'Area del Monitoraggio intensivo con il numero di files acustici positivi per ciascuna specie accertata (BP) sul complessivo registrato (Tot Files=825) e la rispettiva percentuale dei passaggi sul totale dei BP registrati (TotBP=475).

### 5.3 LA RICERCA DEI ROOST (RIFUGI)

Nell'Area di studio vasta risulta segnalato un roost di Chiroteri di importanza regionale ad una distanza di 6238 metri dal centro del cluster eolico di Progetto (Figura 5.1)

Risultano iscritte nel Catasto Speleologico regionale diverse cavità che potenzialmente potrebbero avere correlazioni con presenze chiroterologiche (Figura 5.1): soltanto due cavità sono all'interno dell'Area di studio di Progetto (Figura 5.2, Figura 5.3) e per questo sono state monitorate bioacusticamente senza alcun rilevamento di interesse (sessione 2, settembre 2022).

**Tabella 5.3: Confronto Risultati dei Monitoraggi Agosto-Ottobre 2022 e Aprile-Luglio 2023.**

Codice specie	Numero BP accertati 2022	% sul totale BP	Codice specie	Numero BP accertati 2023	% sul totale BP
RHI FER	4	0,84	RHI FER	0	0
RHI HIP	12	2,53	RHI HIP	0	0
MYO sp n.d.	1	0,21	MYO sp n.d.	3	2,73
PIP KUH	263	55,37	PIP KUH	67	60,91
PIP PIP	93	19,58	PIP PIP	34	30,91
HYP SAV	16	3,37	HYP SAV	4	3,64
EPT SER	11	2,32	EPT SER	2	1,82
PLE sp n.d.	5	1,05	PLE sp n.d.	0	0,00
MIN SCH	60	12,63	MIN SCH	20	18,18
TAD TEN	10	2,11	TAD TEN	6	5,45
	475			110	
	<b>825</b>			<b>360</b>	

Monitoraggio della Chiroterofauna

Nella precedente tabella sono riportati i risultati a confronto tra i due periodi di ricerca (agosto-ottobre 2022 e aprile-luglio 2023). Sono riportati il numero di files acustici positivi per ciascuna specie accertata (BP) sul complessivo registrato (nel 2022 Tot Files=825; nel 2023 Tot Files=360) e la rispettiva percentuale dei passaggi sul totale dei BP registrati (nel 2022 erano **Tot BP=475**; nel 2023 sono stati **Tot BP=110**).

Le altre cavità ipogee non rappresentano ambienti adatti alla permanenza di chiroteri (Figg. 35, 36 e 37). Sono state anche visitate alcune strutture annesse ai pascoli e quasi in abbandono, ma senza riscontrare segni di presenza riferibili a permanenza di chiroteri.

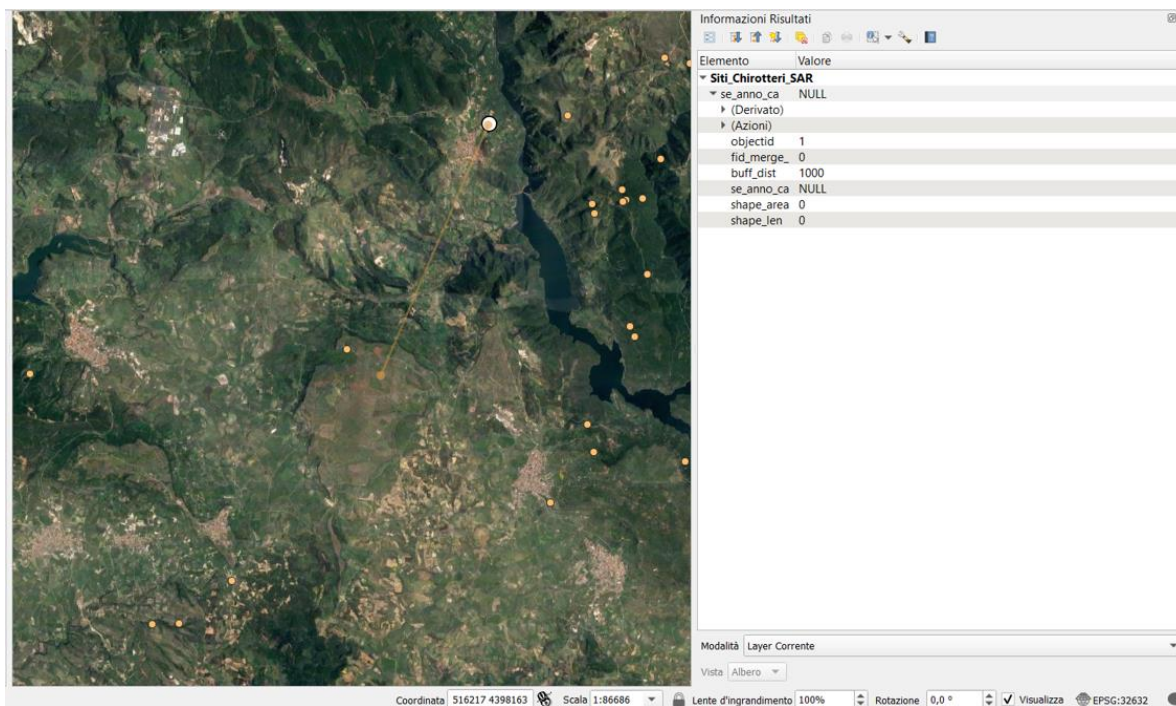


Figura 5.1: Il Sito di interesse regionale per la Chiroterofauna nel Comune di Nurri, ad una distanza di metri 6238 dal cluster eolico di Progetto (WSG 84 / UTM zone 32N (518748.6 Est, 4403980.0 Nord).



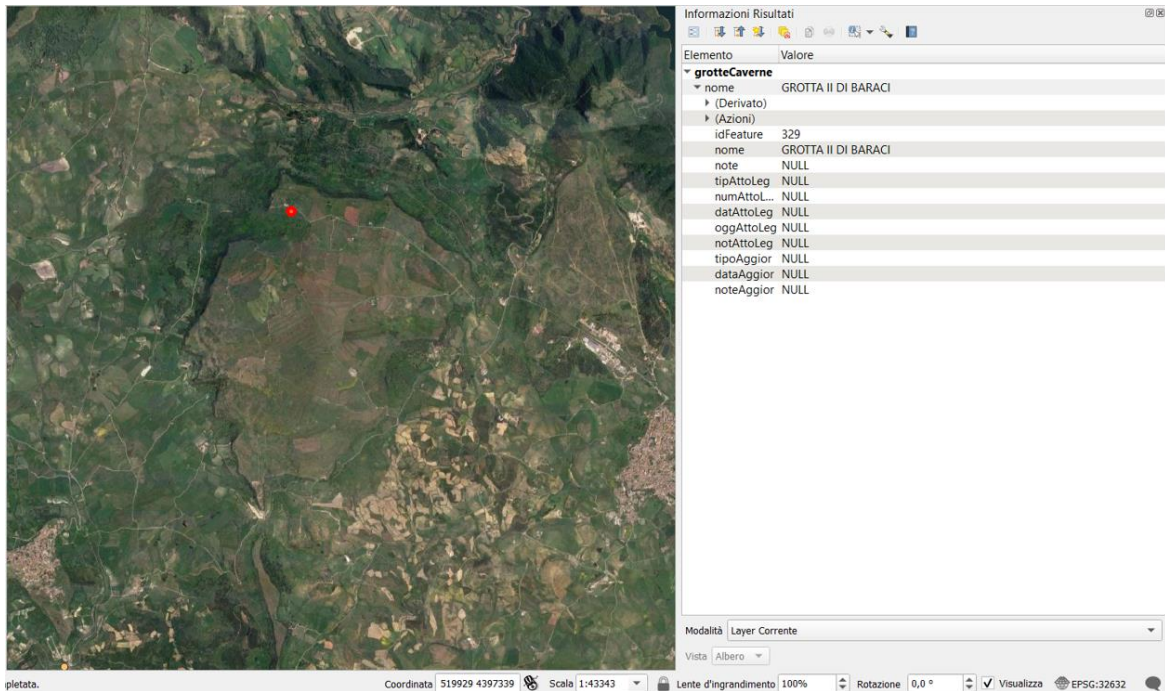


Figura 5.2: La cavità ipogea più vicina all’Area di studio di Progetto: Grotta II di Baraci (codice 329 del Catasto Speleologico regionale).

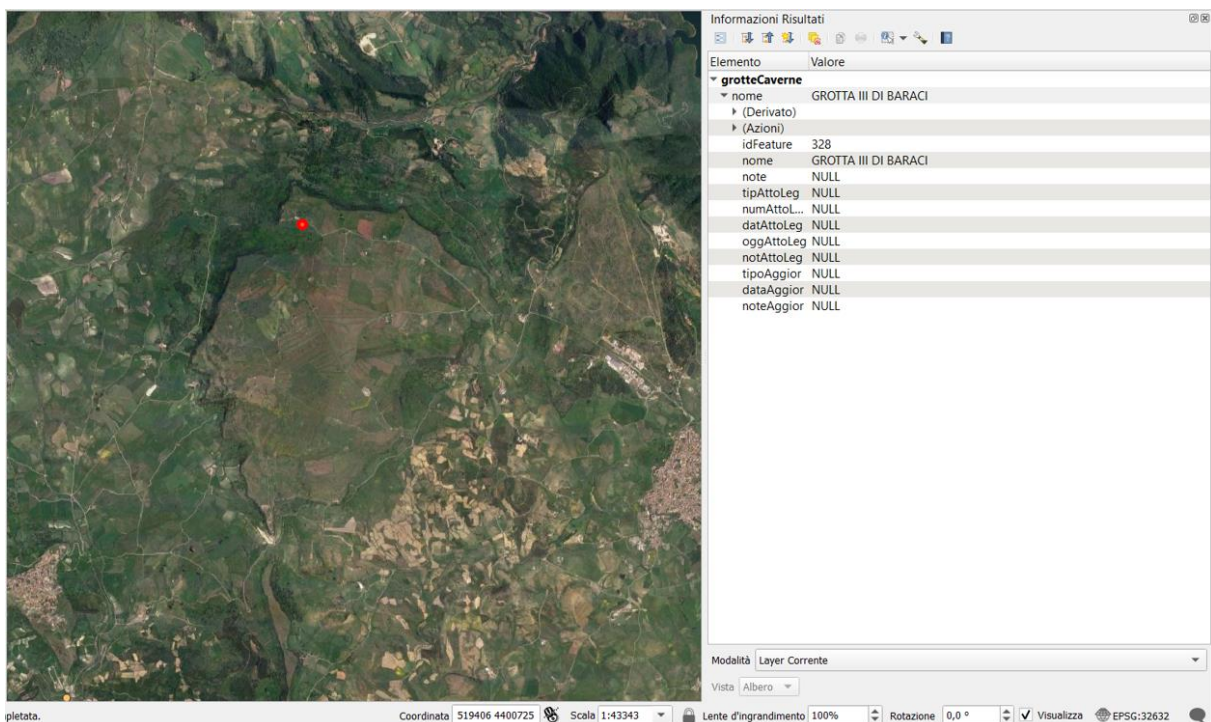
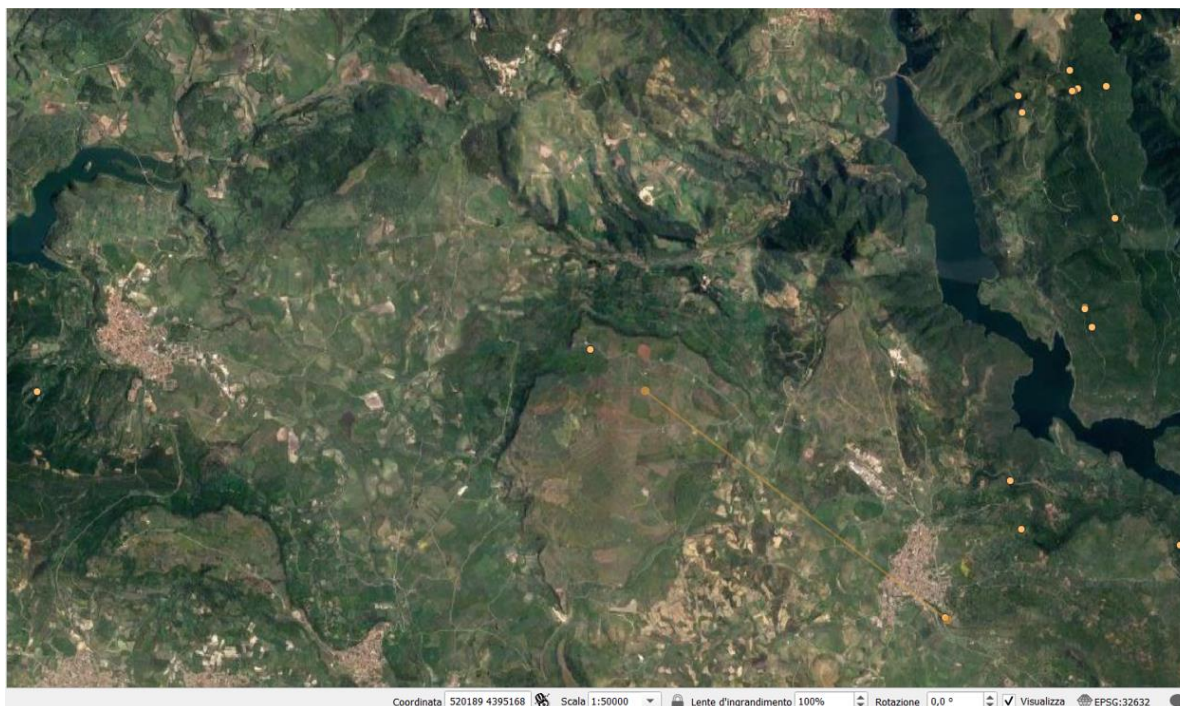


Figura 5.3 L’altra cavità ipogea all’interno del buffer di attenzione dell’Area di studio di Progetto: la Grotta III di Baraci (codice 328 del Catasto Speleologico regionale)

Nelle successive figure sono riportate le altre cavità ipogee di riferimento quali potenziali siti di presenza di Chiroteri nell'Area di studio Vasta; in particolare si segnalano:

- ✓ Grotta Rutta De Su Cannoni, Comune di Nurri, distanza 5100 m (codice 316 del Catasto Speleologico regionale);
- ✓ Grotta Asutta 'E Scracca, Comune di Nurri, distanza 5037 m (codice 314 del Catasto Speleologico regionale);
- ✓ Grotta Grutta Il di Gurti Acqua, Comune di Nurri, distanza 5270 m (codice 311 del Catasto Speleologico regionale).



**Figura 5.4: Altre cavità ipogee di Riferimento quali Potenziali siti di Presenza di Chiroteri nell'Area di Studio Vasta: la Grotta Rutta De Su Cannoni**



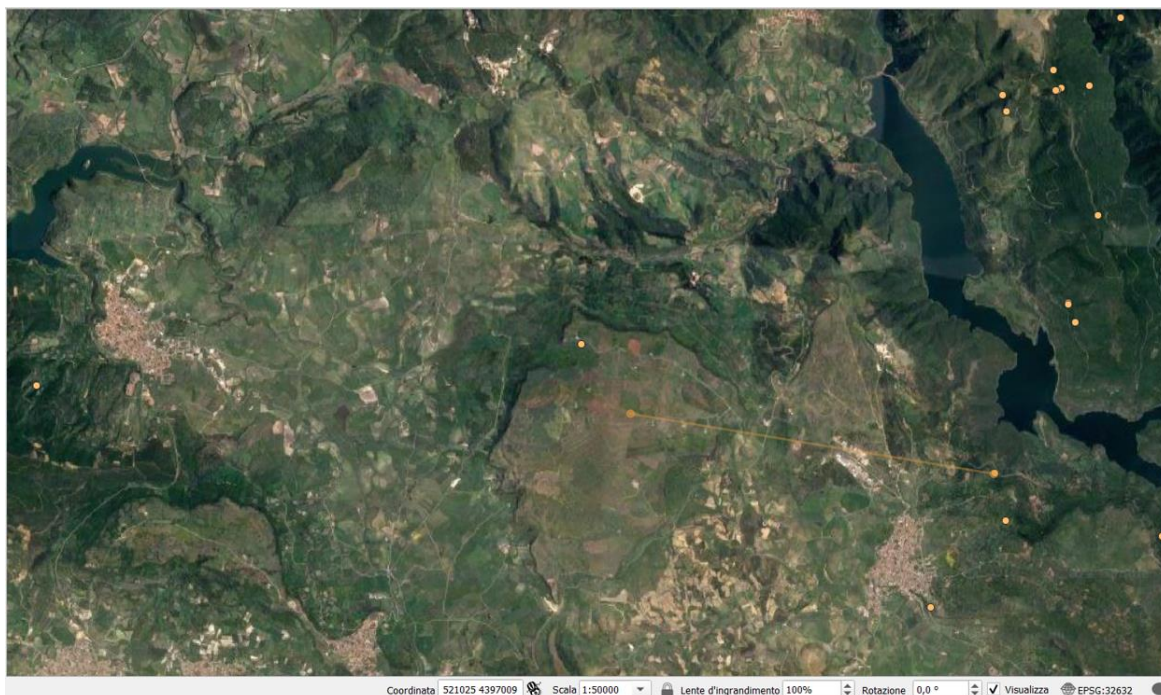


Figura 5.5. Altre Cavità Ipogee di Riferimento Quali Potenziali Siti di Presenza di Chirotteri nell'Area di studio Vasta: la Grotta Asutta 'E Scracca

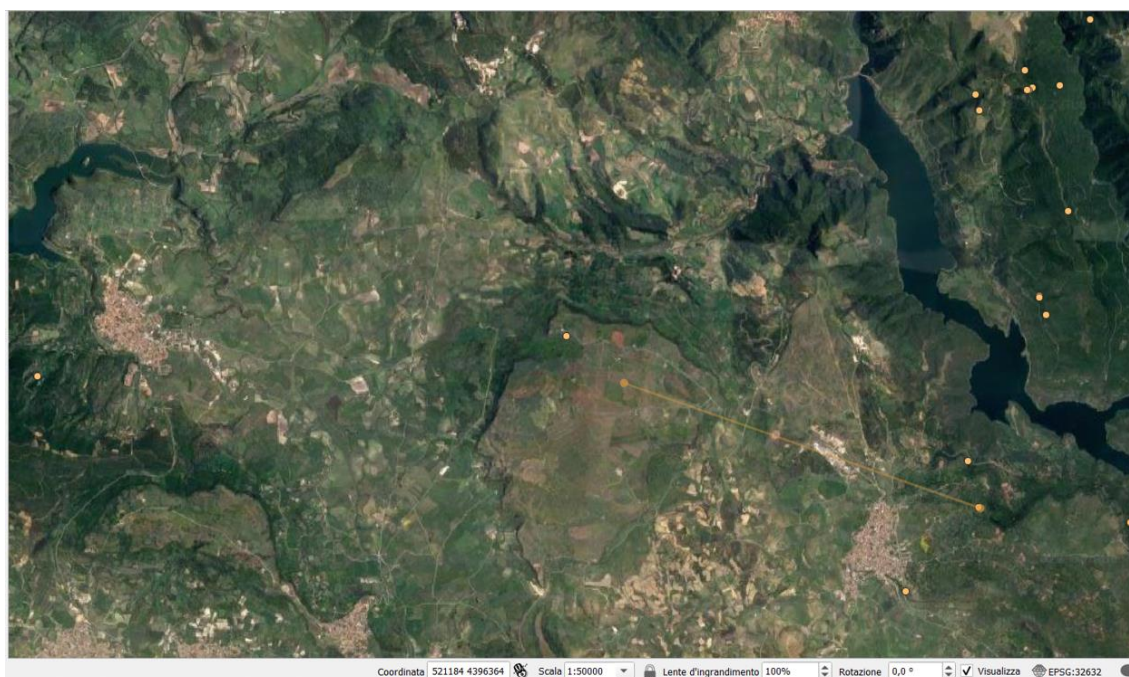


Figura 5.6: Altre Cavità Ipogee di Riferimento quali Potenziali Siti di Presenza di Chirotteri nell'Area di Studio Vasta: la Grotta Grutta II di Gurti Acqua

## 5.4 LO SFORZO DI CAMPO

Per il presente Studio sono state effettuate

- ✓ 3 sessioni di campo nel 2022, ciascuna estesa su almeno 4 giornate/3 nottate, dalla seconda metà di Agosto alla seconda metà di Ottobre
- ✓ 4 sessioni di campo nel 2023, ciascuna estesa su almeno 3 giornate/2 nottate, dalla fine di aprile alla fine di Luglio

Per ogni sessione le ore di rilevamento per la ricerca o il monitoraggio di Roost di Chiroterri sono state almeno 3 al giorno (tot 12 h); con 3 ore serali per 3 serate per compiere gli 8 transetti, percorsi a piedi o in auto, per il rilevamento bioacustico bWBS (tot 9 h).

Il posizionamento *full night* dei bat detector per il rilevamento bioacustico ABS (5 strumenti per ogni notte nel 2022 e 7 strumenti ogni notte nel 2023) ha richiesto un totale, rispettivo, di 45 e 63 ore per sessione, mentre per l'area BACI lo stesso metodo ha richiesto 9 ore per sessione.

Nelle Tabelle 9 e 10 sono riportati i dati sullo sforzo di campo rispettivamente per il 2022 e per il 2023.

Da tenere presente che il rilevamento dei Roost e il monitoraggio serale bWBS è stato effettuato quasi sempre in 2 persone. Complessivamente sono state effettuate 486 ore nel 2022 e 596 ore nel 2023 di rilevamento bioacustico/monitoraggio diretto.

**Tabella 5.4: Lo sforzo di campo complessivo per il 2022 per il Monitoraggio della Chiroterofauna nell'Area di Progetto.**

Sessioni 2022	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	TOT h
nr h bWBS	8	8	8	24
nr h bABS WTG	135	135	135	405
nr h bABS BACI	9	9	9	27
nr h Monit Roost	9	9	9	27
<b>totale sforzo di campo h</b>	<b>162</b>	<b>162</b>	<b>162</b>	<b>486</b>

**Tabella 5.5: Lo sforzo di campo complessivo per il 2023 per il Monitoraggio della Chiroterofauna nell'Area di Progetto.**

Sessioni 2023	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	TOT h
nr h bWBS	8	8	8	8	32
nr h bABS WTG	126	126	126	126	504
nr h bABS BACI	9	9	9	9	36
nr h Monit Roost	6	6	6	6	24
<b>totale sforzo di campo h</b>	<b>149</b>	<b>149</b>	<b>149</b>	<b>149</b>	<b>596</b>

## 5.5 RISULTATI DEI RILEVAMENTI BIOACUSTICI

Durante i rilevamenti nelle **Stazioni bABS** stabilite per il rilevamento bioacustico fisso (intorno fino a circa 150 metri dai 14 punti di Lay-out dei previsti per i nuovi aerogeneratori) sono stati registrati complessivamente:



[2022] 646 files acustici riguardanti sia ecolocalizzazioni di Chiroterri che emissioni sonore di altri gruppi faunistici (in particolare Ortoterri). Questi sono 286 e tra essi anche ecolocalizzazioni di Chiroterri troppo flebili o alterate per permetterne il riconoscimento. I segnali certi riguardano **10 specie/taxa** (Tabella 5.2, Tabella 5.6).

La specie maggiormente rilevata è stata il **Pipistrellus kuhlii** (32,97% dei contatti complessivi) seguito da *Pipistrellus pipistrellus* (11,76%) e *Miniopterus schreibersii* (6,04%) (Grafico 1).

[2023] 288 files acustici riguardanti sia ecolocalizzazioni di Chiroterri che emissioni sonore di altri gruppi faunistici (in particolare Ortoterri). Questi sono 72 e tra essi anche ecolocalizzazioni di Chiroterri troppo flebili o alterate per permetterne il riconoscimento. I segnali certi riguardano **7 specie/taxa** (Tabb. 5.2 e 5.6).

La specie maggiormente rilevata è stata il **Pipistrellus kuhlii** (35,96% dei contatti complessivi) seguito da *Pipistrellus pipistrellus* (12,36%) e *Miniopterus schreibersii* (6,74%).

**Tabella 5.6: Passaggi di Chiroterri (BP) Registrati nel Periodo di Studio del 2022 (all'intorno massimo di circa 150 m dai 14 nuovi aerogeneratori del cluster eolico "NURRI")**

**bABS – 14 Stazioni**

Specie/taxa	BP	%
RHI FER	3	0,46
RHI HIP	8	1,24
MYO sp. non det	1	0,15
PIP PIP	76	11,76
PIP KUH	213	32,97
HYP SAV	6	0,93
EPT SER	3	0,46
PLE sp. non det	3	0,46
MIN SCH	39	6,04
TAD TEN	7	1,08
noises / non det	286	
	<b>646</b>	

Nella seguente tabella sono riportati i passaggi di Chiroterri (BP) registrati nel periodo di studio del **2022** nell'Area di studio di Progetto (all'intorno massimo di circa 150 m dai 14 nuovi aerogeneratori del cluster eolico "NURRI").

**Tabella 5.7: Passaggi di Chiroterri (BP) Registrati nel Periodo di Studio del 2023 (all'intorno massimo di circa 150 m dai 14 nuovi aerogeneratori del cluster eolico "NURRI")**

**bABS – 14 Stazioni**

Specie/taxa	BP	%
MYO sp. non det	1	0,56
PIP PIP	22	12,36
PIP KUH	64	35,96
HYP SAV	4	2,25
EPT SER	1	0,56
MIN SCH	12	6,74
TAD TEN	2	1,12
noises / non det	72	

178

Nella precedente tabella sono riportati i passaggi di Chiroterri (BP) registrati nel periodo di studio del **2023** nell'Area di studio di Progetto (all'intorno massimo di circa 150 m dai 14 nuovi aerogeneratori del cluster eolico “NURRI”).

Durante i rilevamenti bioacustici del 2022 lungo gli **8 Transetti bWBS** (Figura 3.23; transetti estesi per circa 1000 metri) sono stati registrati complessivamente 136 files riguardanti sia ecolocalizzazioni di Chiroterri che emissioni sonore di altri gruppi faunistici (in particolare Ortoterri). Questi sono 50 e tra essi anche ecolocalizzazioni di Chiroterri troppo flebili o alterate per permetterne il riconoscimento. I segnali certi riguardano **8 specie/taxa** (Tabella 5.8),

**Tabella 5.8: Passaggi di Chiroterri (BP) Registrati nel Periodo di Studio del 2022 Lungo gli 8 Transetti bWBS**

bWBS – 8 Transetti		
Specie/taxa	BP	%
<b>RHI FER</b>	<b>1</b>	0,74
<b>RHI HIP</b>	<b>4</b>	2,94
<b>PIP PIP</b>	<b>11</b>	8,09
<b>PIP KUH</b>	<b>31</b>	22,79
<b>HYP SAV</b>	<b>10</b>	7,35
<b>EPT SER</b>	<b>7</b>	5,15
<b>PLE sp non det</b>	<b>2</b>	1,47
<b>MIN SCH</b>	<b>20</b>	14,71
noises / non det	50	36,76
	<b>136</b>	

Nella precedente tabella sono riportati i passaggi di Chiroterri (BP) registrati nel periodo di studio del 2022 lungo gli 8 Transetti bWBS individuati nell'Area di studio di Progetto “NURRI”.

Durante i rilevamenti bioacustici del 2023 lungo gli **8 Transetti bWBS** (Figura 3.23; transetti estesi per circa 1000 metri) sono stati registrati complessivamente 73 files riguardanti sia ecolocalizzazioni di Chiroterri che emissioni sonore di altri gruppi faunistici (in particolare Ortoterri). Questi sono 14 e tra essi anche ecolocalizzazioni di Chiroterri troppo flebili o alterate per permetterne il riconoscimento. I segnali certi riguardano **5 specie/taxa** (Tabella 5.9).

**Tabella 5.9: Passaggi di Chiroterri (BP) Registrati nel Periodo di Studio del 2023 Lungo gli 8 Transetti bWBS**

bWBS – 8 Transetti		
Specie/taxa	BP	%
<b>PIP PIP</b>	<b>11</b>	15,07
<b>PIP KUH</b>	<b>31</b>	42,47
<b>HYP SAV</b>	<b>10</b>	13,70
<b>EPT SER</b>	<b>1</b>	1,37
<b>MIN SCH</b>	<b>6</b>	8,22
noises / non det	14	
	<b>73</b>	



Nella precedente tabella sono riportati i passaggi di Chiroteri (BP) registrati nel periodo di studio del 2023 lungo gli 8 Transetti bWBS individuati nell'Area di studio di Progetto “NURRI”.

Durante i rilevamenti bioacustici del 2022 nell'**Area B.A.C.I.** sono stati registrati complessivamente **43 files** riguardanti sia ecolocalizzazioni di Chiroteri che emissioni sonore di altri gruppi faunistici (in particolare Ortoteri). Questi sono 14 e tra essi anche ecolocalizzazioni di Chiroteri troppo flebili o alterate per permetterne il riconoscimento. I segnali certi riguardano **5 specie/taxa** (Tabella 5.10).

**Tabella 5.10: Passaggi di Chiroteri (BP) Registrati nel Periodo di Studio del 2022 all'Interno dell'Area BACI**

Area B.A.C.I.		
Specie/taxa	BP	%
PIP PIP	6	13,95
PIP KUH	19	44,19
EPT SER	1	2,33
MIN SCH	1	2,33
TAD TEN	2	4,65
noises / non det	14	
	<b>43</b>	

Nella precedente tabella sono riportati i passaggi di Chiroteri (BP) registrati nel periodo di studio del 2022 all'interno dell'Area BACI.

Durante i rilevamenti bioacustici del 2023 nell'**Area BACI** sono stati registrati complessivamente **63 files** riguardanti sia ecolocalizzazioni di Chiroteri che emissioni sonore di altri gruppi faunistici (in particolare Ortoteri). Questi sono 18 e tra essi anche ecolocalizzazioni di Chiroteri troppo flebili o alterate per permetterne il riconoscimento. I segnali certi riguardano **4 specie/taxa** (Tabella 5.11).

**Tabella 5.11: I passaggi di Chiroteri (BP) registrati nel periodo di studio del 2023 all'interno dell'Area BACI.**

Area B.A.C.I.		
Specie/taxa	BP	%
PIP PIP	11	17,46
PIP KUH	31	49,21
EPT SER	0	0,00
MIN SCH	1	1,59
TAD TEN	2	3,17
noises / non det	18	
	<b>63</b>	

Per quanto riguarda l'**Indice di Attività/Frequenzazione (I/A) dell'Area di studio di Progetto** complessivo è interessante visionare il Grafico 1 riguardante la situazione rilevata durante ciascuna sessione del **2022**. Ricordiamo che i campionamenti bABS e BACI si sono estesi per ciascuna notte rispettivamente di 45 e 9 ore (dalle 20,00 di sera alle 05:00 del mattino successivo, ma con 5 bat-detector l'ABS e 1 solo bat-det per l'Area BACI). L'Indice di Attività ABS è stato ricavato dividendo il numero dei passaggi riconosciuti con sicurezza per il numero delle ore di ciascuna sessione mensile (135 ore) (Tabella 5.12) mentre il totale delle ore di registrazione presso l'Area BACI è stata di 9 ore per ciascuna sessione. In Tabella 5.13 l'Indice di Attività nell'Area BACI sempre per il 2022.

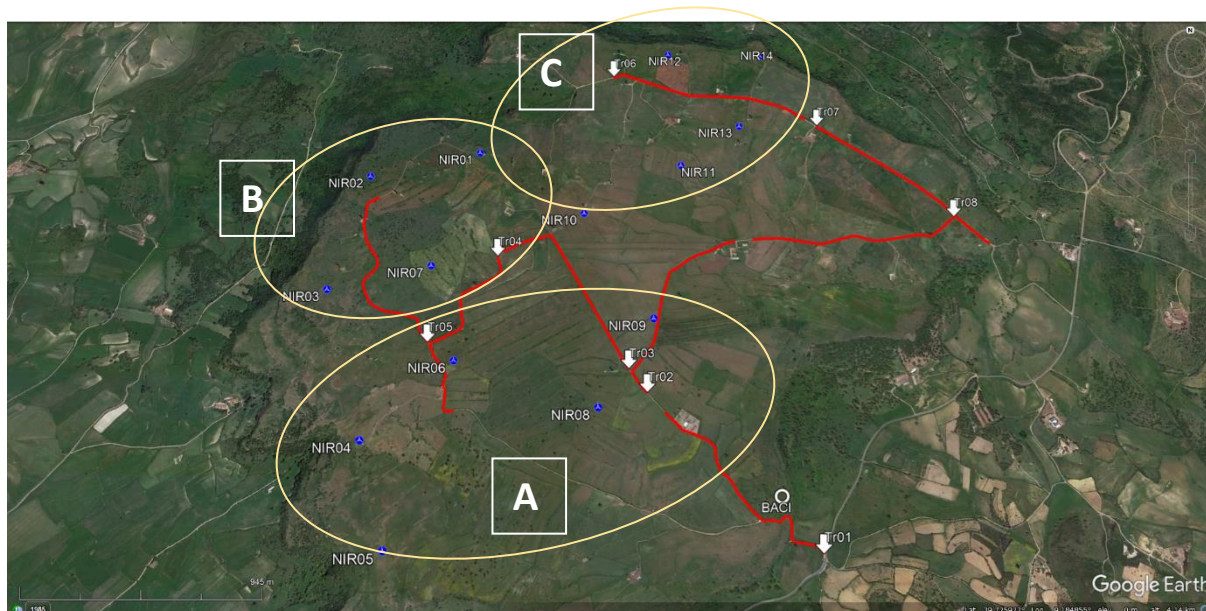
Per meglio valutare i dati rilevati è stato deciso di suddividere il cluster eolico di riferimento (14 nuovi aerogeneratori) in tre settori, di 5-5-4 wtg: Settore A, Settore B e Settore C.

In questi settori attualmente sono presenti vecchi aerogeneratori, in buona parte in funzione e che saranno effettivamente sostituiti dai nuovi wtg: molti di loro sono stati installati ben più in là negli anni del 2004 che è ufficialmente l'anno di entrata in esercizio del principale cluster Eolico in funzione di Edison NURRI. In Figura 5.8 sono evidenziati i tre settori.

**Tabella 5.12: Indice di Attività/Frequentazione dei Chiroteri (nBP tot /n h tot per ciascuna sessione) Registrata nel 2022 nell'Area di Rilevamento Bioacustico**

135 h	BP tot A	I/A	BP tot B	I/A	BP tot C	I/A	BP GEN	I/A
AGOSTO	24	0,18	35	0,26	22	0,16	81	<b>0,20</b>
SETTEMBRE	21	0,16	88	0,65	59	0,44	168	<b>0,41</b>
OTTOBRE	13	0,10	68	0,50	30	0,22	111	<b>0,27</b>

Nella precedente tabella è riportato l'Indice di Attività/Frequentazione dei Chiroteri (nBP tot /n h tot per ciascuna sessione) registrata nel 2022 nell'Area di rilevamento bioacustico del Progetto “NURRI”. Il numero di passaggi ed il relativo I/A sono suddivisi per i tre Settori di monitoraggio (5+5+4 wtg per settore, vedi Fig. 38). BP GEN= i passaggi e gli I/A sono complessivi per l'intero Cluster Eolico monitorato e le ore sono quelle complessive di tutte le sessioni ABS e cioè 405 ore.



**Figura 5.7: Tre Settori di monitoraggio dell'area di Rilevamento Bioacustico bABS**

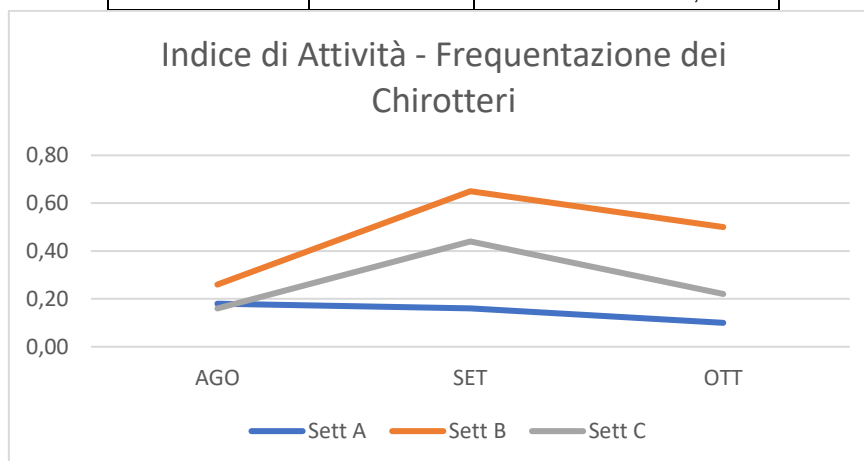
Nella precedente figura sono presentati i **tre Settori** di monitoraggio che riuniscono in modo logisticamente opportuno l'area di rilevamento bioacustico bABS. Ciascun settore comprende 4 o 5 wtg e precisamente, Settore A: NIR06, NIR04, NIR05, NIR08, NIR09. Settore B: NIR02, NIR01, NIR03, NIR07. Settore C: NIR10, NIR11, NIR12, NIR13, NIR14.

Nel **2022** è stato evidenziato l'**I/A più elevato (0,65 BP per h di rilevamento)** nella sessione di settembre per il Settore (B), comprensivo dei rilevamenti presso le stazioni-aerogeneratore **NIR02, NIR01, NIR03, NIR07**. Complessivamente, riunendo tutti i passaggi per sessione, ancora durante il mese di settembre si rilevano i maggiori picchi di attività, di **0,41 passaggi per h di rilevamento**. Si rilevano comunque frequentazioni davvero basse, che scendono a misure di 0,10 BP per h a ottobre per il Sett.A e di 0,16 BP per h ad agosto per il Sett.C.

Nell'Area BACI i valori sono risultati **sicuramente superiori** con un range tra **0,33 BP per h** (sessioni di agosto e di settembre) e **2,56 BP per h** nella sessione di ottobre; complessivamente **1,07 BP per h** (Tabella 5.13).

**Tabella 5.13** Indice di Attività/Frequentazione dei Chiroteri (nBP tot /n h tot per ciascuna sessione) registrato nel 2022 nell’Area BACI individuata nell’Area di studio

9 h	BP tot	I/A
AGOSTO	3	0,33
SETTEMBRE	3	0,33
OTTOBRE	23	2,56
tot	29	1,07



**Figura 5.8:** Grafico Indice di Attività/Frequentazione dei Chiroteri (nBP tot /n h tot per ciascuna sessione) Registrato Complessivamente nel 2022 Presso i tre Settori dell’Area di Installazione dei nuovi 14 aerogeneratori (dati da Tabella 5.12)

Sempre per il 2022, per quanto riguarda l’I/A per specie i dati sono riportati nella Tabella 5.14 che segue, dove è riportato complessivamente rispetto al numero dei passaggi registrati in ciascuno dei Settori di monitoraggio e per tutte e tre le sessioni effettuate. Solo *Pipistrellus kuhlii* raggiunge quasi l’unità per ora di rilevamento nel Settore **B**: **0,99 BP per ora**. Segue *Pipistrellus pipistrellus* con un indice di molto inferiore, **0,34 BP per ora** sempre nel Settore B.

**Tabella 5.14:** Indice di Attività-Frequentazione Registrato nel 2022 per le Specie/Taxa di Chiroteri Segnalati nell’Area di studio di Progetto

2022	SETT A	SETT B	SETT C
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	0,00	0,02	0,00
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	0,05	0,00	0,01
<i>Myotis</i> sp non det	0,00	0,00	0,01
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	0,07	0,99	0,53
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0,04	0,34	0,19
<i>Hypsugo savii</i>	0,03	0,01	0,00
<i>Eptesicus serotinus</i>	0,01	0,00	0,01
<i>Plecotus</i> sp non det	0,00	0,01	0,01
<i>Miniopterus schreibersii</i>	0,21	0,02	0,06
<i>Tadarida teniotis</i>	0,02	0,02	0,01
h tot	135	135	135



Monitoraggio della Chiroterofauna

Nella precedente tabella è riportato l'Indice di attività-frequenzazione registrato nel 2022 per le specie/taxa di Chiroteri segnalati nell'Area di studio di Progetto. Si tratta dei passaggi accertati (BP) complessivamente nelle tre sessioni del monitoraggio di tipo ABS suddivisi per il Settore in cui il passaggio è stato registrato. Le ore di monitoraggio complessivo in questo caso sono state 135 (5 wtg con una sessione di 9 ore per ciascuna sessione, quindi  $9 \times 5 = 45 \times 3 = 135$  h).

Per quanto riguarda l'I/A media (tutto il periodo, tutti i Settori) si può invece vedere (Tabella 5.15) che nel periodo considerato del Monitoraggio 2022 essa è sempre stata inferiore a 1 (e quindi con **bassa abbondanza relativa**) per tutte le specie, arrivando a **0,53 BP per ora** soltanto in **Pipistrellus kuhlii** che sicuramente rappresenta la specie più comune nell'Area di studio di Progetto.

**Tabella 5.15: Attività Specifica Rilevata Complessivamente per il 2022 nell'Area di Monitoraggio Intensivo (metodologia bABS presso ciascun aerogeneratore) e la Relativa Classe di Abbondanza per le 10 Specie di Chiroteri Contattate**

2022	tot BP in ABS	I/A tot	classe di abbondanza relativa
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	3	0,01	low bat abundance
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	8	0,02	low bat abundance
<i>Myotis</i> sp non det	1	0,00	low bat abundance
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	213	0,53	low bat abundance
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	76	0,19	low bat abundance
<i>Hypsugo savii</i>	6	0,01	low bat abundance
<i>Eptesicus serotinus</i>	3	0,01	low bat abundance
<i>Plecotus</i> sp non det	3	0,01	low bat abundance
<i>Miniopterus schreibersii</i>	39	0,10	low bat abundance
<i>Tadarida teniotis</i>	8	0,02	low bat abundance
h tot	405		

**Tabella 5.16: Indice di Attività/Frequenzazione dei Chiroteri (nBP tot /n h tot per ciascuna sessione) Registrata nel 2023 nell'Area di Rilevamento Bioacustico del Progetto “NURRI”**

126 h	BP tot A	I/A	BP tot B	I/A	BP tot C	I/A	BP GEN	I/A
APRILE	7	0,06	11	0,09	14	0,11	32	<b>0,06</b>
MAGGIO	6	0,05	8	0,06	11	0,09	25	<b>0,05</b>
GIUGNO	26	0,21	18	0,14	18	0,14	62	<b>0,12</b>
LUGLIO	9	0,07	26	0,21	42	0,33	77	<b>0,15</b>

Nella precedente tabella è riportato l'Indice di Attività/Frequenzazione dei Chiroteri (nBP tot /n h tot per ciascuna sessione) registrata nel 2023 nell'Area di rilevamento bioacustico del Progetto “NURRI”. Il numero di passaggi ed il relativo I/A sono suddivisi per i tre Settori di monitoraggio (5+5+4 wtg per settore, vedi Fig. 38). BP GEN= i passaggi e gli I/A sono complessivi per l'intero Cluster Eolico monitorato e le ore sono quelle complessive di tutte le sessioni bABS e cioè 504 ore.

Nel **2023** è stato evidenziato l'**I/A più elevato (0,33 BP per h di rilevamento)** nella sessione di luglio per il Settore (C), comprensivo dei rilevamenti presso le stazioni-aerogeneratore **NIR10, NIR11, NIR12, NIR13, NIR14**. Complessivamente, riunendo tutti i passaggi per sessione, ancora durante il mese di luglio si rilevano i maggiori picchi di attività, di **0,15 passaggi per h di rilevamento**. Si rilevano comunque frequentazioni davvero basse, che scendono a misure di 0,05 BP per h a maggio per il Sett.A e di 0,06 BP per h sempre a maggio per il Settore B.

Nell'Area BACI i valori sono risultati **sicuramente superiori** con un range tra **0,22 BP per h** (sessioni di maggio) e **4,55 BP per h** nella sessione di luglio; complessivamente **2,30 BP per h** (Tabella 5.17).

**Tabella 5.17. Indice di Attività/Frequentazione dei Chiroteri (nBP tot /n h tot per ciascuna sessione) Registrato nel 2023 nell'Area BACI**

9 h	BP tot	I/A
APRILE	8	0,88
MAGGIO	2	0,22
GIUGNO	32	3,55
LUGLIO	41	4,55
<b>totale</b>	<b>83</b>	<b>2,30</b>

Nella precedente tabella è riportato l'Indice di Attività/Frequentazione dei Chiroteri (nBP tot /n h tot per ciascuna sessione) registrato nel 2023 nell'Area BACI individuata nell'Area di studio di Progetto dell'Impianto Eolico “NURRI”. Le ore totali per l'I/A generale sono 36.

Sempre per il **2023**, per quanto riguarda l'I/A per specie i dati sono riportati nella Tabella 5.18 che segue, dove è indicato complessivamente rispetto al numero dei passaggi registrati in ciascuno dei Settori di monitoraggio e per tutte e tre le sessioni effettuate. Primeggia ancora *Pipistrellus kuhlii* con un massimo di **0,25 BP per ora** nel **Settore C**. Segue *Pipistrellus pipistrellus* con un indice di molto inferiore, **0,11 BP per ora** sempre nel Settore C.

**Tabella 5.18: Indice di Attività-frequentazione Registrato nel 2023 per le Specie/Taxa di Chiroteri Segnalati nell'Area di Studio**

2023	SETT A	SETT B	SETT C
<i>Myotis</i> sp non det	0,02	0,00	0,01
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	0,11	0,17	0,25
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0,06	0,10	0,11
<i>Hypsugo savii</i>	0,01	0,02	0,01
<i>Eptesicus serotinus</i>	0,01	0,00	0,01
<i>Miniopterus schreibersii</i>	0,10	0,03	0,03
<i>Tadarida teniotis</i>	0,02	0,02	0,01
<b>h tot</b>	<b>126</b>	<b>126</b>	<b>126</b>

Nella precedente tabella è riportato l'Indice di attività-frequentazione registrato nel 2023 per le specie/taxa di Chiroteri segnalati nell'Area di studio di Progetto. Si tratta dei passaggi accertati (BP) complessivamente nelle tre sessioni del monitoraggio di tipo ABS suddivisi per il Settore in cui il passaggio è stato registrato. Le ore di monitoraggio complessivo in questo caso sono state 126 (5 o 4 wtg con una sessione di 9 ore per ciascuna sessione, quindi  $9 \cdot 5 = 45 \cdot 2 + 9 \cdot 4 = 126$  h).

Per quanto riguarda l'I/A media (tutto il periodo, tutti i Settori) si può invece vedere (Tabella 5.19) che nel periodo considerato del Monitoraggio **2023** essa è sempre stata di molto inferiore a 1 (e quindi con **bassa abbondanza relativa**) per tutte le specie, arrivando a **0,13 BP per ora** soltanto in *Pipistrellus kuhlii* che sicuramente rappresenta la specie più comune nell'Area di studio di Progetto.

**Tabella 5.19: Attività Specifica Rilevata Complessivamente per il 2023 nell'Area di Monitoraggio Intensivo (metodologia bABS presso ciascun aerogeneratore) e la Relativa Classe di abbondanza per le 7 Specie di Chiroteri Contattate**

2023	tot BP in ABS	I/A tot	classe di abbondanza relativa
<i>Myotis</i> sp non det	3	0,01	<i>low bat abundance</i>
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	67	0,13	<i>low bat abundance</i>

Monitoraggio della Chiroterofauna

<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	34	0,07	<i>low bat abundance</i>
<i>Hypsugo savii</i>	4	0,01	<i>low bat abundance</i>
<i>Eptesicus serotinus</i>	2	0,00	<i>low bat abundance</i>
<i>Miniopterus schreibersii</i>	20	0,04	<i>low bat abundance</i>
<i>Tadarida teniotis</i>	6	0,01	<i>low bat abundance</i>
h tot	504		

**Frequenzazione per foraggiamento**

Durante le analisi non sono state evidenziate particolari numerosità di feeding buzz (componenti dell'emissione ultrasonica indicanti una attività di cattura-predazione di insetti), per le quali quindi non sono state fatte elaborazioni.

**Analisi della Vulnerabilità**

Per quanto riguarda la Potenziale Vulnerabilità delle popolazioni delle specie di Chiroteri rilevato nell'Area di studio di Progetto (Tabelle 5.20 e 5.21) si vede che:

[dati 2022] la maggioranza delle specie ha una vulnerabilità bassa (*Plecotus sp.*, *Myotis sp.*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. hipposideros*) una v. media (*Pipistrellus pipistrellus*, *P. kuhlii*, *Hypsugo savii*, *Tadarida teniotis*); risulta invece una vulnerabilità alta per *Eptesicus serotinus* e *Miniopterus schreibersii*.

[dati 2023] la maggioranza delle specie ha una vulnerabilità media (*Pipistrellus pipistrellus*, *P. kuhlii*, *Hypsugo savii*, *Tadarida teniotis*). Risulta una vulnerabilità bassa solo per *Myotis sp.*, mentre risultano con una vulnerabilità alta *Eptesicus serotinus* e *Miniopterus schreibersii*.

**Tabella 5.20: Livello di Potenziale Vulnerabilità per il 2022 (rilevato sulla base dei risultati del Monitoraggio di agosto-ottobre) delle popolazioni delle specie di Chiroteri, nell'Area di studio di Progetto (Giallo = bassa vulnerabilità; beige = media vulnerabilità; rosso = alta vulnerabilità)**

Specie rilevate nell'Area di Monitoraggio intensivo	Rischio di collisione (CR)		
	CR basso	CR medio	CR alto
almeno 10 segnalazioni		<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus kuhlii</i>	
meno di 10 segnalazioni	<i>Myotis sp.</i> <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> <i>R. hipposideros</i> <i>Plecotus sp.</i>	<i>Hypsugo savii</i> <i>Tadarida teniotis</i>	<i>Eptesicus serotinus</i> <i>Miniopterus shreibersii</i>

**Tabella 5.21: Livello di Potenziale Vulnerabilità per il 2023 (rilevato sulla base dei risultati del Monitoraggio di aprile-luglio) delle popolazioni delle specie di Chiroteri, nell'Area di studio di Progetto (Giallo = bassa vulnerabilità; beige = media vulnerabilità; rosso = alta vulnerabilità)**

Specie rilevate nell'Area	Rischio di collisione (CR)		
	CR basso	CR medio	CR alto



di Monitoraggio intensivo			
almeno 10 segnalazioni		<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus kuhlii</i>	
meno di 10 segnalazioni	<i>Myotis sp.</i>	<i>Hypsugo savii</i> <i>Tadarida teniotis</i>	<i>Eptesicus serotinus</i> <i>Miniopterus shreibersii</i>

Rispetto, infine, alle Classi di abbondanza relativa per la valutazione dell'Attività specifica e per Stazione dei Chiroterri contattati nell'Area di studio di Progetto (vedi Tabella 5.12 per il 2022 e la Tabella 5.16 per il 2023) si possono evidenziare queste caratteristiche:

- ✓ **[2022]** durante tutto il periodo di studio l'I/A e di Frequentazione è variato tra 0,10 e 0,65 contatti (BP) per ora, definendo quindi un territorio con bassa abbondanza di Chiroterri.
- ✓ **[2023]** durante tutto il periodo di studio (a causa anche della strana evoluzione meteorologica della primavera, con basse temperature ed elevata piovosità e poi l'aumento eccezionale delle temperature del mese di luglio) l'I/A e di Frequentazione è variato tra 0,00 e 0,13 contatti (BP) per ora, definendo quindi un territorio con **bassissima abbondanza** di Chiroterri.

**In conclusione, il buffer interessato dal Monitoraggio intensivo della Chiroterofauna riguarda un'area con relativamente bassa frequentazione di questi mammiferi, presenti prevalentemente -come è risultato dai contatti registrati durante le sessioni bWBS- per volo di trasferimento verso le aree più frequentate dai bovini pascolanti (e quindi con abbondanza di sterco e relativa presenza di prede, dai ditteri ai coleotteri coprofagi).**

## 5.6 ANALISI DI CONSERVAZIONE DEI CHIROTTERI CORRELATA AL PROGETTO

L'aumento incontenibile dei gas-serra e gli effetti negativi sempre più tangibili del global warming sono alla base della pressante richiesta di fonti di energie rinnovabili. Tra queste l'energia eolica è diventata una delle fonti privilegiate ed in pochi decenni si è avuta una espansione esponenziale delle impiantistiche eoliche industriali tanto in Europa quanto nel resto del mondo. I pericoli e gli svantaggi per l'ambiente e soprattutto per la fauna di questi impianti sono oggetto di discussione, ma è chiaro che soprattutto l'Avifauna e la Chiroterofauna risultano i gruppi più minacciati.

Tra l'inizio degli anni Novanta del '900 ed il 2000 diversi studi europei e nordamericani sulla mortalità della fauna selvatica volatrice hanno evidenziato un grado più o meno elevato di mortalità di Chiroterri presso gli impianti eolici, a causa dell'impatto diretto con le pale rotanti (Lekuona, 2001; Erickson, Kronner e Gritski, 2003; Aa.Vv., 2004; Arnett, 2005); in qualche caso (Strickland et al., 2001a), il numero di individui coinvolti per anno ha superato quello degli Uccelli in generale.

Ancora poco però si conosce sull'impatto sulle popolazioni di Chiroterri delle collisioni con le turbine eoliche, considerando che fino al 2000 la letteratura scientifica riportava soltanto brevi reports su questa problematica, associando spesso questo tipo di minaccia per i Chiroterri a quella rappresentata dagli "scontri" con le torri per le comunicazioni in generale. (Crawford e Baker, 1981; Hall, 1972; Osborn et al. 1996; Van Gelder, 1956). La situazione internazionale cambia dopo il 2000, quando sia negli Stati Uniti che in Europa si assiste ad una crescita di interesse e quindi di studi scientifici sull'impatto degli impianti Eolici attivi o progettati sulle popolazioni di Chiroterri.

In questi studi emerge che in buona parte degli impianti eolici industriali attivi, sottoposti a mirate ricerche, si evidenziano uccisioni più o meno elevate di pipistrelli. Gli autori suddividono le ipotesi sulle cause di impatto in due categorie generali. Nella prima rientrano i fattori direttamente responsabili delle fatalità riguardanti singoli individui e cioè:

Monitoraggio della Chiroterofauna

- ✓ la collisione con le torri
- ✓ la collisione con le pale rotanti
- ✓ le ferite ed i traumi interni (i barotrauma descritti da Barkwald et al., 2008), per l'esposizione dei loro fragili corpi al rapido cambio di pressione nei vortici prossimali le estremità delle pale rotanti.

Nella seconda categoria rientrano i fattori responsabili delle fatalità in generale, che possono a loro volta essere suddivisi tra:

- ✓ fatalità casuali o random (di solito proporzionali al numero di pipistrelli frequentanti il sito);
- ✓ fatalità coincidentali (suscettibilità durante le migrazioni; suscettibilità anche senza migrazioni; proporzionale alla presenza di prede ecc.);
- ✓ fatalità per attrazione (attrazione generale –sono svariatissime le ipotesi- alle turbine).

All'interno delle Linee Guida per i Monitoraggi presso Impianti Eolici del GIRC (Roscioni e Spada, 2014), sono riportate le Tabelle 27 e 28 che seguono. Per quanto riguarda il numero di aerogeneratori e la potenza il nuovo Impianto Eolico “NURRI” si colloca in una fascia di “grandezza” di valore “**Grande**” considerando che sono previsti 14 aerogeneratori per una potenza complessiva fino a 90 MW. (Tabella 5.22). Si noti che anche l'impianto attualmente in esercizio ricade nella stessa categoria (26 aerogeneratori; potenza complessiva 22,10 MW)

**Tabella 5.22: Criteri per valutare la grandezza di un impianto eolico in base al numero di aerogeneratori e la loro potenza con l'obiettivo di stabilire il potenziale impatto sui Chiroterri (Roscioni e Spada, 2014).**

Potenza	Numero di aerogeneratori					
		1-9	10-25	26-50	51-75	>75
<10 MW	Basso	Medio				
10-50 MW	Medio	<b>Medio</b>	<b>Grande</b>			
50-75 MW		<b>Grande</b>	<b>Grande</b>	Grande		
75-100 MW		<b>Grande</b>	<b>Molto grande</b>	Molto grande		
>100 MW		<b>Molto grande</b>	<b>Molto grande</b>	Molto grande	Molto grande	

Per quanto riguarda la Sensibilità Ambientale dell'Area di Progetto il territorio dove l'Impianto Eolico si andrà a realizzare va considerato a “sensibilità bassa” (seminativo, coltivati).

Considerando la “grandezza” del nuovo impianto (valore “medio”) e la sensibilità dell'area di progetto (“bassa”) l'impatto potenziale può essere considerato **medio** e pertanto **accettabile** (si veda la successiva tabella). Analoga classificazione risulta per l'impianto attualmente in esercizio.

**Tabella 5.23: Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità**

Sensibilità Ambientale	Grandezza Impianto				
		<b>Molto grande</b>	<b>Grande</b>	<b>Medio</b>	<b>Piccolo</b>
<b>Alta</b>	Molto alto	Alto	Medio	Medio	
<b>Media</b>	Alto	Medio	Medio	Basso	
<b>Bassa</b>	Medio	Medio	Basso	Basso	

Sono da considerare come accettabili solo gli Impianti con impatto Medio-Basso (Roscioni e Spada, 2014).

Per quanto riguarda la presenza nell'Area di studio di Progetto di roost di Chiroterri (rifugi di svernamento e/o estivi) frequentati da individui singoli o in gruppo, o addirittura da colonie, **i rilievi effettuati all'intorno di almeno 3000 metri dal centro del cluster dei nuovo aerogeneratori** proposti, hanno dato **esito negativo**.

Durante il Monitoraggio sono state accertate un massimo di 10 specie di Chiroteri (dati 2022) di cui 4 rientranti in categorie conservazionistiche **non minacciate** (Pipistrellus pipistrellus, P. kuhlii, Hypsugo savii e Tadarida teniotis); di **una certa importanza conservazionistica** invece le altre specie. Per quanto riguarda il **Miniottero, Miniopterus schreibersii**, che nelle diverse Stazioni ABS, quando segnalato, è risultato a ridotta frequentazione (con **Indice di Attività tra 0,03 e 0,10**), va tenuto presente che è indicato a livello nazionale come specie quasi minacciata (Near Threatened) e questo lo rende meritevole di attenzione in qualsiasi situazione di potenziale impatto. Anche il Serotino maggiore, Eptesicus serotinus, pur avendo nell'Area di Monitoraggio un basso I/A (tra 0 e 0,01), risulta meritevole di attenzione.

**Dai risultati acquisiti e dalle relative analisi bioacustiche la frequentazione di Chiroteri nell'Area interessata dal proposto Progetto di integrale ricostruzione dell'Impiantistica Eolica “NURRI” è risultata bassa (bassa abbondanza di chiroteri da monitoraggio 2022 e bassissima abbondanza nel monitoraggio 2023); ad ogni modo, vista la presenza di specie attenzionate conservazionisticamente occorre attivare un percorso di mitigazione mirato.**

## **5.7 MISURE DI MITIGAZIONE**

In fase di realizzazione dell'impianto sarà valutata l'installazione di un sistema di monitoraggio in continuo mediante dispositivo di videocamera ed eventualmente bat detector in modo tale da integrare le osservazioni periodiche sul territorio come di seguito indicato, come fase sperimentale e nuova in affiancamento alle osservazioni e ai monitoraggi tradizionali.

Pertanto, fermo restando le considerazioni e le indicazioni conservazionistiche generali per la migliore esecuzione e realizzazione dell'Impianto si reputa essenziale all'entrata in esercizio dell'Impianto Eolico attivare un monitoraggio post-operam a lungo termine (almeno 3 anni) della Chiroterofauna, organizzato come da protocollo di seguito riportato.

Nel caso in cui i risultati dell'analisi sperimentale di monitoraggio, condivisa con gli enti preposti, conducessero a evidenze negative di impatto, tra le strategie di mitigazione potrà essere configurata l'attivazione degli aerogeneratori più interessati dalla presenza dei chiroteri (NIR x-y-z) di un cut-in (ovvero velocità del vento necessaria per far iniziare a girare le pale di una turbina) da una velocità normale di 3-4 m/s fino a 5-5,5 m/s, da applicarsi limitatamente al periodo da giugno a ottobre dalle ore 19 alle ore 24 di maggior intensità di presenza dei chiroteri.

## **5.8 EFFETTO CUMULO SULLA CHIROTTEROFAUNA**

Nell'area di studio di progetto sono già attivi diversi aerogeneratori, afferenti all'impianto Edison Nurri entrato in esercizio nel 2004 (vedi Fig. 1 e 2). Nello specifico l'attuale impianto eolico di Edison è costituito da 26 aerogeneratori.

Gli impatti cumulativi potenziali verificabili sui chiroteri che frequentano questo territorio consistono potenzialmente in:

- ✓ un eventuale aumento delle collisioni degli individui con gli impianti (mortalità) dovuto alla compresenza in un territorio ristretto di più aerogeneratori;
- ✓ un effetto barriera determinato dalla compresenza di più impianti in un territorio ristretto.
- ✓ un aumento della perdita di habitat idonei alla presenza delle specie nel territorio considerato.

Si tratta di impatti negativi e sinergici. Si sa relativamente poco sugli effetti densità-dipendenti sui tratti del ciclo vitale che possano controbilanciare l'aumento di mortalità dovuto alle turbine eoliche. In effetti è complicato effettuare valutazioni separate tra gli impatti dovuti ad uno specifico impianto eolico e altre attività antropogeniche nel territorio in esame o in altre regioni, soprattutto per specie migratrici (May et al., 2017). Tali effetti cumulativi sono ancora discussi e mancano sia chiare definizioni che metodologie adatte ad effettuare valutazioni (May et al., 2017). Molti dei contributi alla conoscenza degli effetti cumulativi sulla fauna sono inoltre limitati agli impianti eolici *off shore* o ai campi eolici di grandi dimensioni (ad esempio quelli nel Nord America).



L'effetto cumulativo sulla mortalità può avere effetti importanti sulla sopravvivenza a lungo termine delle specie più soggette a questo impatto, dato il basso tasso riproduttivo e il lento recupero delle popolazioni in declino (Kunz et al., 2007; Arnett et al., 2011).

Date le poche informazioni sulla demografia nei siti in cui vengono costruiti gli impianti, non è quindi facile valutare il loro effetto a lungo termine (Arnett et al., 2011).

In generale, per quanto concerne le potenziali variazioni di mortalità rispetto alla situazione esistente allo stato attuale non è possibile effettuare valutazioni appropriate nella fase di monitoraggio ante operam. Ad ogni modo si ribadisce che l'area di intervento è già interessata dalla presenza in un parco eolico costituito da 26 aerogeneratori. La realizzazione del progetto in esame prevede la dismissione degli attuali 26 aerogeneratori e l'installazione di nuovi 14 andando pertanto a ridurre di circa la metà le torri presenti e conseguentemente il potenziale effetto barriera. In particolare, si evidenzia che si passerà dalle attuali 26 unità, poste a distanza reciproca media pari a circa 260 m, ai 14 nuovi aerogeneratori distanti l'uno dell'altro mediamente circa 590 m (distanza tra aerogeneratori più che raddoppiata rispetto allo stato attuale).

I dati di mortalità potranno essere raccolti mediante l'esecuzione del monitoraggio *post operam*. Pertanto, si ritiene opportuno:

- ✓ monitorare dopo la costruzione e l'entrata in esercizio con una raccolta dei dati sulla mortalità con il protocollo e le tecniche standardizzate indicate nel Piano di Monitoraggio che segue.
- ✓ valutare il successo delle strategie di mitigazione e di riduzione del rischio qui proposte.

## **5.9 PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO *POST-OPERAM***

### **5.9.1 Il Protocollo**

#### **Durata e obiettivi**

Il monitoraggio sarà svolto per i primi 3 anni successivi all'entrata in esercizio del nuovo impianto eolico.

#### **Tempi di indagine:**

- ✓ Periodo dal 15 aprile al 15 maggio: una volta a settimana, 4 ore nella prima metà della notte, a cominciare da mezz'ora dopo il tramonto.
- ✓ Periodo dal 1 giugno al 15 luglio: 4 volte, sempre per una notte intera.
- ✓ Periodo dal 1 agosto al 31 agosto: una volta a settimana 4 ore nella prima metà della notte, a cominciare da mezz'ora dopo il tramonto, includendo 2 notti intere.
- ✓ Periodo dal 1 settembre al 31 ottobre: una volta a settimana, 4 ore nella prima metà della notte, a cominciare da mezz'ora dopo il tramonto, includendo 2 notti intere a settembre e nella prima metà della notte in ottobre.

**Gli obiettivi** principali saranno:

- ✓ la conoscenza ed il monitoraggio dell'entità delle migrazioni primaverili (aprile-maggio) e autunnale (fine agosto-settembre);
- ✓ l'identificazione ed il monitoraggio delle aree di foraggiamento nella zona di studio (sia nei punti esatti di installazione delle torri eoliche, sia nel raggio di almeno 3 km dal punto di installazione delle torri eoliche),
- ✓ l'individuazione dei corridoi biologici utilizzati per i transiti, dai siti di riproduzione a quelli di foraggiamento (nel raggio di almeno 3 km dal punto di installazione delle torri eoliche).
- ✓ analisi dei risultati per effettuare una comparazione con i dati di monitoraggio ante-operam ed evidenziare eventuali variazioni significative;
- ✓ identificazione eventuali misure mitigazione aggiuntive a valle dell'analisi di cui al precedente punto.

## **5.9.2 La metodologia**

### **Analisi delle conoscenze**

Sarà realizzato un elenco dei dati esistenti e un'analisi cartografica dei biotopi e strutture del paesaggio al fine di determinare gli impatti potenziali. A tal fine sono previste:

- ✓ l'identificazione dei siti conosciuti attraverso la raccolta della bibliografia disponibile (scientifica e grigia) sulla presenza dei più importanti rifugi idonei alla Chiroterofauna, nel raggio di 10 km dal sito di impianto eolico previsto;
- ✓ l'analisi e la verifica di idoneità delle potenziali aree di caccia e dei corridoi di volo della Chiroterofauna nel raggio di 10 km dal sito di impianto, desunta da cartografia ambientale esistente o dalle ortofotocarte, onde evidenziare i vari tipi di habitat presenti.

### **Rilevamenti con bat-detector**

Saranno effettuati

- ✓ a) al suolo: con rilevatore di ultrasuoni in modalità full spectrum con successiva analisi dei sonogrammi, tramite punti di ascolto bABS con registrazione su scheda interna, al fine di determinare un indice di attività (numero contatti/ora) per ciascun habitat nella zona di studio per ogni specie (indice di attività = numero di contatti/ora). Nei risultati sarà indicata la percentuale di “sequenze di cattura” (feeding-buzz) delle prede, e la distinzione, quando possibile, fra attività di caccia e movimenti in transito degli animali;
- ✓ b) in altezza dal suolo: attraverso la registrazione automatica con un rilevatore di ultrasuoni fissato ad una torre eolica per cluster per valutare l'attività delle specie che cacciano ad altezze maggiori dal suolo e ottenere degli indici di presenza in un ciclo annuale e/o stagionale nell'ambito dell'attività notturna.
- ✓ Verificare l'incidenza del parco eolico sulla mortalità dei chiroterofauna per collisione con le pale degli aerogeneratori.

### **Monitoraggio degli impatti sulla Chiroterofauna: la ricerca carcasse**

Sarà necessario aggiungere al monitoraggio così descritto anche il controllo periodico della base di ciascuna torre, al fine di verificare la presenza di spoglie di chiroterofauna uccisi o feriti nell'impatto con le pale rotanti.

Il numero di cadaveri trovati è influenzato dalla predazione (carnivori, corvidi), dall'efficienza dell'operatore e dalla copertura vegetazionale in prossimità dell'impianto eolico.

Per questi motivi, in fase di analisi dei risultati, potranno essere stabiliti appositi fattori di correzione (bias predazione e bias ricercatori).

Gli obiettivi principali saranno:

- ✓ la valutazione dell'entità dell'impatto eolico sulla chiroterofauna del territorio;
- ✓ la stima del tasso di mortalità mediante analisi statistiche;
- ✓ la stima della perdita dei cadaveri dovuta alla predazione.

Le carcasse dei pipistrelli saranno ricercate al suolo in un raggio uguale all'altezza della torre eolica; nei siti dove la superficie è coperta da vegetazione si cercherà di “pattugliare” almeno tutte le zone prive o quasi di vegetazione.

Tutti gli aerogeneratori saranno interessati dal controllo anche se con una turnazione. La zona controllata equivarrà ad un quadrato di circa 75 metri di lato, marcata ai quattro lati con picchetti visibili; possibilmente -per una maggiore accuratezza dei rilevamenti- all'interno dell'area altri picchetti di diverso colore individueranno una griglia di lato di 25 metri ciascuno (per un totale di 9 riquadri per ogni torre eolica).

Verranno seguiti dei transetti a piedi da un lato all'altro del quadrato controllando una fascia larga circa 5 metri.

**Monitoraggio della Chiroterofauna**

---

Il rilevatore percorrerà ciascun transetto ad un passo lento e regolare, cercando i cadaveri da una parte e dall'altra della linea del circuito. Il controllo dovrà iniziare un'ora dopo l'alba.

Per determinare i coefficienti di correzione (coefficiente di scomparsa dei cadaveri e coefficiente sull'efficacia della ricerca), propri del sito e dell'osservatore, saranno utilizzati "cadaveri-test" (di solito quaglie di allevamento e pulcini, morti naturalmente). Una persona differente dall'osservatore abituale dispone i cadaveri nel settore di ricerca e poi i rilevatori provano la loro capacità di rilevamento.

I tempi di indagine per la ricerca carcasse possono essere effettuati nei seguenti periodi:

- ✓ Periodo dal 15 aprile al 15 luglio: 1 controllo alla settimana.
- ✓ Periodo dal 16 luglio al 15 settembre: 1 controllo ogni 3-5 giorni.
- ✓ Periodo dal 16 settembre al 31 ottobre: 1 controllo alla settimana.

In merito al Formato e disponibilità dei dati di monitoraggio delle carcasse, il rilevatore dovrà annotare la posizione del cadavere (coordinate GPS, direzione in rapporto alla torre eolica più vicina, distanza dal "piede" della torre), il suo stato apparente (cadavere fresco, di qualche giorno, in decomposizione, resti, ecc.), l'identificazione della specie (quando possibile), l'età e il sesso, l'altezza della vegetazione dove è stato trovato, nonché annotare le condizioni meteorologiche che sono in corso durante i controlli (temperatura, direzione, intensità del vento). Tutti i dati raccolti sono informatizzati in tabelle in excell © .

I dati raccolti saranno presentati e discussi in un elaborato finale che consisterà in una relazione tecnica con i dati riferiti agli impatti effettivi riscontrati, sia indicando le specie colpite, la loro frequenza di ritrovamento, le conseguenze degli impatti, la determinazione degli aerogeneratori a più alto rischio di impatto e i periodi dell'anno di maggiore incidenza.

In funzione degli esiti del monitoraggio, saranno concordati interventi di mitigazione con il gestore del parco (Edison). Tra gli interventi di mitigazione si segnala, ad esempio, la possibilità di modulare il funzionamento delle pale eoliche nel periodo coincidente con il massimo passaggio dei chiroterri (luglio-agosto – dalle ore 20.30 alle ore 00.00) o il periodo in cui saranno monitorati il maggior numero di incidenti.



## 6 CONCLUSIONI

Per l'Area di Studio è stato possibile verificare adeguatamente la Chiroterofauna presente rilevando la frequentazione di 10 specie/taxa (per un paio di specie non è stato possibile raggiungere la certezza tassonomica) di cui 6 Vespertilionidi, 2 Rinolofidi, 1 Miniopteride e 1 Molosside; all'interno delle strutture agrozootecniche visitate non sono stati rilevati roost (rifugi) di alcun tipo.

La maggioranza dei passaggi registrati ha riguardato spostamenti (probabilmente tra diverse aree di foraggiamento) con un numero di *feeding buzz* rilevati non significativo per possibili elaborazioni.

Tra le specie accertate c'è anche *Miniopterus schreibersii*, che risulta in Allegato II e IV della Direttiva 92/43/CEE, presenta uno stato di conservazione “cattivo” (U<sub>2</sub>) in tutte e tre le regioni biogeografiche (ALP, CON, MED); è considerato VU per IUCN IT e NT per IUCN Globale (Stoch & Genovesi, 2016) e presenta un Rischio di Collisione presso gli Impianti Eolici “Alto”.

Tra i tre Settori in cui è stata per logistica divisa l'area di studio la sua presenza è risultata più frequente nel Settore A, nell'intorno dei siti previsti per i nuovi aerogeneratori in Progetto codificati con NIR06, NIR04, NIR05, NIR08, NIR09.

Per un doveroso principio di precauzione e per ridurre al massimo qualsiasi effetto negativo sulle popolazioni di Chiroteri dalla realizzazione del Progetto di integrale ricostruzione dell'Impianto Eolico “NURRI”, visti anche gli indici di frequentazione registrati durante tutte le sessioni di rilevamento, la presenza del Miniottero e di altre specie di importanza conservazionistica (come i Rinolofi, il Pipistrello soprano e il Serotino maggiore) si ritiene opportuno applicare le attività di mitigazione indicate contestualmente al monitoraggio *post-operam* come da descritto protocollo.



Figura 6.1: Ripresa Fotografica del Parco Eolico

## BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

### Chiroteri della Sardegna

CENTRO PER LO STUDIO E LA PROTEZIONE DEI PIPISTRELLI IN SARDEGNA, 1995. Osservazioni sui pipistrelli cavernicoli della Sardegna. "Atti 1° Conv. Reg. Sulla fauna selvatica, Oristano 29-30 gennaio 1993", La Poligrafica Peana, Alghero: 321-325.

MUCEDDA M., 1999a. I chiroteri troglodili. *Bollettino di Anthòe*, 3: 30-32.

MUCEDDA M., 1999b. I Pipistrelli. In: MUCEDDA M., GRAFITTI G., CONGIU F., VIRGILIO P. - Grotte di Cossoine. Tip. Puddu & Congiu, Senorbì (Cagliari): 83-84.

MUCEDDA M., 2001. Pipistrelli troglodili della Sardegna: identificazione e comportamento. *Atti del Convegno "Biospelologia dei sistemi carsici della Sardegna"*, Cagliari: 72-77.

MUCEDDA M., BERTELLI M. L., PIDINCHEDDA E., 1996. Note su *Miniopterus schreibersi* (Chiroptera, Vespertilionidae) della Sardegna. *Boll. Gruppo Spel. Sassarese*, 16: 52-54.

MUCEDDA M., BERTELLI M. L., PIDINCHEDDA E., 1998. Note su *Rhinolophus hipposideros* (Chiroptera, Rhinolophidae) della Sardegna. *Boll. Gruppo Spel. Sassarese*, 17: 65-68.

MUCEDDA M., BERTELLI M. L., PIDINCHEDDA E., 1999. Risultati di 6 anni di censimento dei pipistrelli in Sardegna. *Atti del 1° Convegno Italiano sui Chiroteri*, Castell'Azzara (Grosseto), 28-29 marzo 1998: 105-114.

MUCEDDA M., GRAFITTI G., NUVOLI M. T., 2000. I pipistrelli nelle grotte del Meilogu. *Atti del Convegno: Romana, Ambiente, Storia e Tradizioni*. Romana, 18-19 Dicembre 1999, Tip. Edit. "Il Rosello", Sassari: 46-49.

MUCEDDA M., OPPESS A., 1993. Osservazioni sui Pipistrelli della Grotta Sa Rocca Ulari (Borutta). *Boll. Gruppo Spel. Sassarese*, 14: 28-32.

MUCEDDA M., VERNIER E., 2000. Interessanti ricatture di Chiroteri Vespertilionidi in grotte della provincia di Sassari. *Atti della I Conferenza Interregionale sull'Ecologia e Distribuzione dei Chiroteri italiani*, Vicenza: 185-189.

MURITTU G., PIDINCHEDDA E., 1992. Note su *Rhinolophus ferrumequinum* (Chiroptera) della Sardegna. *Boll. Gruppo Spel. Sassarese*, 13: 51-52.

### Chiroteri e Impianti Eolici

Aa.Vv., 2005. Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An Assessment of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality, and Behavioral Interactions with Wind Turbines Bats and Wind Energy Cooperative, Scientists Release 2004 Final Report. The Bats and Wind Energy Cooperative was founded by the American Wind Energy Association, Bat Conservation International, the National Renewable Energy Laboratory (U.S. Department of Energy) and the U.S. Fish and Wildlife Service.

Ahlen L. Bach, Burkhardt P., 2002. Bat migration in southern Sweden. – Poster auf dem 9. European Bat Research Symposium, Le Havre, August 2002

Alcalde, J.T., 2003. Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. *Barbastella*, 2 : 3-6

Arnett E.B., Erickson W.P., Horn J., Kerns J., 2005. Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of bat fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas.

Arnett E.B., Schirmacher M., Huso M.M.P., Hayes J..P., 2009. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. Annual Report Prepared for the Bats and Wind Energy Cooperative and the Pennsylvania Game Commission.

Arnett E.B., Huso M.M.P., Schirmacher M.R., Hayes J.P., 2011. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Front Ecol Environ* 9:209–214.

Arnett E.B., May R.F., 2016. Mitigating Wind Energy Impacts on Wildlife: approaches for multiple taxa. *Human-Wildlife Interact.* 10, 28–41

Barataud M., 1996. Ballades dans l'in audible. Methode d'identification acoustique des chauves-souris de France. Ed. Sittelle, Mens Barataud M (2012) *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe*. Biotope Editions. Publ. scientif. du Muse´um nat. d'Histoire naturelle, Paris

Benzal, J. 2003. Las poblaciones de murciélagos y sus interacciones con los parques eólicos en la Comunidad Foral de Navarra. Convenio Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra- CSIC-EEZA, 2000-2003.

Battisti C., Ferri V., Soccini C., 2016. Bats in a Mediterranean Mountainous Landscape: Does Wind Farm Repowering Induce Changes at Assemblage and Species Level ?. *Environmental Management* (2016) 57:1240–1246 DOI 10.1007/s00267-016-0686-2

Benzal, J. and E. Moreno. 2001. Interacciones de los murciélagos y los aerogeneradores en parques eolicos de la comunidad foral de Navarra. *V Jornadas de la Sociedad Espanola de Conservacion y Estudio de Mamiferos*.

Crawford, R. L. and W. W. Baker. 1981. Bats killed at a north Florida television tower: a 25-year record. *J. Mammalogy* 62: 651-652.

De Jong, J. and I. Ahlen. 1991. Factors affecting the distribution pattern of bats in Uppland, central Sweden. *Holarctic Ecology* 14:92-96.

Du`rr T, Bach L., 2004. Bat deaths and wind turbines: a review of current knowledge and of information available in the database for Germany. *Brem Beitr Naturk Naturs* 7:253–264

Ferri V., Locasciulli O., Soccini C., Forlizzi E., 2011. Post construction monitoring of wind farms: first records of direct impact on bats in Italy. *Hystrix* 22:199–203

Kunz T.H., Arnett E.B., Erickson W.P., Johnson G.D., Larkin R.P., Strickland M.D., Thresher R.W., Tuttle M.D., 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, hypotheses, and research needs. *Front Ecol Environ* 5:315–324



Lekuona, J.M. 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo annual. Direccion General de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra, April 2001.

Lizarraga, J.L. 2003. Seguimiento de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra . *Guardabosques* 21 : 22-31

May R., Gill A.B., Köppel J., Langston R.H.W., Reichenbach M. Scheidat M., Smallwood S., Voigt C.C., Hüppop O. & Portman M., 2017. Future research directions to reconcile Wind Turbine-Wildlife. Interactions in: *Wind Energy and Wildlife Interactions* Springer, pp. 255-276.

Orloff, S. and A Flannery 1992. Wind Turbine effects on avian Activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas 1989-1991. Final Report to Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, CA.

Osborn, R. G., K. F. Higgins, C. D. Dieter, and R. E. Usgaard. 1996. Bat collisions with wind turbines in Southwestern Minnesota. *Bat Research News* 37: 105-108.

Rahmel, U., Bach, L., Brinkmann, R., Dense, C., Limpens, H., Mäscher, G., Reichenbach, M. and A. Roschen. 1999. Windkraftplanung und Fledermäuse. Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik – *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz*, 4:

155-161.

Roscioni F., Spada M. (a cura di), 2014. Linee guida per la valutazione dell’impatto degli impianti eolici sui chiroteroteri. Gruppo Italiano Ricerca Chiroteroteri.

Van Gelder, R. G. 1956. Echo-location failure in migratory bats. *Trans. Kansas Academy of Science* 59: 220-222.

Weller TJ, Baldwin JA (2012). Using echolocation monitoring to model bat occupancy and inform mitigations at wind energy facilities. *J Wildl Manag* 76:619–631

### **Bibliografia generale**

AGNELLI P., A. MARTINOLI, E. PATRIARCA, D. RUSSO, D. SCARAVELLI e P. GENOVESI (a cura di), 2004 - *Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia*. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.

BARATAUD M., 1996 – The world of bats. Sittelle Publishers, Mens, F, pp.48

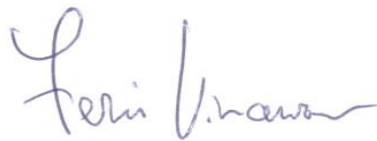
BARATAUD M., 1996a – CD – The inaudible world. Sittelle Publishers, Mens, F, double CD, [www.sittelle.com](http://www.sittelle.com)

Roscioni F, Rebelo H, Russo D, Carranza ML, Di Febraro M, Loy A (2014) A modelling approach to infer the effects of wind farms on landscape connectivity for bats. *Landsc Ecol* DOI 10.1007/s10980-014-0030-2

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*, London.

RUSSO D., JONES G., 2003. Use of foraging habitats by bats (Mammalia: Chiroptera) in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. *Ecography*, 26: 197-209.

Relazione specialistica di incidenza per il Committente:  
Tutti i diritti riservati: SETTEMBRE 2023 © Dr Vincenzo Ferri

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Vincenzo Ferri'.