



Green Power
Engineering & Construction



GRE CODE
GRE.EEC.R.99.IT.W.12420.05.052.00

PAGE
1 di/of 19

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE

INTEGRALE RICOSTRUZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO DI NICOSIA

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE parte 1

File: GRE.EEC.R.73.IT.W.12420.05.052.00 - Piano di monitoraggio ambientale - parte 1.docx

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	04/07/2024	Prima emissione (Integrazione MASE)	G. Filiberto	S. Bossi	G. Filiberto

GRE VALIDATION

COLLABORATORS	F. Specchia VERIFIED BY	L. Iacofano VALIDATED BY
---------------	----------------------------	-----------------------------

PROJECT / PLANT

GRE CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	R	99	IT	W	124200505200			

CLASSIFICATION

UTILIZATION SCOPE

This document is property of Enel Green Power Italia srl. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power Italia srl.



Green Power

Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.99.IT.W.12420.05.052.00

PAGE

2 di/of 19

INDEX

1. INTRODUZIONE	3
1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE	3
1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE.....	3
2. MODALITÀ E METODOLOGIA APPLICATA	4
2.1. MONITORAGGIO ANTE OPERAM	4
2.2. MONITORAGGIO POST OPERAM	4
2.2.1. Materiali	4
2.2.2. Verifica presenza/assenza di siti riproduttivi di rapaci diurni	5
2.2.3. Verifica presenza/assenza di avifauna lungo transetti lineari	6
2.2.4. Verifica presenza/assenza di rapaci diurni.....	7
2.2.5. Verifica presenza/assenza di UCCELLI NOTTURNI	9
2.2.6. Verifica presenza/assenza di UCCELLI passeriformi nidificanti.....	10
2.2.7. Verifica presenza/assenza di UCCELLI migratori in volo	11
2.2.8. Verifica presenza/assenza di UCCELLI svernanti	13
2.2.9. Verifica presenza/assenza chirotteri	14
2.2.10. Ricerca carcasse.....	15
2.2.11. Articolazione temporale delle attività.....	17
2.2.12. Restituzione dei dati.....	18
3. ALLEGATO 1 – REPORT MONITORAGGIO ANTE-OPERAM AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA	19

1. INTRODUZIONE

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Enel Green Power S.p.A. ("EGP") di redigere il progetto definitivo per il potenziamento dell'esistente impianto eolico ubicato nei comuni di Nicosia (EN) e Mistretta (ME), in località "Contrada Marrocco", costituito da 55 aerogeneratori di potenza nominale pari a 0,85 MW, per una potenza totale installata di 46,75 MW.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori, attraverso il sistema di cavidotti interrati in media tensione, viene convogliata alla sottostazione elettrica di alta tensione "Serra Marrocco" 150 kV, realizzata in entra-esce sulla linea Nicosia-Caltanissetta. La suddetta stazione elettrica è ubicata all'interno dell'area dell'impianto eolico.

Il progetto proposto prevede l'installazione di nuove turbine eoliche in sostituzione delle esistenti, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, e consentirà di ridurre il numero di macchine da 55 a 13, per una nuova potenza installata prevista pari a 78 MW, diminuendo in questo modo l'impatto visivo, in particolare il cosiddetto "effetto selva". Inoltre, la maggior efficienza dei nuovi aerogeneratori comporterà un aumento considerevole dell'energia specifica prodotta, riducendo in maniera proporzionale la quantità di CO₂ equivalente.

1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

Enel Green Power S.p.A., in qualità di soggetto proponente del progetto, è la società del Gruppo Enel che dal 2008 si occupa dello sviluppo e della gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili.

Enel Green Power è presente in 29 Paesi nel mondo: in 18 gestisce delle capacità produttive mentre in 11 è impegnata nello sviluppo e costruzione di nuovi impianti. La capacità gestita totale è di circa 46 GW, corrispondenti a più di 1.200 impianti.

In Italia, il parco di generazione di Enel Green Power è rappresentato da tutte le 5 tecnologie rinnovabili del gruppo: idroelettrico, eolico, fotovoltaico, geotermia e biomassa. Attualmente nel Paese conta una capacità gestita complessiva di oltre 14 GW.

1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE

Oggetto del presente elaborato è il **Piano di monitoraggio dell'avifauna e della chitoterofauna**.

Scopo del monitoraggio è quello di ottenere un quadro accurato dei popolamenti attuali di tali classi faunistiche (**fase ante operam**), valutando l'eventuale presenza nel sito di specie di interesse naturalistico o particolarmente sensibili alla presenza di impianti eolici. Attraverso il monitoraggio nella **fase di cantiere** e successivamente nella fase **post operam** sarà possibile, confrontando i dati ottenuti con quelli raccolti nella fase ante operam, determinare il livello di disturbo su tali componenti faunistiche arrecato dalle operazioni di cantiere prima e dall'esercizio dell'impianto dopo, al fine di poter eventualmente intraprendere azioni di tutela e conservazione correttive.

Il monitoraggio su tale componente ambientale prevede una durata di almeno 5 anni, attraverso rilievi sia nelle aree esterne che nelle aree interne all'impianto, da eseguire in tutte le macro-fasi (ante operam e post operam) con riferimento anche agli interventi di mitigazione e compensazione.

Nella fase ante operam, già effettuata per la quale in allegato è presente il report, sono state avviate perlustrazioni per le verifiche di possibili nidificazioni e sostanziali modificazioni dell'habitat per un'area avente raggio di circa 5 Km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto in progetto. Naturalmente la misura della distanza rispetto all'ipotetico confine esterno dell'impianto è stimata in relazione all'orografia e alla continuità strutturale degli ecosistemi presenti sul territorio. Come normalmente accertato, queste zone di rilievo sono da

considerarsi come "area vasta" su cui si possono avere effetti indotti dalla presenza di un impianto eolico sulla fauna.

2. MODALITÀ E METODOLOGIA APPLICATA

Il monitoraggio dell'avifauna e della chiroterofauna, sarà effettuato facendo riferimento al documento redatto da ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento), Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, Legambiente, in collaborazione con ISPRA, avente titolo Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna, eventualmente integrato con le indicazioni dei protocolli WWF (Teofili C., Petrella S., Varriale M., 2009) e MITO (2000).

La metodologia di seguito descritta adotterà inoltre l'approccio BACI (Before After Control Impact) che permette di misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento, ovvero del parco eolico in oggetto. Tale metodo si baserà sulla valutazione dello stato delle risorse prima (Before) e dopo (After) della realizzazione del parco eolico, confrontando l'area di intervento 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.

La metodologia descritta per la fase ante operam sarà applicata anche alla successiva fase di post operam, con l'aggiunta, per quest'ultima fase, dell'attività di ricerca di eventuali carcasse di fauna collisa.

Tabella 1: Attività di monitoraggio dell'avifauna e della chiroterofauna previste per le due macrofasi di progetto

Attività	Ante operam	Post operam
VERIFICA PRESENZA/ASSENZA DI SITI RIPRODUTTIVI DI RAPACI DIURNI NIDIFICANTI	si	si
VERIFICA PRESENZA/ASSENZA DI AVIFAUNA LUNGO TRANSETTI LINEARI	si	si
VERIFICA PRESENZA/ASSENZA RAPACI DIURNI	si	si
VERIFICA PRESENZA/ASSENZA UCCELLI NOTTURNI	si	si
VERIFICA PRESENZA/ASSENZA UCCELLI PASSERIFORMI NIDIFICANTI	si	si
VERIFICA PRESENZA/ASSENZA UCCELLI MIGRATORI IN VOLO	si	si
VERIFICA PRESENZA/ASSENZA UCCELLI SVERNANTI	si	si
RICERCA DELLE CARCASSE DI AVIFAUNA COLLISA CON LE PALE DEGLI AEROGENERATORI	no	si
VERIFICA PRESENZA/ASSENZA CHIROTTERI	si	si

2.1. MONITORAGGIO ANTE OPERAM

L'attività di monitoraggio ante operam è stata già eseguita e ha previsto un tempo d'indagine pari a 12 mesi dall'avvio delle attività. Il report è allegato alla presente relazione.

2.2. MONITORAGGIO POST OPERAM

Il monitoraggio post operam riguarderà non solo le attività di monitoraggio eseguite per la fase ante operam, bensì le metodologie adottate al fine di attuare un controllo periodico alla base di ciascun aerogeneratore per accertare l'eventuale presenza di spoglie di uccelli o chiroterri deceduti o feriti in conseguenza dell'impatto con le pale rotanti.

2.2.1. MATERIALI

Per le attività di rilevamento sul campo saranno impiegati i seguenti materiali e strumenti di rilevamento:

- Cartografia in scala 1:25.000 comprendente l'area di studio e le aree circostanti;
- Cartografia dell'area di studio in scala 1:2000, con indicazione della posizione dell'impianto;

- Cartografia dell'area di studio in scala 1:5000, con indicazione della posizione dell'impianto;
- Binocolo Nikon Monarch 5 10 x 42 mm;
- Bat Detector Song Meter SM Mini Bat;
- Macchine fotografiche digitali compatte Nikon Coolpix P1000, Sony DSC-RX10 IV e reflex Canon Eos 90D dotata di focali variabili;
- GPS;
- Telemetro laser;
- Anemometro portatile.

2.2.2. VERIFICA PRESENZA/ASSENZA DI SITI RIPRODUTTIVI DI RAPACI DIURNI

Le indagini sul campo saranno condotte in un'area circoscritta da un buffer di 5 Km a partire da un punto baricentrico agli aerogeneratori secondo il layout del parco eolico proposto; all'interno dell'area di studio saranno condotte 4 giornate di campo previste nel cronoprogramma in relazione alla fenologia riproduttiva delle specie attese ed eventualmente già segnalate nella zona di studio come nidificanti. Preliminarmente alle indagini sul territorio saranno svolte delle indagini cartografiche, aero-fotogrammetriche e bibliografiche, al fine di valutare i potenziali siti di nidificazione idonei, quali pareti rocciose, boschi, filari alberati. Il controllo dei potenziali siti di nidificazione verrà effettuato a distanza di sicurezza con binocolo, al fine non di non disturbare gli individui, per verificare la presenza rapaci o di segni che indicassero la loro nidificazione (nidi o giovani involati).

Buffer: raggio 5 km/area impianto

Giornate di campo: 4 in relazione alla fenologia riproduttiva delle specie attese ed eventualmente già segnalate nella zona di studio come nidificanti.

Materiale prodotto: cartografie con mappatura dei siti riproduttivi e delle traiettorie di volo e esemplari posati, schede di rilevamento, documentazione fotografica, relazione sui risultati dell'attività svolta.

N. rilevatori: 2

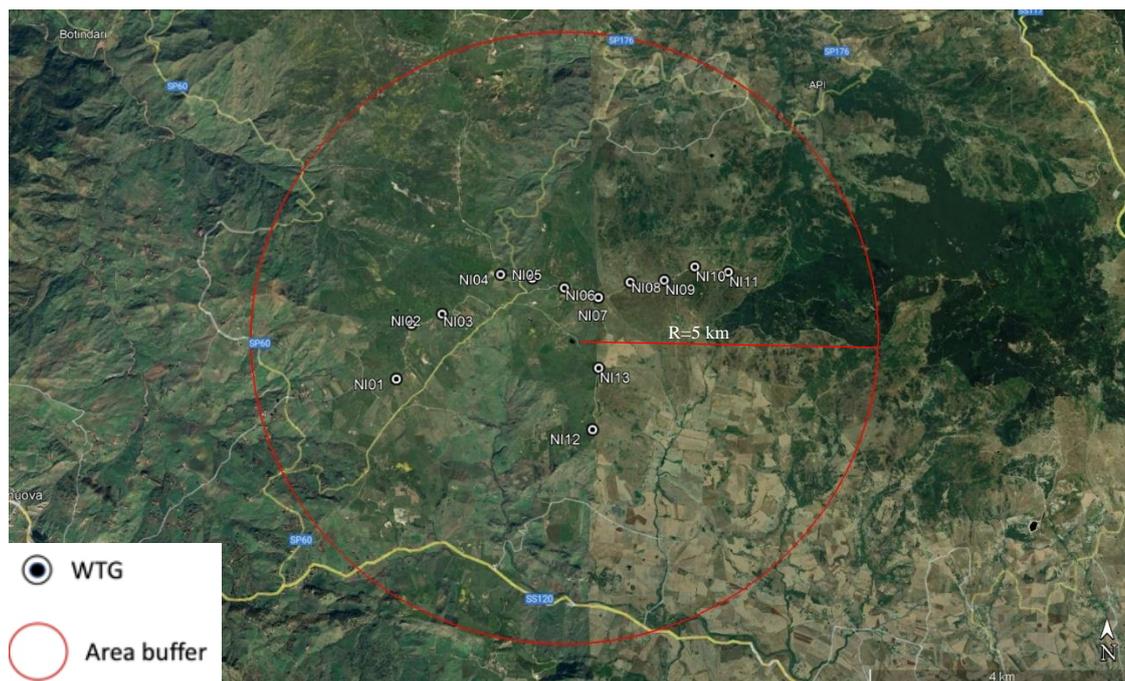


Figura 2-1: Area buffer con raggio 5 km per verifica presenza/assenza di siti riproduttivi di rapaci diurni

2.2.3. VERIFICA PRESENZA/ASSENZA DI AVIFAUNA LUNGO TRANSETTI LINEARI

All'interno dell'area circoscritta dagli aerogeneratori, saranno predisposti tre percorsi (transetti) di lunghezza totale pari a 9 km. La lunghezza del transetto tiene conto sia dell'estensione del parco eolico previsto. Tale metodo risulta essere particolarmente efficace per l'identificazione delle specie di Passeriformi, anche non nidificanti (migratori ed estivanti), tuttavia saranno annottate tutte le specie riscontrate durante i rilevamenti; questi prevedono la registrazione quanto più precisa di tutti i contatti visivi e canori degli uccelli che si incontrano percorrendo il transetto preliminarmente individuato e che attraversa tutti i punti di collocazione degli aerogeneratori. Le attività avranno inizio a partire dall'alba percorrendo il transetto a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h.

In particolare le uscite sul campo saranno effettuate dal 1° marzo al 30 maggio e dal 1° settembre al 30 novembre, in occasione delle quali saranno registrati, su entrambi i lati dei transetti, i contatti con uccelli Passeriformi entro un buffer di 150 m di larghezza, ed i contatti con eventuali uccelli di altri ordini (inclusi i Falconiformi), entro 1.000 m dal percorso annotando orario ed altezza minima dal suolo.

Transetti: n. 3 da 3 km

Giornate di campo: 6 effettuate dal 1° marzo al 30 maggio e dal 1° settembre al 30 novembre

Materiale prodotto: cartografie con mappatura dei contatti con Passeriformi entro un buffer di 150 m di larghezza, ed i contatti con eventuali uccelli di altri ordini (inclusi i Falconiformi), entro 1000 m dal percorso, con tracciamento delle traiettorie di volo (comprese le zone di volteggio), schede di rilevamento riportanti orario ed altezza minima dal suolo, documentazione fotografica, relazione sui risultati dell'attività svolta.

N. rilevatori: 2

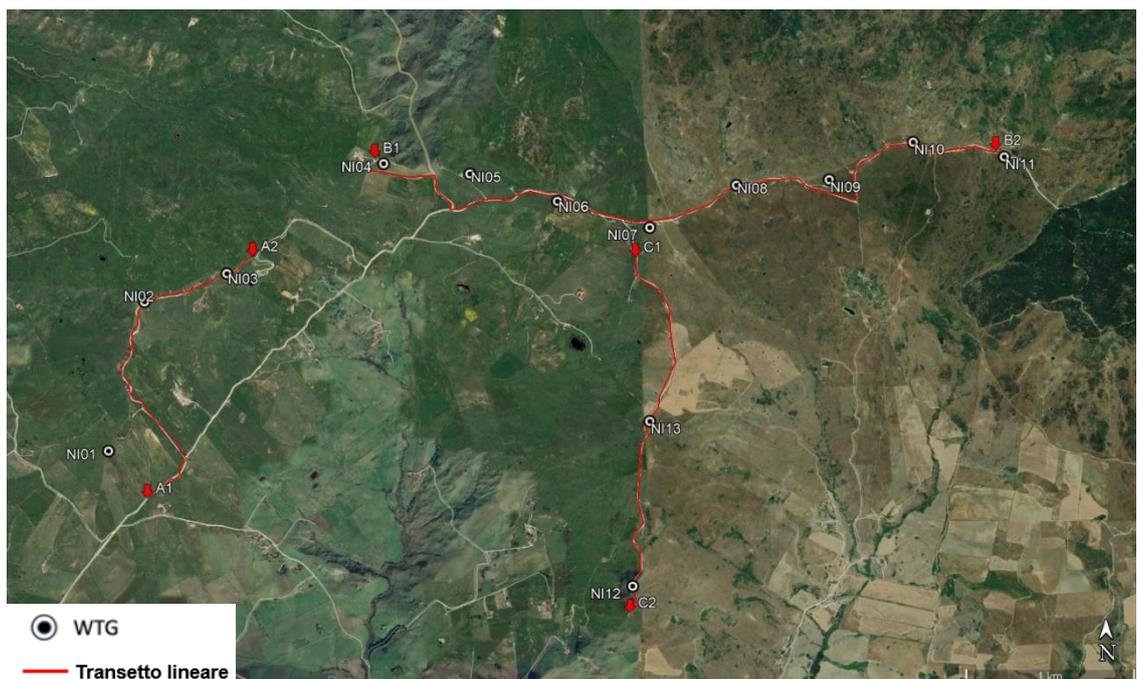


Figura 2-2: Transetti lineari per verifica presenza/assenza di avifauna

Tabella 2: Coordinate punti inizio/fine transetti per censimento avifauna

PTI	Lat.	Long.	PTF	Lat.	Long.
A1	37°49'18.06"N	14°15'56.59"E	A2	37°50'4.62"N	14°16'22.02"E
B1	37°50'23.59"N	14°16'51.57"E	B2	37°50'25.06"N	14°19'21.86"E
C1	37°50'4.49"N	14°17'54.66"E	C2	37°48'55.99"N	14°17'53.35"E

2.2.4. VERIFICA PRESENZA/ASSENZA DI RAPACI DIURNI

È prevista l'acquisizione di informazioni sull'utilizzo delle aree interessate dall'impianto eolico da parte di uccelli rapaci nidificanti, mediante osservazioni effettuate da transetti lineari su tre aree, le prime due interessate dall'impianto eolico, la terza di controllo.

Di conseguenza saranno effettuate delle uscite sul campo tra il 15 aprile e il 30 di luglio con soste di perlustrazione mediante binocolo 10x42 mm dell'intorno circostante, concentrate in particolare nei settori di spazio aereo circostante i siti in cui è prevista la collocazione delle torri eoliche.

I contatti con uccelli rapaci rilevati in entrambi i lati dei transetti entro 1.000 m dal percorso saranno registrati sulla scheda di rilevamento.

Transetti: n. 3 per un totale di 15 km

Giornate di campo: 6 effettuate dal 15 aprile al 30 luglio

Materiale prodotto: cartografie con mappatura dei contatti con rapaci entro un buffer di 1000 m di larghezza, numero individui, l'orario delle osservazioni, l'altezza dal suolo, documentazione fotografica, relazione sui risultati dell'attività svolta.

N. rilevatori: 2

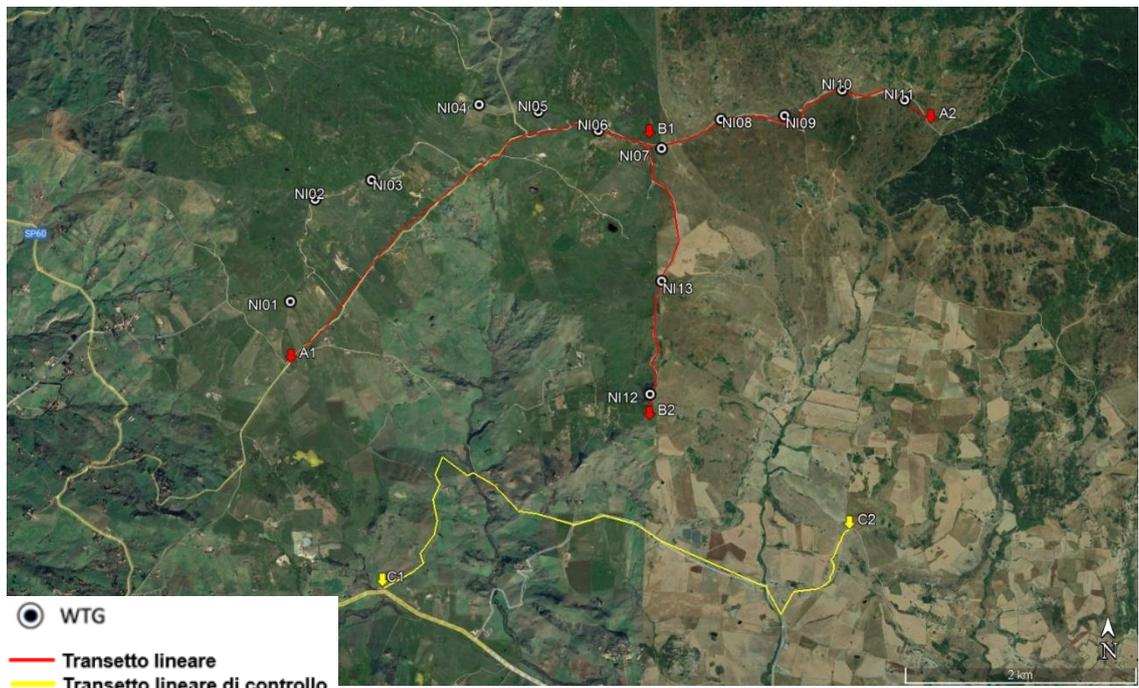


Figura 2-3: Transetti lineari per verifica presenza/assenza di rapaci

Tabella 3: Coordinate punti inizio/fine transetti per il censimento dei rapaci

PTI	Lat.	Long.	PTF	Lat.	Long.
A1	37°49'9.82"N	14°15'47.31"E	A2	37°50'17.12"N	14°19'33.15"E



Green Power

Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.99.IT.W.12420.05.052.00

PAGE

8 di/of 19

B1	37°50'12.85"N	14°17'53.74"E	B2	37°48'53.80"N	14°17'53.72"E
C1	37°48'6.98"N	14°16'19.62"E	C2	37°48'23.05"N	14°19'4.20"E

2.2.5. VERIFICA PRESENZA/ASSENZA DI UCCELLI NOTTURNI

Saranno effettuati dei rilevamenti notturni specifici al fine di rilevare la presenza/assenza di uccelli notturni, in particolare le specie appartenenti agli ordini degli Strigiformi (rapaci notturni), Caradriformi e Caprimulgiformi.

I rilevamenti saranno condotti sia all'interno dell'area di pertinenza del parco eolico sia in un'area esterna di confronto avente caratteristiche ambientali simili all'area del sito di intervento progettuale.

L'attività sarà svolta mediante indagine sul campo con sessioni da marzo a giugno, il censimento sarà effettuato dalle ore crepuscolari fino al sopraggiungere dell'oscurità; durante l'attività di campo sarà adottata la metodologia del play-back che consiste nell'emissione di richiami mediante registratore delle specie oggetto di monitoraggio e nell'ascolto delle eventuali risposte degli animali per un periodo non superiore a 5 minuti per ogni specie stimolata. I punti di emissione/ascolto verranno posizionati presso ogni punto in cui è prevista l'installazione di ciascun aerogeneratore, all'interno dell'area del parco stesso ed ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto di emissione/ascolto di almeno 200 metri.

Rilevamenti notturni: finalizzati a rilevare la presenza/assenza di uccelli notturni, appartenenti agli ordini degli Strigiformi, Caradriformi (Occhio) e Caprimulgiformi (Succiacapre). I rilevamenti saranno condotti sia all'interno dell'area di pertinenza del parco eolico sia in un'area esterna di confronto avente caratteristiche ambientali quanto più simili all'area del sito di intervento.

Giornate di campo: saranno condotte quattro sessioni nel periodo marzo-giugno ed avviare le attività di rilevamento dalle ore crepuscolari fino al sopraggiungere dell'oscurità.

Materiale prodotto: cartografie con mappatura dei punti di emissione/ascolto con distanza minima di almeno 200 metri, schede di rilevamento, relazione sui risultati dell'attività svolta.

N. rilevatori: 2

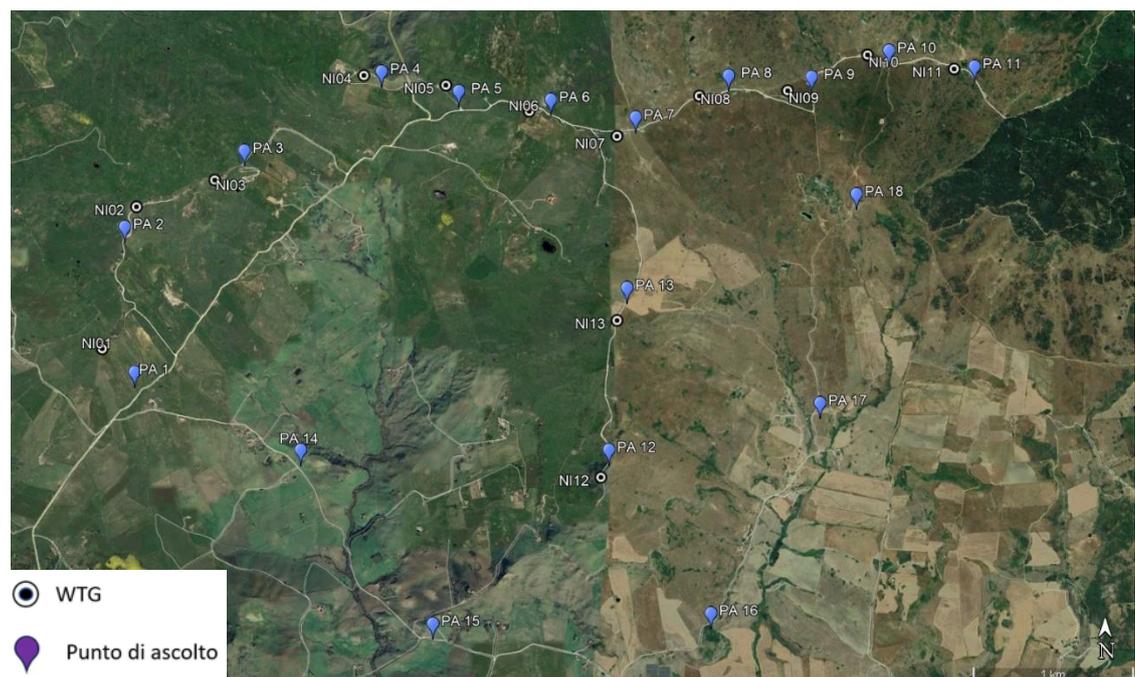


Figura 2-4: Punti di ascolto per verifica presenza/assenza di uccelli notturni

Tabella 4: Coordinate punti di ascolto per verifica presenza/assenza di uccelli notturni

PN	Latitudine	Longitudine
1	37°49'19.25"N	14°15'55.36"E
2	37°49'48.66"N	14°15'52.87"E
3	37°50'4.09"N	14°16'23.31"E
4	37°50'20.11"N	14°16'58.23"E
5	37°50'16.13"N	14°17'17.86"E
6	37°50'14.40"N	14°17'41.31"E
7	37°50'10.84"N	14°18'2.87"E
8	37°50'19.29"N	14°18'26.58"E
9	37°50'19.00"N	14°18'47.66"E
10	37°50'24.34"N	14°19'7.38"E
11	37°50'21.11"N	14°19'29.12"E
12	37°49'3.52"N	14°17'56.04"E
13	37°49'36.31"N	14°18'0.66"E
14	37°49'3.51"N	14°16'37.66"E
15	37°48'28.31"N	14°17'11.28"E
16	37°48'30.42"N	14°18'22.01"E
17	37°49'12.98"N	14°18'49.77"E
18	37°49'55.28"N	14°18'59.07"E

2.2.6. VERIFICA PRESENZA/ASSENZA DI UCCELLI PASSERIFORMI NIDIFICANTI

Il metodo di censimento adottato prevede il campionamento mediante punti d'ascolto (point count) che consiste nel sostare in punti prestabiliti 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto.

I punti di ascolto sono stati posizionati all'interno dell'area del parco eolico in numero pari al numero di aerogeneratori più cinque in aree marginali. I conteggi, che sono svolti in condizioni di vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, vengono ripetuti di volta in volta cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore; e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso.

Punti di ascolto (Point Count): uno per ciascun WTG più 5 come controllo in aree con stessa tipologia di habitat, attraverso soste in punti prestabiliti 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto.

Giornate di campo: 8 effettuate dal 30 marzo al 15 luglio 2023. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore; e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso.

Materiale prodotto: cartografie con mappatura dei punti di ascolto, schede di rilevamento, documentazione fotografica, relazione sui risultati dell'attività svolta.

N. rilevatori: 2

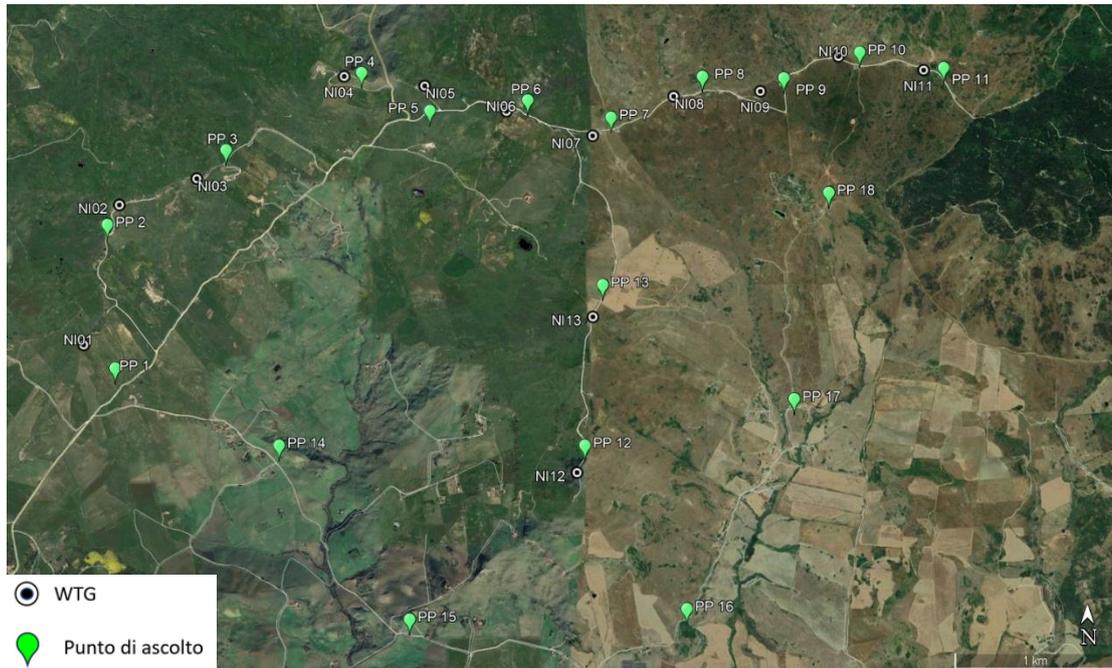


Figura 2-5: Punti di ascolto per verifica presenza/assenza di passeriformi nidificanti

Tabella 5: Coordinate punti di ascolto per verifica presenza/assenza di passeriformi nidificanti

PP	Latitudine	Longitudine
1	37°49'19.25"N	14°15'55.36"E
2	37°49'48.66"N	14°15'52.87"E
3	37°50'4.09"N	14°16'23.31"E
4	37°50'20.11"N	14°16'58.23"E
5	37°50'16.13"N	14°17'17.86"E
6	37°50'14.40"N	14°17'41.31"E
7	37°50'10.84"N	14°18'2.87"E
8	37°50'19.29"N	14°18'26.58"E
9	37°50'19.00"N	14°18'47.66"E
10	37°50'24.34"N	14°19'7.38"E
11	37°50'21.11"N	14°19'29.12"E
12	37°49'3.52"N	14°17'56.04"E
13	37°49'36.31"N	14°18'0.66"E
14	37°49'3.51"N	14°16'37.66"E
15	37°48'28.31"N	14°17'11.28"E
16	37°48'30.42"N	14°18'22.01"E
17	37°49'12.98"N	14°18'49.77"E
18	37°49'55.28"N	14°18'59.07"E

2.2.7. VERIFICA PRESENZA/ASSENZA DI UCCELLI MIGRATORI IN VOLO

Saranno acquisite informazioni circa la frequentazione nell'area interessata dal parco eolico da parte di uccelli migratori diurni in volo, principalmente Ciconidi, Ardeidi, Accipitridi, Falconidi e Gruidi; il rilevamento sarà effettuato mediante osservazioni da un punto fisso di tutte le specie di uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, con l'identificazione degli individui, il conteggio, le traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), l'orario, l'altezza approssimativa dal suolo.

I rilevamenti saranno condotti nel periodo che va da marzo a giugno e da agosto a novembre tra le 10 e le 16; in particolare ogni sessione viene svolta ogni 12 gg circa; 4 sessioni saranno

effettuate nel periodo aprile-maggio e 4 agosto-settembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni. In ogni sessione vengono comunque censite tutte le specie che attraversano o utilizzano abitualmente lo spazio aereo sovrastante l'area del parco eolico.

L'ubicazione del punto di osservazione soddisfa i seguenti criteri secondo un ordine di priorità decrescente:

- il punto deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno all'area di impianto.
- il punto deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno ad ogni aerogeneratore.
- il punto dovrebbe essere il più possibile centrale rispetto allo sviluppo (lineare o superficiale) dell'impianto;

Punti di osservazione: 1, in un'area elevata da cui è possibile osservare tutta l'area d'impianto.

Giornate di campo: i rilevamenti saranno condotti dal 15 agosto al 15 novembre e dal 15 marzo al 15 giugno per un totale di almeno 12 sessioni di osservazione tra le 10 e le 16; 6 sessioni sono previste nel periodo tra il 15 agosto e il 15 novembre e 6 sessioni nel periodo tra il 15 marzo e il 15 giugno, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni. In ogni sessione saranno comunque censite tutte le specie che attraversano o utilizzano abitualmente lo spazio aereo sovrastante l'area del parco eolico.

Materiale prodotto: cartografie con mappatura delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), l'orario delle osservazioni, l'altezza approssimativa dal suolo, documentazione fotografica, relazione sui risultati dell'attività svolta.

N. rilevatori: 2

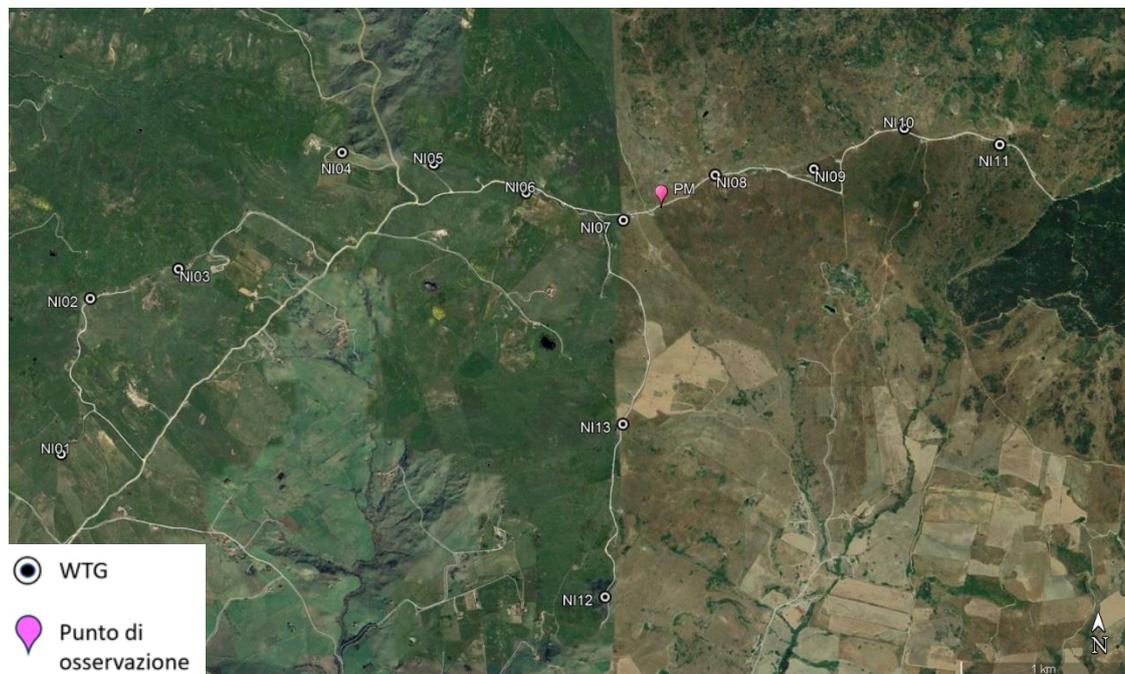


Figura 2-6: Punto di osservazione per il censimento degli uccelli migratori

Tabella 6: Coordinate punto di osservazione per il censimento degli uccelli migratori

PM	Latitudine	Longitudine
----	------------	-------------

1

37°50'12.42"N

14°18'6.77"E

2.2.8. VERIFICA PRESENZA/ASSENZA DI UCCELLI SVERNANTI

Al fine di verificare il contingente dell'avifauna che possibilmente sverna nell'area sarà effettuato un monitoraggio anche nella stagione invernale, in particolare nei mesi di gennaio, febbraio e dicembre.

Per il monitoraggio saranno predisposti dei punti di osservazione in corrispondenza, quando possibile, degli aerogeneratori previsti da progetto e che verranno utilizzati anche per il censimento delle specie stanziali e nidificanti: saranno registrati gli avvistamenti degli uccelli visti e uditi entro un raggio compreso tra i 100 e i 200 m dal punto.

Punti di osservazione: uno per ciascun WTG, attraverso soste in punti prestabiliti per 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto.

Giornate di campo: 6 effettuate nei mesi di gennaio, febbraio e dicembre.

Materiale prodotto: cartografie con mappatura dei punti di osservazione, schede di rilevamento, documentazione fotografica, relazione sui risultati dell'attività svolta.

N. rilevatori: 2

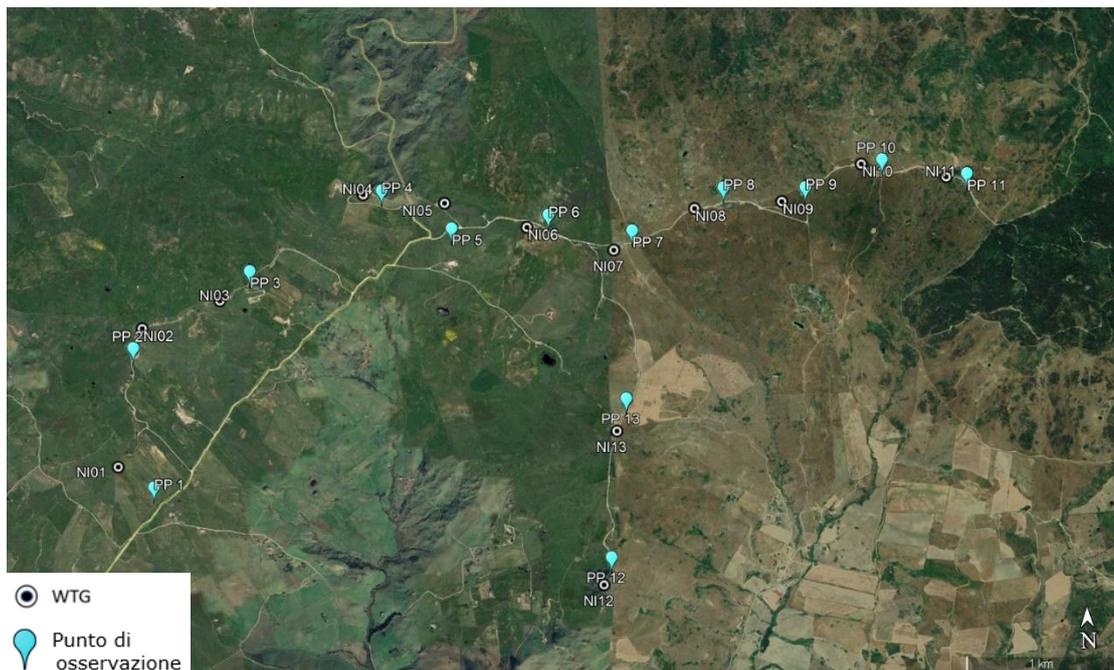


Figura 2-7: Punti di osservazione per verifica presenza/assenza di uccelli svernanti

Tabella 7: Coordinate punti di osservazione per verifica presenza/assenza di uccelli svernanti

PS	Latitudine	Longitudine
1	37°49'19.25"N	14°15'55.36"E
2	37°49'48.66"N	14°15'52.87"E
3	37°50'4.09"N	14°16'23.31"E
4	37°50'20.11"N	14°16'58.23"E
5	37°50'16.13"N	14°17'17.86"E
6	37°50'14.40"N	14°17'41.31"E

7	37°50'10.84"N	14°18'2.87"E
8	37°50'19.29"N	14°18'26.58"E
9	37°50'19.00"N	14°18'47.66"E
10	37°50'24.34"N	14°19'7.38"E
11	37°50'21.11"N	14°19'29.12"E
12	37°49'3.52"N	14°17'56.04"E
13	37°49'36.31"N	14°18'0.66"E

2.2.9. VERIFICA PRESENZA/ASSENZA CHIROTTERI

Il monitoraggio della chiroterofauna sarà condotto mediante rilevamenti e indagini sul campo, secondo le seguenti fasi operative:

- Ricognizione conoscitiva dei luoghi interessati, con la localizzazione dei punti prescelti per il monitoraggio, sia nell'area del parco eolico, sia nell'area di controllo e organizzazione piano operativo. Analisi del materiale bibliografico. Ricerca della presenza di rifugi di pipistrelli nel raggio di 5 Km e della presenza di importanti colonie, mediante sopralluoghi; controlli periodici nei siti individuati effettuati nell'arco di tutto il ciclo annuale.
- Attività di campo per la valutazione dell'attività dei pipistrelli mediante la registrazione degli ultrasuoni in punti di rilevamento da postazione fissa, stabiliti nel piano operativo, presso le aree nelle quali sono previste le torri eoliche come da progetto, e 3 punti di medesime caratteristiche ambientali presso un'area di controllo. Si eseguiranno punti di ascolto di 15 minuti ciascuno. L'attività dei pipistrelli viene monitorata attraverso la registrazione dei contatti con rivelatori elettronici di ultrasuoni (Bat detector). Verrà utilizzato un Bat detector Song Meter SM Mini Bat, con registrazione dei segnali su supporto digitale, in formato WAV, successivamente analizzati mediante il software Kaleidoscope Pro della Wildlife Acoustics .
- Analisi in laboratorio dei segnali registrati sul campo con esame e misurazione dei parametri degli impulsi dei pipistrelli, e determinazione ove possibile della specie o gruppo di appartenenza.

Buffer: raggio 5 km/WTG (per la verifica della presenza di rifugi di pipistrelli e della presenza di importanti colonie)

Giornate di campo: n. 6 uscite di monitoraggio bioacustico nel periodo compreso tra aprile e settembre. Per la ricerca di eventuali rifugi di pipistrelli e colonie sono previsti altri 6 giorni di campo.

L'attività della chiroterofauna verrà monitorata attraverso la registrazione dei contatti con rivelatori elettronici di ultrasuoni (Bat detector).

Materiale prodotto: cartografie con mappatura dei punti di monitoraggio, analisi in laboratorio dei segnali registrati sul campo con esame e misurazione dei parametri degli impulsi dei pipistrelli, e determinazione ove possibile della specie o gruppo di appartenenza. Le elaborazioni descriveranno il periodo e lo sforzo di campionamento, con valutazione dell'attività dei pipistrelli, espressa come numeri di contatti/tempo di osservazione, presenza di rifugi e segnalazione di colonie. Relazione sui risultati dell'attività svolta.

N. rilevatori: 2

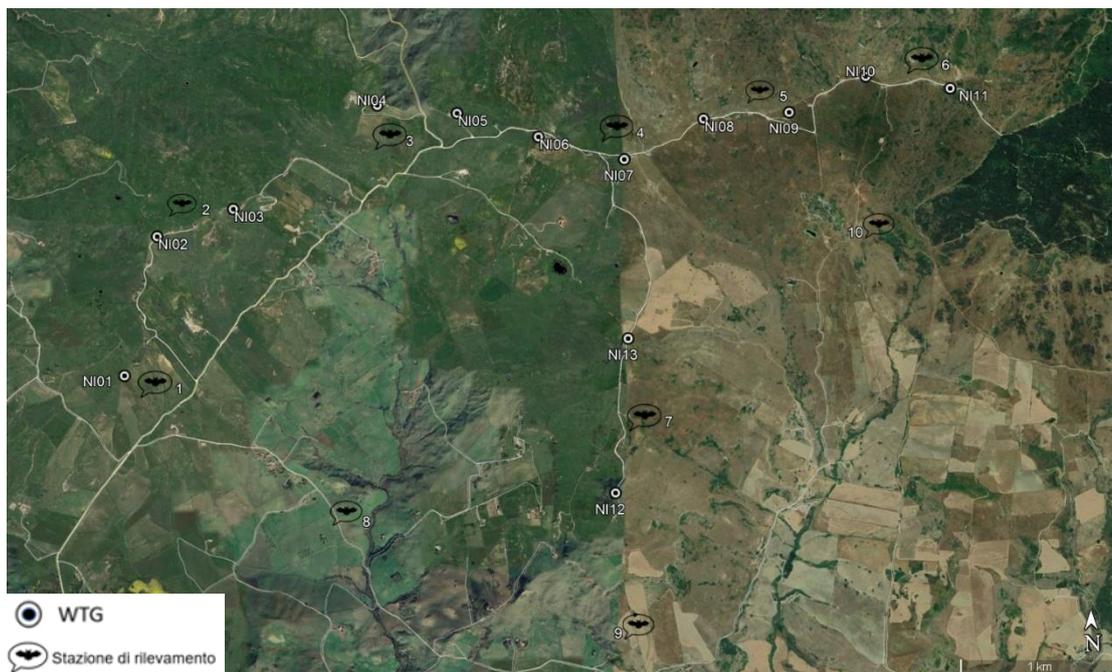


Figura 2-8: Punti di rilevamento dei chiroterri mediante bat-detector

Tabella 8: Coordinate punti di rilevamento dei chiroterri mediante bat-detector

PS	Latitudine	Longitudine
1	37°49'25.28"N	14°15'55.10"E
2	37°50'2.39"N	14°16'2.38"E
3	37°50'15.91"N	14°16'56.90"E
4	37°50'16.75"N	14°17'56.30"E
5	37°50'23.85"N	14°18'34.01"E
6	37°50'29.77"N	14°19'16.73"E
7	37°49'16.55"N	14°18'1.93"E
8	37°48'58.05"N	14°16'44.31"E
9	37°48'33.79"N	14°17'59.14"E
10	37°49'55.31"N	14°19'4.17"E

2.2.10. RICERCA CARCASSE

Tale attività andrà eseguita in fase di esercizio del nuovo impianto in aggiunta alle stesse attività condotte per la fase ante operam.

Si tratta di riconoscere la specie a partire dalla carcassa o da eventuali piume rinvenute alla base dell'aerogeneratore. A partire dal numero di carcasse rilevate si stima l'indice di collisione.

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

- Valutazione dell'entità dell'impatto eolico sull'avifauna e sulla chiroterrofauna;
- Stima del tasso di mortalità;

- Test di perdita dei cadaveri per stimare il tasso di predazione.

Tutte le piazzole di servizio degli aerogeneratori saranno oggetto di controllo; la zona controllata avrà una forma circolare (in questo caso si preferisce a quella quadrata poiché si è già a conoscenza che le superfici sono rase e prive di vegetazione che condizionerebbe la contattabilità di eventuali cadaveri) di raggio pari all'altezza della torre eolica.

All'interno della superficie d'indagine il rilevatore percorrerà dei transetti preliminarmente individuati sulla carta (eventualmente anche segnando il tracciato sul campo con dei picchetti, al fine di campionare omogeneamente tutta la superficie con un'andatura regolare e lenta; le operazioni di controllo avranno inizio un'ora dopo l'alba.

Qualora sia riscontrata la presenza di animali morti o feriti saranno annotati i seguenti dati:

- coordinate GPS della specie rinvenuta;
- direzione in rapporto all'eolico;
- distanza dalla base della torre;
- stato apparente del cadavere;
- identificazione della specie;
- probabile età;
- sesso;
- altezza della vegetazione dove è stato rinvenuto;
- condizioni meteo al momento del rilevamento e fasi della luna

Inoltre sarà determinato un coefficiente di correzione, coefficiente di scomparsa dei cadaveri, proprio del sito utilizzando dei cadaveri test (mammiferi o uccelli) morti naturalmente.

Qualora gli eventuali resti di animali ritrovati non consentissero un'immediata identificazione della specie, gli stessi resti saranno conferiti al Corpo Forestale dello Stato e/o ai centri di recupero fauna selvatica affinché possano essere eseguite indagini più specialistiche. Le condizioni delle carcasse saranno descritte usando le seguenti categorie (Johnson et al., 2002):

- intatta (una carcassa completamente intatta, non decomposta, senza segni di preda);
- predata (una carcassa che mostri segni di un predatore o decompositore o parti di carcassa - ala, zampe, ecc.);
- ciuffo di piume (10 o più piume in un sito che indichi preda).

Sarà, inoltre, annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS (coordinate, direzione in rapporto alla torre, distanza dalla base della torre), annotando anche il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento.

Località	Data	ID Torre	Specie	Direzione	Distanza dalla torre	Tipo vegetazione	Altezza vegetazione	Ubicazione (coordinate nel sistema UTM WGS84)		Condizioni meteo
					m		m	E	N	

Nei tre anni di monitoraggio sono previste delle relazioni semestrali sullo stato dei risultati conseguiti; per ognuna delle aree oggetto di controllo, dovranno essere indicate la lista delle specie ritrovate, lo status di protezione, lo stato biologico (di riproduzione o non, ecc.) e la sensibilità generalmente riscontrata in bibliografia delle specie al potenziale impatto dell'eolico.

Il report finale dovrà riportare, oltre all'insieme dei dati contenuti nei precedenti elaborati, lo sforzo di campionamento realizzato, le specie colpite e la loro frequenza, anche in rapporto alla loro abbondanza nell'area considerata, i periodi di maggiore incidenza degli impatti, sia in riferimento all'avifauna che alla chiroterofauna, gli impatti registrati per ogni aerogeneratore, con l'individuazione delle torri che rivelino i maggiori impatti sulla fauna alata.

2.2.11. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ

Il Monitoraggio dell'avifauna e della chiroterofauna così come previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale avrà una durata complessiva di 5 anni e sarà articolato in due fasi temporali, distinte nel seguente modo:

Fase	Descrizione
ANTE-OPERAM (AO)	Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere e che quindi può essere avviato nelle fasi autorizzative successive all'emanazione del provvedimento di VIA.
POST-OPERAM (PO)	Periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera, riferibile quindi: <ul style="list-style-type: none"> • al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio); • all'esercizio dell'opera, eventualmente articolato a sua volta in diversi scenari temporali di breve/medio/lungo periodo; • alle attività di cantiere per la dismissione dell'opera alla fine del suo ciclo di vita.

Tabella 10: Cronoprogramma delle attività di monitoraggio

CRONOPROGRAMMA													
Monitoraggio di avifauna e chiroterofauna		ge	fe	ma	ap	ma	gi	lu	ag	se	ot	no	di
		n	b	r	r	g	u	g	o	t	t	v	c
AVIFAUNA													
M1	VERIFICA PRESENZA/ASSENZA UCCELLI SVERNANTI	2	2										2
	VERIFICA PRESENZA/ASSENZA DI SITI RIPRODUTTIVI DI RAPACI DIURNI NIDIFICANTI				1	1	1	1					
	VERIFICA PRESENZA/ASSENZA DI AVIFAUNA LUNGO TRANSETTI LINEARI			1	1	1				1	1	1	
	VERIFICA PRESENZA/ASSENZA RAPACI DIURNI				1	2	2	1					
	VERIFICA PRESENZA/ASSENZA UCCELLI NOTTURNI			1	1	1	1						
	VERIFICA PRESENZA/ASSENZA UCCELLI PASSERIFORMI NIDIFICANTI			1	1	1	1						
	VERIFICA PRESENZA/ASSENZA UCCELLI MIGRATORI IN VOLO			1	2	2	1		1	3	1	1	
	VERIFICA PRESENZA/ASSENZA UCCELLI MIGRATORI IN VOLO			1	2	2	1		1	3	1	1	
CHIROTEROFAUNA													
M2	MONITORAGGIO BIOACUSTICO				1	1	1	1	1	1			
	VERIFICA PRESENZA/ASSENZA RIFUGI E COLONIE				1	1	1	1	1	1			

Si precisa che per la fase post operam il monitoraggio dovrà essere effettuato nei 36 mesi successivi all'avvio dell'impianto a cui andrà aggiunta l'attività di ricerca carcasse la quale sarà di volta in volta svolta congiuntamente alle altre attività.

2.2.12. RESTITUZIONE DEI DATI

La modalità di restituzione dei dati raccolti nell'ambito del Monitoraggio Ambientale prevede:

- rapporti tecnici periodici descrittivi delle attività svolte e di resoconto finale dei risultati del MA per ogni componente monitorata;
- dati tabellari in formato XLS o CSV sui valori rilevati;
- documentazione fotografica;
- schede di sintesi;
- mappe/cartografie (ad esempio riportanti la localizzazione dei punti/aree di monitoraggio, la distribuzione dei parametri/specie monitorate, ecc.);
- dati georeferenziati relativi ai punti di monitoraggio/campionamento nonché a elementi significativi rilevati durante le indagini.

I rapporti tecnici saranno predisposti periodicamente, con cadenza trimestrale, durante l'attuazione del monitoraggio al termine del quale saranno consegnati in una versione finale, essi conterranno:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione ad ogni singola componente ambientale indagata;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.



Green Power

Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.99.IT.W.12420.05.052.00

PAGE

19 di/of 19

**3. ALLEGATO 1 – REPORT MONITORAGGIO ANTE-OPERAM AVIFAUNA E
CHIROTTEROFAUNA**



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.K.26.IT.W.12420.05.046.00

PAGE

1 di/of 83

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

INTEGRALE RICOSTRUZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO DI NICOSIA



Report monitoraggio ante-operam avifauna e chiropterofauna

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
01	14 / 12 / 2021	Report conclusivo – seconda emissione	Egidio Fulco Francesca Montioni	Federica Lenci	Luciano Laciofano Name (Contactor)
00	30 / 11 / 2021	Report conclusivo – prima emissione	Egidio Fulco Francesca Montioni	Federica Lenci	Luciano Laciofano Name (Contactor)

GRE VALIDATION

Egidio Fulco, Francesca Montioni	Federica Lenci	Luciano Laciofano
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT Impianto eolico Nicosia rifacimento	GRE CODE																		
	GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY			TEC	PLANT			SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION					
	GRE	EEC	K	2	6	I	T	W	1	2	4	2	0	0	5	0	4	6	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
----------------	-------------------

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

INDEX

1. INTRODUZIONE	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
2. AREA DI STUDIO.....	5
2.1. Inquadramento geografico e paesaggistico.....	5
2.2. Uso del suolo	7
2.3. Rete Natura 2000.....	8
2.4. Aree naturali protette	9
2.5. I.B.A.	10
3 MATERIALI E METODI	11
3.1. Avifauna nidificante.....	11
3.2. Avifauna migratrice	14
3.3. Avifauna svernante	16
3.4. Chiroteri	17
4 RISULTATI	19
4.1. Check-list Avifauna.....	26
4.2. Avifauna nidificante mediante Punti d'ascolto	31
4.3. Rapaci diurni nidificanti	34
4.4. Play-back notturni	37
4.5. Rapaci migratori.....	38
4.6. Passeriformi migratori.....	40
4.7. Comunità ornitica svernante	42
4.8. Chiroteri	44
5 IMPATTI POTENZIALI	50
5.1. Occupazione di suolo	51
5.2. Inquinamento acustico.....	57
5.3. Perdita individui a seguito di collisione.....	59
6 SINTESI CRITICITÀ	70
7 BIBLIOGRAFIA	72

1. INTRODUZIONE

Il presente report illustra i risultati conclusivi relativi alle attività di monitoraggio sull'Avifauna e sulla Chiroterofauna commissionate da Enel Green Power Spa allo Studio Naturalistico Hyla srl nell'ambito della fase *ante operam* della realizzazione di un impianto eolico in Sicilia situato nel comune di Nicosia (EN).

L'intervento consiste nella dismissione di 55 aerogeneratori, modello Gamesa G52, ciascuno della potenza nominale di 0,850 MW, per una potenza totale di impianto di 46,75 MW, e nell'installazione di 13 nuovi aerogeneratori di ultima generazione, con dimensione del diametro fino a 170 m e potenza massima pari a 6,0 MW ciascuno, per una potenza installata pari a 78 MW.

Lo studio ha lo scopo di definire il popolamento faunistico rispetto ai gruppi target all'interno dell'area di studio al fine di valutare eventuali criticità connesse con le potenziali interferenze determinate dalla realizzazione ed esercizio del nuovo impianto rispetto all'Avifauna e alla Chiroterofauna.

Le attività di monitoraggio sono state avviate in data 25 agosto 2020, compatibilmente con i tempi di attivazione dell'incarico, e hanno avuto una durata di 12 mesi. Il piano di lavoro è stato definito sulla base della specifica tecnica GRE.EEC.S26.IT.X.00000.00.035.00, che contiene le indicazioni metodologiche relative ai seguenti target:

1. Monitoraggio avifauna nidificante

- a) passeriformi – svolto nel periodo maggio-giugno 2021;
- b) rapaci – svolto nel periodo marzo-luglio 2021;
- c) uccelli notturni – svolto nel periodo marzo-giugno 2021.

2. Monitoraggio avifauna migratrice

- a) rapaci diurni – svolto nel periodo agosto-ottobre 2020 e marzo-maggio 2021;
- b) passeriformi - svolto nel periodo agosto-ottobre 2020 e marzo-maggio 2021.

3. Monitoraggio avifauna svernante – svolto tra dicembre 2020 e febbraio 2021.

4. Monitoraggio Chiroteri

- a) analisi delle conoscenze – svolto tra agosto e novembre 2020;
- b) ricerca e ispezione rifugi – svolto tra agosto e settembre 2020;
- c) rilevamento bioacustico – svolto nel periodo agosto-settembre 2020 e aprile-luglio 2021.

Il gruppo di lavoro è così costituito:

- PhD. Cristiano Spilinga (referente scientifico);
- Dott.ssa Francesca Montioni;
- Dott.ssa Silvia Carletti;
- Dott. Vincenzo Ferri;
- Dott. Egidio Fulco;
- Dott. Angelo Scuderi.



2. AREA DI STUDIO

2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E PAESAGGISTICO

Il parco eolico oggetto del presente studio, è collocato a circa 80 km sud-est da Palermo, al confine tra le province di Enna e Messina, e interessa i comuni di Nicosia e Mistretta.

I centri abitati più prossimi sono San Mauro Castelverde a circa 11 km a nord-ovest, Castel di Lucio a circa 5 km a nord, Capizzi e Cerami, rispettivamente a 13 e 16 km ad est, Nicosia a 11 km a sud-est, Gangi a 5,5 km a sud-ovest e Geraci Siculi, situato circa a 10 km ad est.

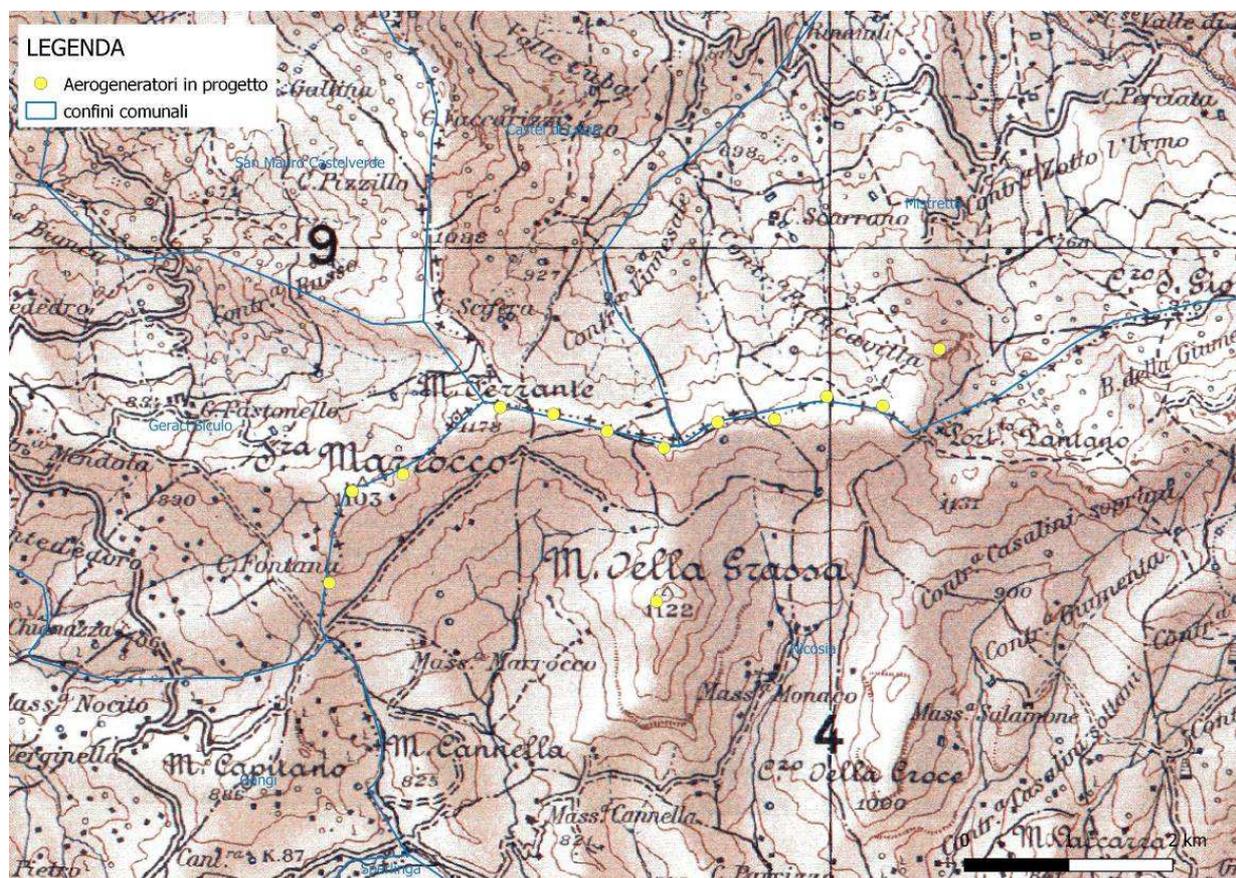


Figura 1 – Aerogeneratori oggetto di monitoraggio. Base IGM

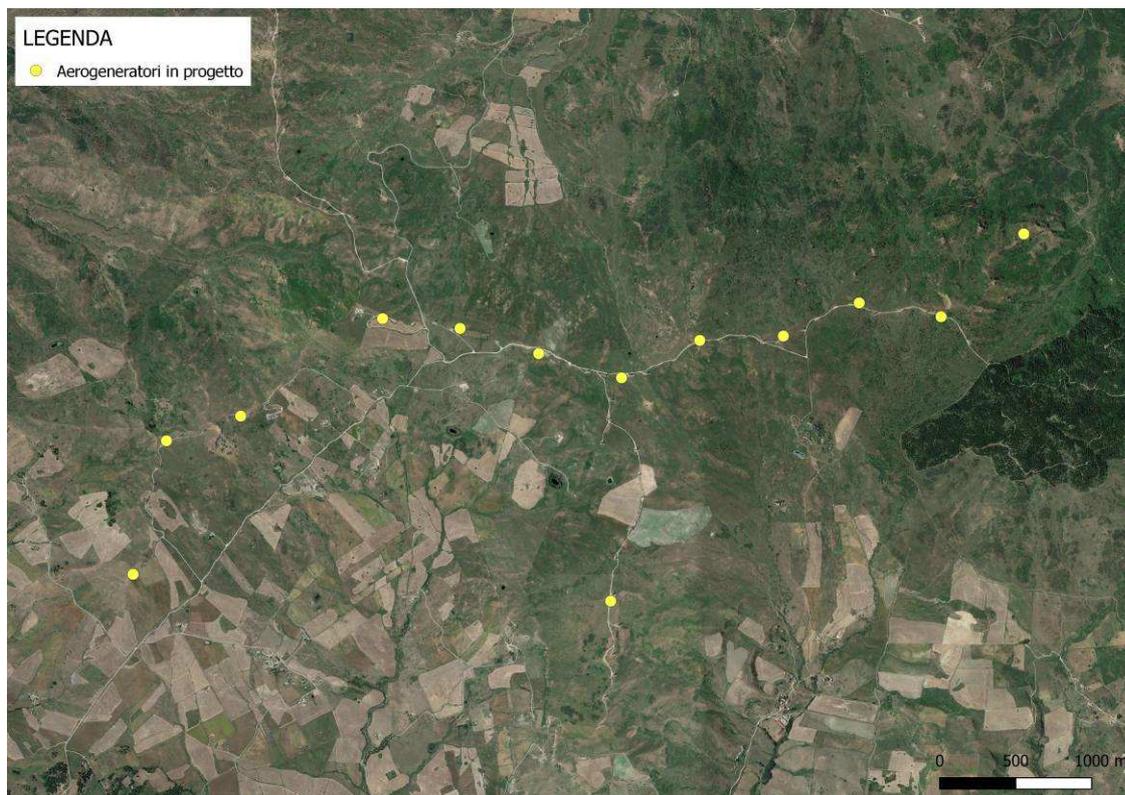


Figura 2 – Impianto in progetto su base Google Satellite

L'area di studio, si colloca ad una quota compresa tra i 990 e i 1150 m s.l.m., in un contesto territoriale caratterizzato da un rapido susseguirsi di rilievi. L'impianto si sviluppa infatti lungo il crinale della dorsale ad andamento ovest-est, che si estende tra Serra Marrocco, Monte Ferrante, Monte Quattro Finaite e località Portella Palumba (a sud di Monte Saraceno) per una lunghezza di circa 6 Km; una parte degli aerogeneratori sono situati anche lungo i due crinali delle dorsali ad andamento sud-nord che si estendono da Serra Marrocco per una lunghezza di circa 1 Km oltre che tra Monte della Grassa e Monte Quattro Finaite per una lunghezza di circa 3 Km.

Dal punto di vista geologico, l'area è prevalentemente ascritta all'Unità di Maragone del Complesso Panormide (LENTINI et al., 2000); si tratta prevalentemente di aspetti del Flysch Numidico, caratterizzato da un'alternanza di argilliti silicee, argille siltose grigio-brune scagliettate e di quarzareniti o quarzosiltiti grigie a cemento siliceo talora in grossi banchi.

Dal punto di vista bioclimatico, il territorio rientra tra le fasce del mesomediterraneo (temperatura media annua fra 16-13 °C) e quella del supramediterraneo (temperatura media annua inferiore = 13 °C), con ombrotipo variabile fra il subumido (piovosità media annua di 600-1000 mm) e l'umido (piovosità media annua = 1000 mm), man mano che si sale di quota.

Il paesaggio vegetale è in prevalenza fisionomizzato da ampie estensioni pascolive, le quali sono talvolta frammiste ad arbusteti, boscaglie e lembi boschivi. Dal punto di vista sindinamico buona parte dell'area viene riferita alla serie del Cerro (*Arrhenathero nebrodensis-Quercus cerridis*

sigmetum) e, oltre i 1400 metri di quota, a quella del Faggio (*Aquifolio-Fago sylvaticae sigmetum*). Le serie sono in buona parte rappresentate da aspetti secondari - in particolare le praterie mesofile - quale risultato dell'utilizzazione tradizionale del territorio attraverso l'attività agro-silvo-pastorale.

2.2 USO DEL SUOLO

Sulla base dell'analisi della Carta dell'Uso del Suolo (progetto Corine Land Cover, 2012) (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), si rileva che l'area di inserimento del progetto è localizzata in un contesto agro-silvo-pastorale, costituito da seminativi e ambienti semi-naturali costituiti prevalentemente da vegetazione erbacea-arbustiva e lembi di boschi misti.

Le coperture del suolo interessate dagli aerogeneratori sono:

- *Seminativi in aree non irrigue – codice 2.1.1.*
- *Aree a pascolo naturale e praterie – codice 3.2.1.*
- *Aree a vegetazione sclerofilla – codice 3.2.3.*

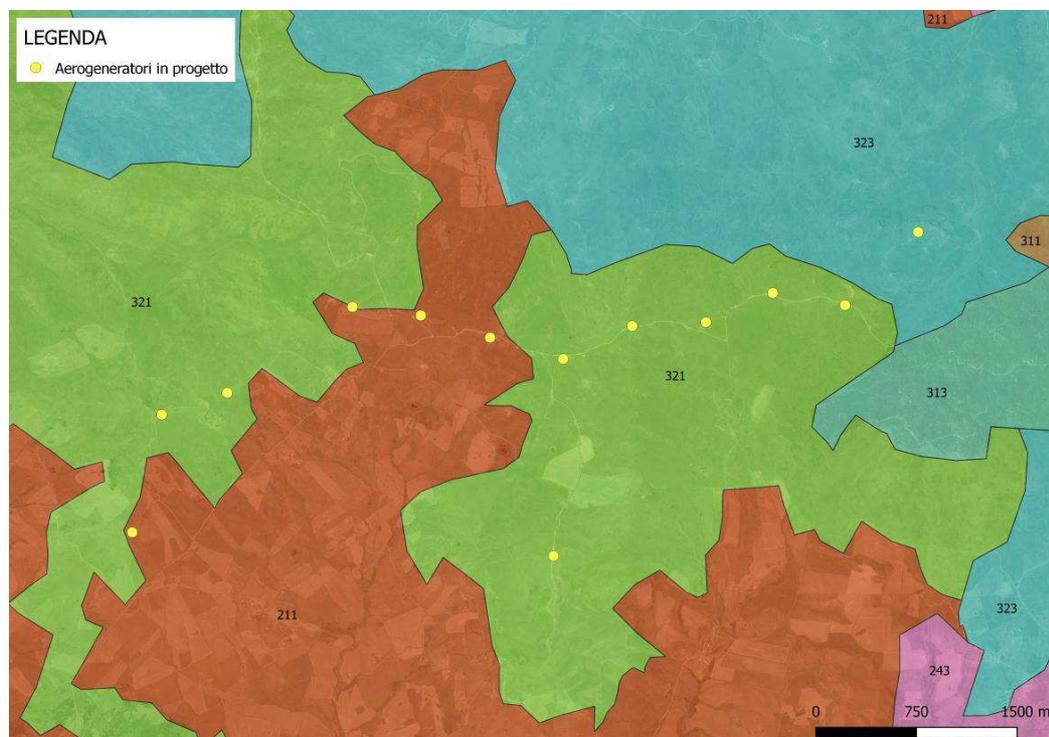


Figura 3 - Estratto carta dell'uso del suolo dell'area interessata dagli aerogeneratori

2.3 RETE NATURA 2000

Nell'area strettamente interessata dall'impianto e dalle opere connesse non risultano presenti siti della Rete Natura 2000 designati ai sensi delle Direttiva 92/43/CEE e 2009/147/CEE.

Considerando un buffer di 10 km intorno al parco eolico, ricadono all'interno della vasta area 9 Siti di Interesse Comunitario:

- ZSC ITA060006 "Monte Sambughetti, Monte Campanito" a circa 270 metri in direzione est;
- ZSC ITA060009 "Bosco di Sperlinga , Alto Salso" a circa 7 km a sud;
- ZSC ITA020040 "Monte Zimmara" a circa 7 km in direzione sud;
- ZSC ITA020041 "Monte San Calogero" a circa 6km in direzione sud;
- ZSC ITA020004 "Monte S. Salvatore, Monte Catarineci, Vallone Mandarinini, ambienti umidi" a circa 9,5 km ad est;
- ZSC ITA020020 "Querceti sempreverdi di Geraci Siculo e Castelbuono" a circa 7,5 km in direzione ovest;
- ZPS ITA020050 "Parco delle Madonie" a circa 7,5 km in direzione ovest.
- ZSC ITA020003 "Boschi di San Mauro Castelverde" a circa 9 km verso nord-ovest;
- ZSC ITAA030017 "Vallone Leccaretta e Urio Quattrocchi" a circa 8 km nord-est.

Tutte le distanze sono state misurate dall'aerogeneratore più prossimo al sito.

Nella figura seguente la localizzazione dell'impianto rispetto ai siti della rete Natura 2000.

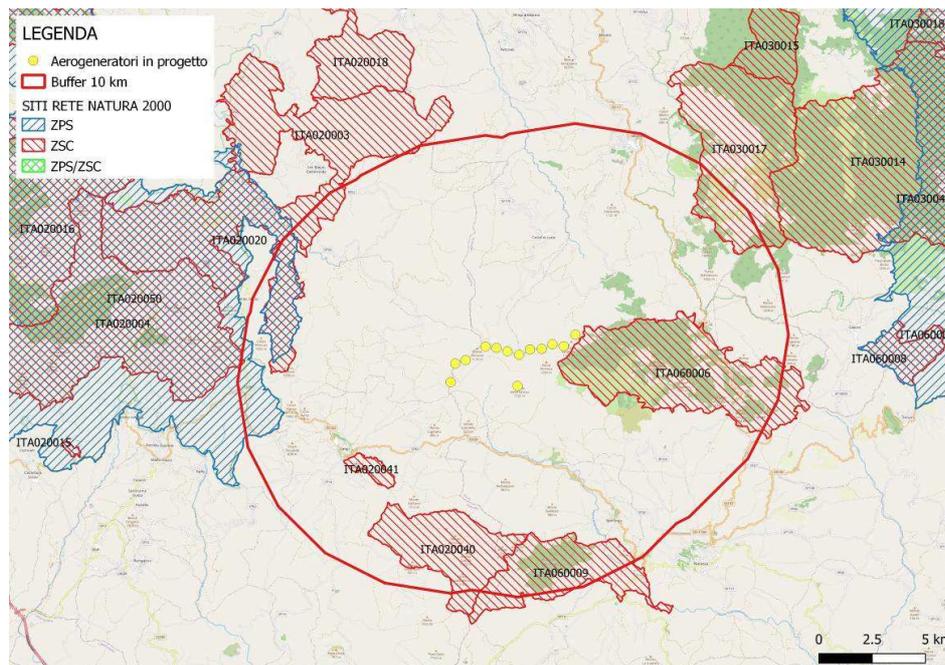


Figura 4 – Localizzazione impianto eolico, opere connesse e siti della rete Natura 2000 (fonte dati WMS Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare)

2.4 AREE NATURALI PROTETTE

Per quanto riguarda le aree protette, il futuro impianto non interferisce direttamente con nessuna area istituita ai sensi della legge 394/91. Le fonti consultate sono state il servizio WMS del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e il geoportale della Regione Sicilia.

Considerando un buffer di 10 Km tuttavia, si segnala la presenza di tre aree protette su vasta area (Fig. 5):

- Riserva naturale regionale “Riserva naturale orientata di Sambughetti Campanito (Codice: EUAP1143)” ad una distanza di circa 370 metri ad est dell’aerogeneratore più prossimo;
- Parco naturale regionale “Parco dei Nebrodi (Codice: EUAP0226)” ad una distanza di circa 6 km verso nord-est;
- Parco naturale regionale: “Parco delle Madonie (Codice: EUAP0228)” ad una distanza di circa 8 km ad ovest dell’impianto.

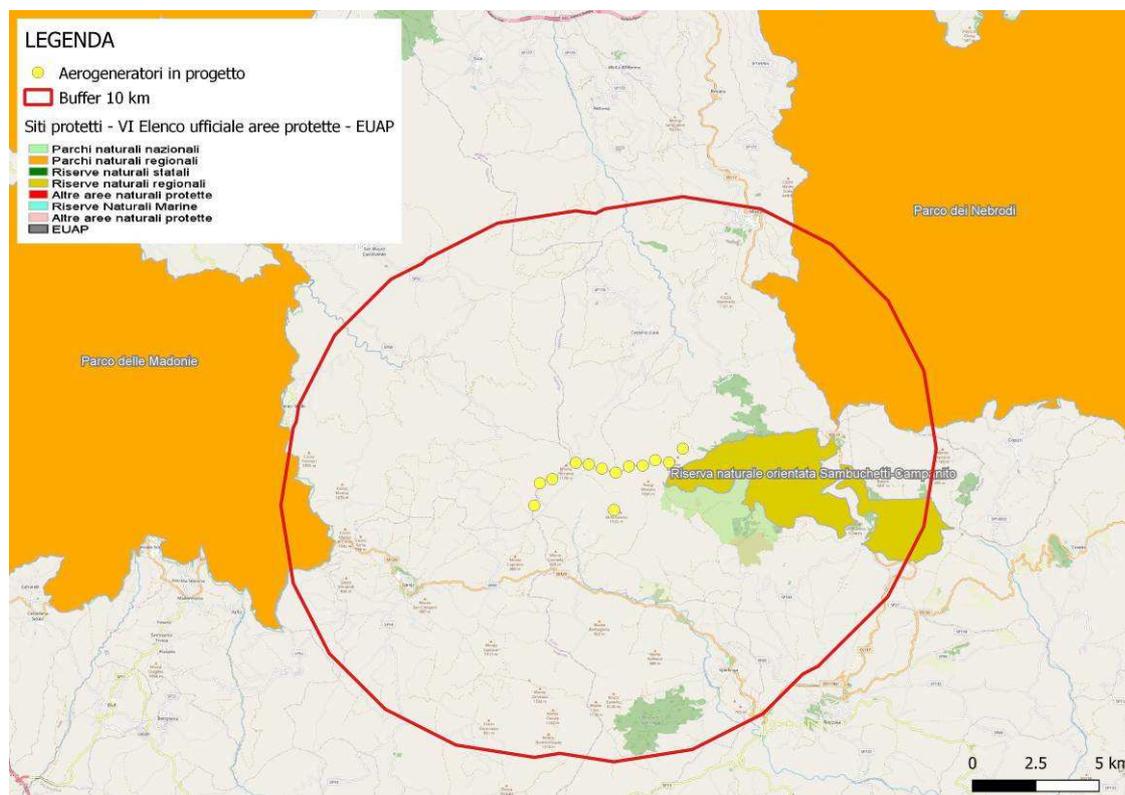


Figura 5 – Localizzazione impianto eolico e aree naturali protette (servizio WMS del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare).

2.5 IMPORTANT BIRD AREAS (IBA)

Relativamente alle Important Bird Areas (IBA), aree che rivestono un ruolo chiave per la salvaguardia degli uccelli e della biodiversità, nel buffer di 10 Km risulta presente l'IBA164 – “Madonie”, localizzata a circa 9 km ad ovest dell'aerogeneratore più prossimo.

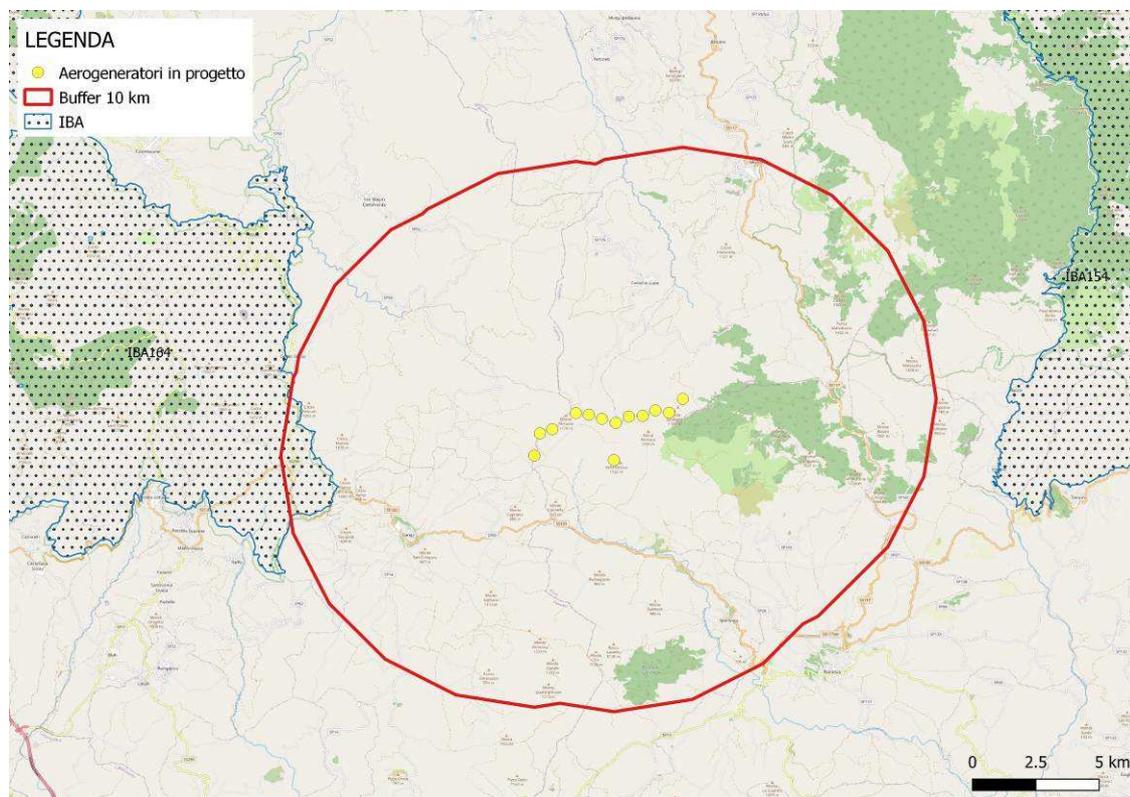


Figura 6– Localizzazione impianto eolico, opere connesse e IBA (blu puntinato) (Fonte dato WMS del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare)

3. MATERIALI E METODI

3.1. AVIFAUNA NIDIFICANTE

3.1.1. RILEVAMENTO PASSERIFORMI NIDIFICANTI MEDIANTE PUNTI DI ASCOLTO

Per quanto concerne la nidificazione, è stato predisposto uno studio di dettaglio, riguardante essenzialmente l'area individuata dal lay-out del progetto fornito dal committente.

Lo studio di dettaglio approfondisce le conoscenze dell'avifauna nidificante permettendo di verificare le notizie raccolte durante la preventiva ricerca bibliografica e precisando la distribuzione delle specie in un periodo, quello appunto riproduttivo, in cui gli uccelli risultano in genere legati in maniera più stretta a determinati ambienti e precisi ambiti spaziali.

Il metodo adottato consiste sostanzialmente in censimenti realizzati con la tecnica dei Point Counts (Bibby *et al.* 2000), ampiamente utilizzato dalla comunità scientifica per ottenere caratterizzazione ornitologiche qualitative e stime semiquantitative.

I conteggi sono stati svolti con vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, replicati in 5 sessioni per ciascun punto di ascolto (distribuiti tra il 7 maggio e il 26 giugno 2021), cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. I rilievi sono stati svolti al mattino, a partire dall'alba e per le successive 4-5 ore, in modo da intercettare il momento della giornata caratterizzato dalla massima attività vocale delle specie target. Nell'area interessata dall'edificazione degli aerogeneratori è stato predisposto un set di 11 punti di ascolto.

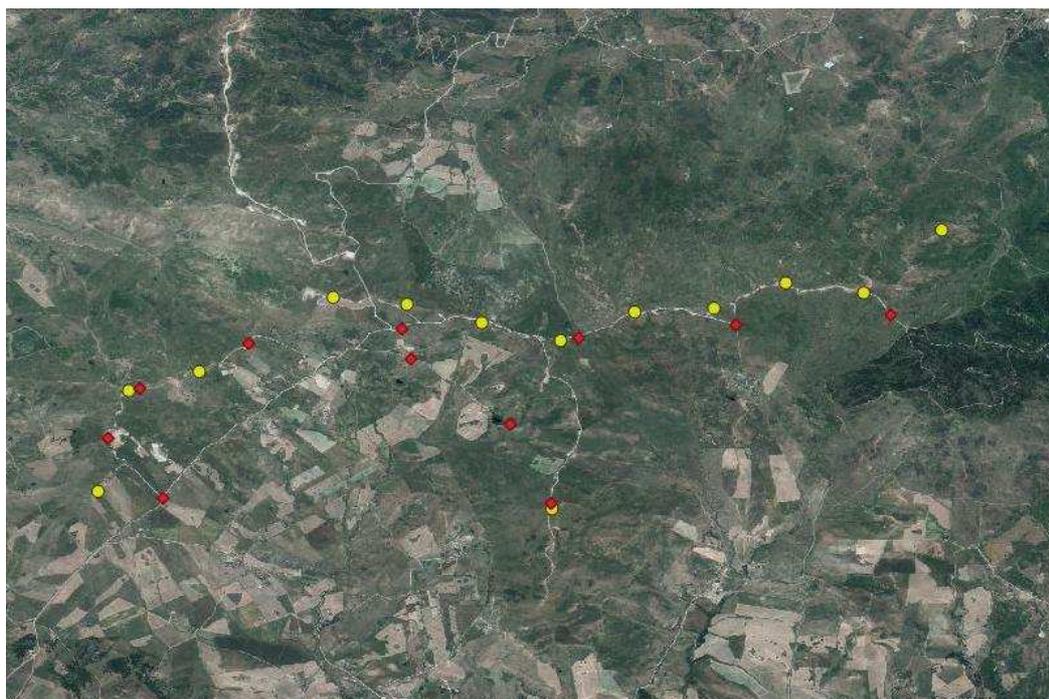


Figura 7. In rosso i punti d'ascolto - in giallo la posizione degli aerogeneratori

3.1.2. IDENTIFICAZIONE DEI SITI RIPRODUTTIVI DEI RAPACI DIURNI

Questa indagine è stata svolta all'interno di un buffer di 3 km dal baricentro dell'impianto, così come indicato dalla specifica tecnica. Nel corso della stagione riproduttiva (maggio-luglio) sono state svolte quattro giornate di campo nel corso delle quali si è preso nota dei comportamenti potenzialmente attribuibili ad atteggiamenti territoriali, relativi alle specie target. Le giornate di campo sono state distribuite nel calendario valutando la fenologia riproduttiva delle specie attese, sulla base della bibliografia disponibile e/o di studi pregressi. Logisticamente si è proceduto all'ispezione mediante binocoli 8x40 e cannocchiali 20-60x, di eventuali nicchie idonee alla riproduzione, quali pareti di roccia, lembi di bosco e filari alberati, percorrendo la rete di strade poderali presenti nell'intorno e fermandosi nei punti ritenuti più idonei.



Figura 8. Percorsi per il monitoraggio dei rapaci nidificanti

3.1.3. MONITORAGGIO DEI RAPACI NOTTURNI MEDIANTE PLAY-BACK

Il procedimento ha previsto lo svolgimento in due sessioni in periodo riproduttivo (tra il 20 aprile e il 30 giugno 2021) di un numero di punti di ascolto all'interno dell'area interessata dall'impianto eolico variabile in funzione della dimensione dell'impianto stesso (circa 1 punto/km di sviluppo lineare oppure 1 punto/0,5 kmq). Le stazioni di play-back sono state distribuite in modo uniforme all'interno dell'area o ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto dalle torri di almeno 200 m, al fine di limitare il disturbo causato dal rumore delle eliche in esercizio. I rilievi sono stati svolti al crepuscolo e per le successive tre ore; per ogni stazione di monitoraggio è stata eseguita dapprima una sessione di ascolto spontaneo, seguita dall'emissione registrata dei canti di segnalazione delle specie potenzialmente presenti nell'area di studio secondo il seguente ordine: Assiolo, Civetta, Gufo comune, Barbagianni, Allocco.

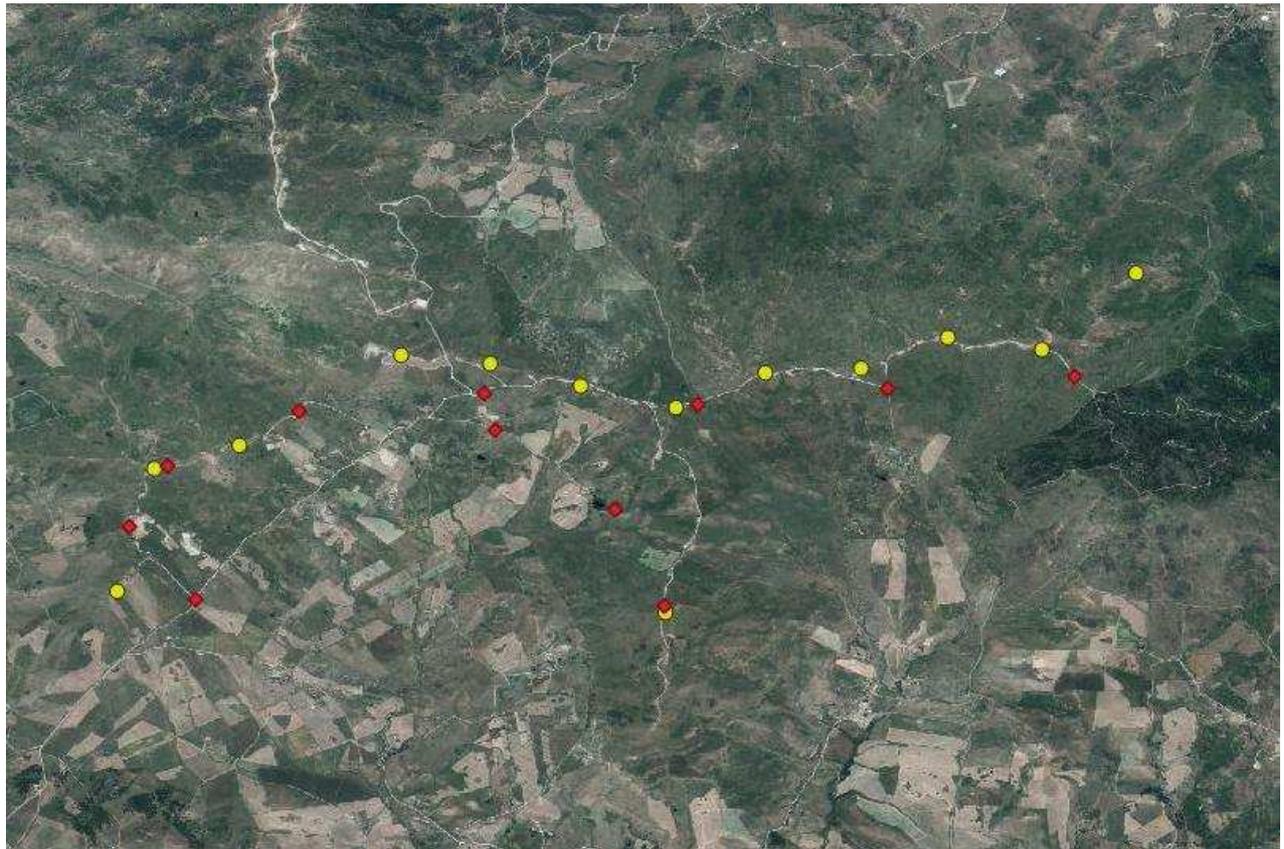


Figura 9. Stazioni di Play-back (in rosso) per il monitoraggio degli Strigiformi

3.2. AVIFAUNA MIGRATRICE

3.2.1. MONITORAGGIO RAPACI DIURNI MIGRATORI

Questa tipologia di indagine è stata svolta utilizzando la metodologia dei *Visual Count* al fine di verificare il transito di rapaci migratori in un'area di circa 2 km di buffer dal baricentro dell'impianto nel periodo compreso tra fine agosto-ottobre 2020 e marzo-maggio 2021. Si è deciso di anticipare di qualche giorno l'inizio dei rilievi, originariamente previsto per il mese di settembre, al fine di valutare l'eventuale passo di migratori precoci che già in agosto danno luogo a movimenti più o meno consistenti (ad. es. Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno).

Il punto di osservazione è stato identificato nel corso del primo sopralluogo del 25 agosto 2020, durante il quale è stata scelta una postazione sopraelevata situata in posizione baricentrica rispetto all'impianto che gode di un'ampia visuale sull'intera area di studio.

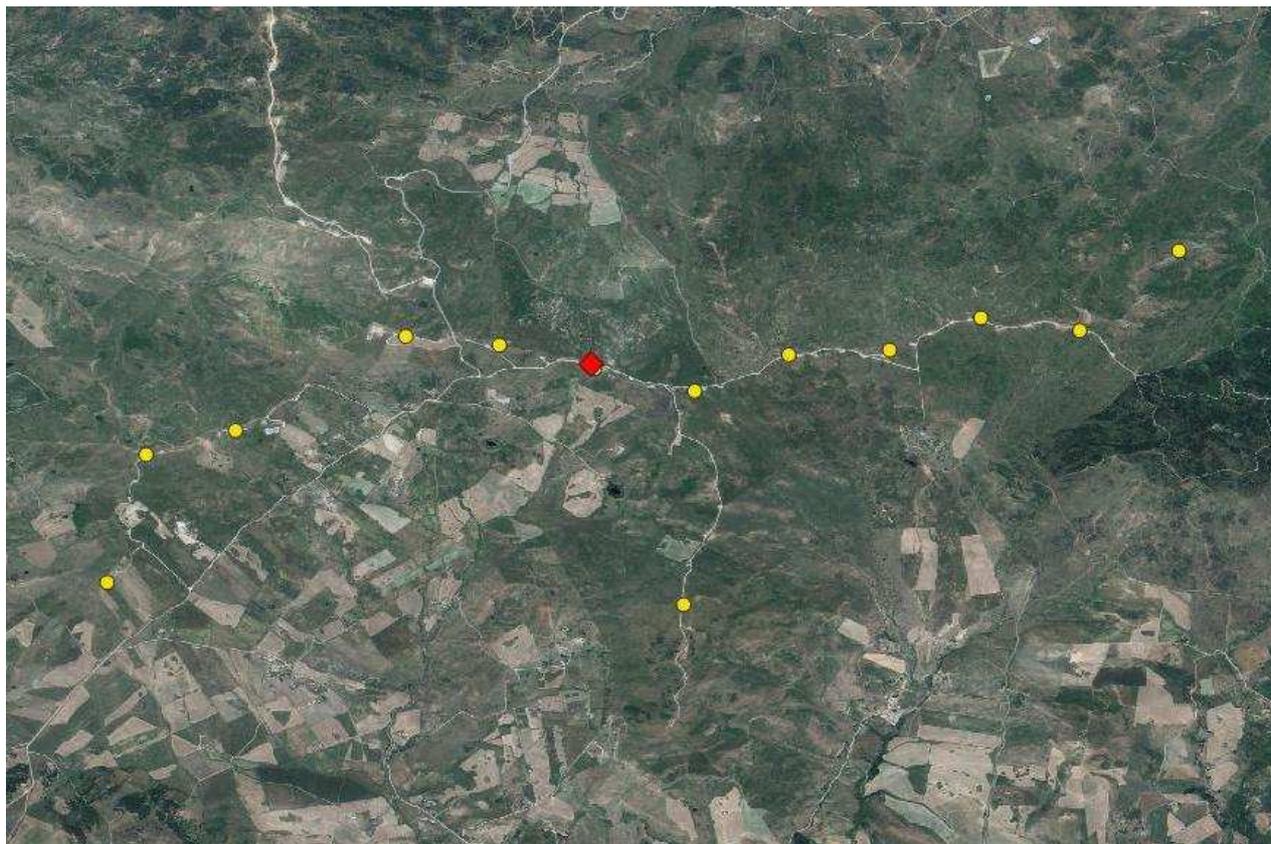


Figura 10. Ubicazione (in rosso) della stazione utilizzata per il monitoraggio dei migratori

Sono stati dunque svolti **14 rilievi autunnali tra il 25 agosto e il 27 ottobre 2020 e 20 rilievi primaverili tra l'11 marzo e il 16 maggio 2021**: i rilievi hanno avuto lo scopo di intercettare il principale passo migratorio che riguarda questo settore geografico. Le osservazioni sono state condotte dalle ore 8 alle ore 17 con l'ausilio di binocolo e cannocchiale; per ogni osservazione sono stati raccolti i seguenti dati:

- N individui;
- Orario;
- Comportamento (volo direzionale, caccia, ecc...);
- Direzione di volo;
- Stima dell'altezza da terra;
- Nuvolosità;
- Direzione e intensità del vento.

3.2.2. MONITORAGGIO PASSERIFORMI MIGRATORI

È stata utilizzata la stessa metodologia descritta per i rapaci, con rilievi svolti tra fine agosto e ottobre 2020 e, successivamente nel periodo marzo-maggio 2021.

3.3. AVIFAUNA SVERNANTE

Al fine di monitorare accuratamente la comunità ornitica svernante, è stato utilizzato il metodo del censimento visivo lungo percorsi lineari (*linear transects*), così come previsto dalla specifica tecnica. Sono stati complessivamente utilizzati 10 differenti transetti, ognuno lungo circa 700-800 m, rappresentativi delle categorie ambientali presenti all'interno di un *buffer* di circa 2 km dal baricentro dell'impianto. I rilievi sono stati condotti con cadenza bisettimanale dalla metà di dicembre 2020 fino alla metà di febbraio 2021, al fine di intercettare interamente il periodo di svernamento.

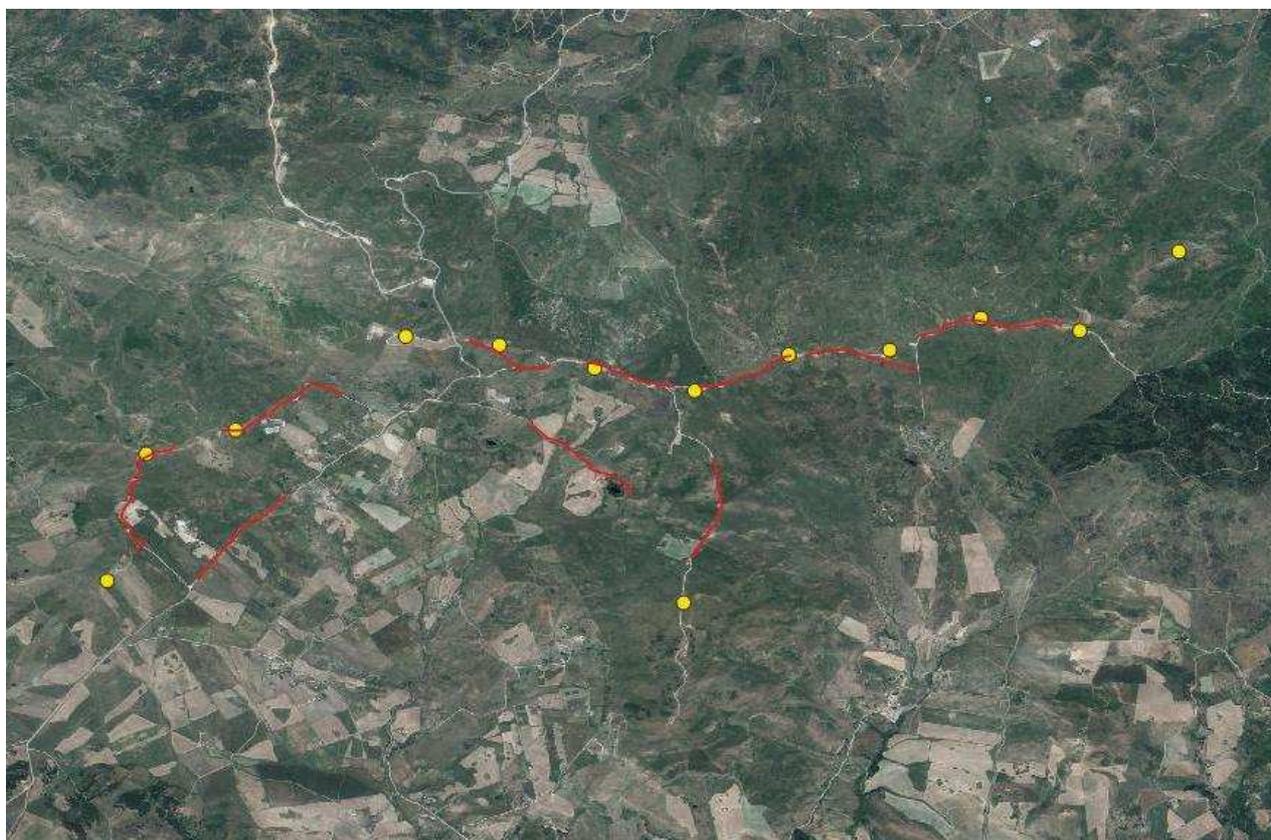


Figura 11. Ubicazione dei transetti eseguiti per il monitoraggio dell'avifauna svernante

3.4. CHIROTTERI

3.4.1. ANALISI DELLE CONOSCENZE

Questo primo step consiste nella realizzazione di un elenco di dati esistenti e un'analisi cartografica dei biotopi e strutture del paesaggio al fine di determinare gli impatti potenziali. È stato dunque effettuato un primo screening che consentisse di ottenere le seguenti due informazioni:

- Identificazione dei siti conosciuti: raccolta della bibliografia disponibile (scientifica e grigia) sulla presenza dei più importanti rifugi idonei alla chiroterofauna nell'area vasta.
- Habitat e paesaggio: analisi e verifica di idoneità delle potenziali aree di caccia e dei corridoi di volo della chiroterofauna nel raggio di 10 km dal sito di impianto del parco eolico desunta da cartografia ambientale esistente o ortofotocarte.

3.4.2. RICERCA DEI RIFUGI

Su base cartografica e mediante consultazione del catasto speleologico della regione Sicilia, sono stati individuati i potenziali siti idonei alla riproduzione, svernamento e rifugio di specie di chiroterofauna entro un raggio di 5 km.

L'area di studio è risultata povera di cavità naturali, data la natura essenzialmente argillosa del substrato, derivante da antichi depositi alluvionali. Sono stati svolti tuttavia specifici sopralluoghi per verificare l'esistenza di colonie o siti di rifugio presso alcune strutture ruderali presenti all'interno dell'area interessata dal progetto di *repowering*.

3.4.3. MONITORAGGIO BIOACUSTICO

La principale fase del monitoraggio prevede indagini mediante *bat detector* in modalità *eterodyne* e *time expansion*, con successiva analisi dei sonogrammi, sulla chiroterofauna, al fine di valutare l'utilizzo e la frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo. A tal fine sono state realizzate le seguenti azioni:

- Rilevamenti al suolo con rilevatore di ultrasuoni per tutte le fasi di attività dei chiroterofauna al fine di determinare un indice di attività calcolato come numero di passaggi/ora.

Sono stati eseguiti punti di ascolto di 15 minuti ciascuno presso ogni ipotetica collocazione di

aerogeneratore previsto, nonché in zone di saggio per la comparazione dei dati, entro un buffer di 2 km dal baricentro dell’impianto proposto.

Nei risultati conclusivi si avrà cura di indicare la percentuale di sequenze di cattura (*feeding-buzz*) delle prede e distinguere, quando possibile, l’attività di caccia dai movimenti in transito degli animali.

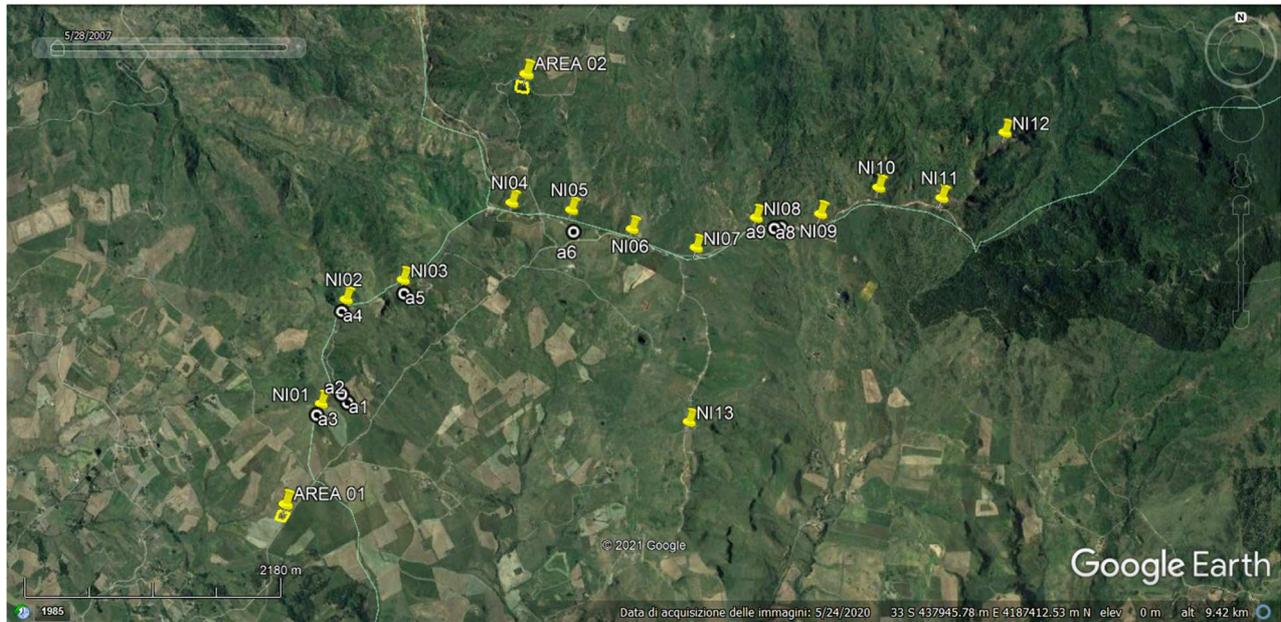


Figura 12. L’Area di Studio di Progetto. Sono indicate le Stazioni di rilevamento per il monitoraggio dei Chiroterteri in transito o in attività di foraggiamento: NI01-NI13 stazioni di lay-out dei futuri aerogeneratori in repowering; A01-A02 aree di controllo B.A.C.I.

- Rilevamenti in altitudine: registrazione automatica con un rilevatore di ultrasuoni (in *eterodyne* o *frequency division*) fissato ad un apposito pallone aerostatico per valutare l’attività delle specie che cacciano ad altezze maggiori dal suolo e difficilmente contattabili al suolo per la loro struttura del segnale di emissione. Sono state svolte tre campagne di registrazione nella zona di installazione dell’impianto eolico (ogni campagna si è protratta per tutta la notte), nel periodo compreso tra maggio e luglio 2021.

In entrambe le tipologie di rilevamento sono stati annotati tutti i contatti avvenuti considerando come “contatto” una sequenza acustica ben definita, mentre per sequenze continue deve essere considerato un contatto ogni 5 secondi. I dati così raccolti saranno infine rappresentati in indici di frequenza (contatti/ora).

4. RISULTATI

Le attività di indagine sono cominciate alla fine del mese di agosto 2020, con i primi rilievi svolti il giorno 25 agosto 2020, con l'obiettivo di studiare il periodo di migrazione post-riproduttiva sia dei rapaci che dei passeriformi. Successivamente, ci si è dedicati al monitoraggio dell'avifauna svernante.

Tabella 1. Cronogramma generale delle attività svolte tra agosto 2020 e luglio 2021

Attività	Ago 20	Set 20	Ott 20	Nov 20	Dic 20	Gen 21	Feb 21	Mar 21	Apr 21	Mag 21	Giu 21	Lug 21
Sopralluogo Preliminare												
Passeriformi Nidificanti												
Rapaci Nidificanti												
Playback notturni												
Rapaci Migratori												
Passeriformi Migratori												
Avifauna Svernante												
Monitoraggio Chiroteri												

Con riferimento all'avifauna nidificante, i punti d'ascolto (11) individuati, sono stati replicati per 5 volte nel periodo maggio-giugno 2021, in modo da intercettare sia le specie nidificanti precoci che i migratori trans-sahariani.

Tabella 2. Elenco sopralluoghi relativi al monitoraggio della comunità ornitica nidificante di passeriformi

AVIFAUNA NIDIFICANTE		
ID SOPRALLUOGO	DATA	RILEVATORE
NID_001	07/05/2021	Angelo Scuderi
NID_002	16/05/2021	Angelo Scuderi
NID_003	06/06/2021	Angelo Scuderi
NID_004	25/06/2021	Angelo Scuderi
NID_005	26/06/2021	Angelo Scuderi

Al fine di verificare la presenza di eventuali nidi attribuibili a rapaci diurni, sono state svolte 4 sessioni di monitoraggio nel periodo maggio-luglio 2021.

Tabella 3. Elenco sopralluoghi relativi all'identificazione dei siti riproduttivi dei rapaci diurni

SITI RIPRODUTTIVI RAPACI DIURNI		
ID SOPRALLUOGO	DATA	RILEVATORE
RAP_001	08/05/2021	Angelo Scuderi
RAP_002	30/05/2021	Angelo Scuderi
RAP_003	15/06/2021	Angelo Scuderi
RAP_004	10/07/2021	Angelo Scuderi

Il monitoraggio dei rapaci notturni si è basato su due sessioni di indagine svolte mediante la tecnica del play-back, in orari serali e notturni nel pieno periodo riproduttivo, ovvero maggio-giugno 2021.

Tabella 4. Elenco sopralluoghi per il monitoraggio dei rapaci notturni

PLAY-BACK RAPACI NOTTURNI		
ID SOPRALLUOGO	DATA	RILEVATORE
NOT_001	20/04/2021	Angelo Scuderi
NOT_002	16/05/2021	Angelo Scuderi

Complessivamente sono state svolte 34 sessioni di monitoraggio rivolte al monitoraggio della migrazione dei rapaci e dei passeriformi (fine agosto-ottobre 2020 e marzo-maggio 2021)

Tabella 5. Elenco dei rilievi svolti per il monitoraggio della migrazione dei rapaci e dei passeriformi

RAPACI MIGRATORI		
ID SOPRALLUOGO	DATA	RILEVATORE
MIG_001	25/08/2020	Angelo Scuderi
MIG_002	26/08/2020	Angelo Scuderi
MIG_003	04/09/2020	Angelo Scuderi
MIG_004	05/09/2020	Angelo Scuderi
MIG_005	10/09/2020	Angelo Scuderi
MIG_006	11/09/2020	Angelo Scuderi
MIG_007	18/09/2020	Angelo Scuderi
MIG_008	19/09/2020	Angelo Scuderi
MIG_009	24/09/2020	Angelo Scuderi
MIG_010	25/09/2020	Angelo Scuderi
MIG_011	08/10/2020	Angelo Scuderi
MIG_012	09/10/2020	Angelo Scuderi
MIG_013	16/10/2020	Angelo Scuderi
MIG_014	17/10/2020	Angelo Scuderi
MIG_015	22/10/2020	Angelo Scuderi
MIG_016	23/10/2020	Angelo Scuderi
MIG_017	27/10/2020	Angelo Scuderi
MIG_018	28/10/2020	Angelo Scuderi
MIG_019	11/03/2021	Angelo Scuderi
MIG_020	12/03/2021	Angelo Scuderi
MIG_021	18/03/2021	Angelo Scuderi
MIG_022	19/03/2021	Angelo Scuderi
MIG_023	30/03/2021	Angelo Scuderi
MIG_024	01/04/2021	Angelo Scuderi
MIG_025	04/04/2021	Angelo Scuderi
MIG_026	16/04/2021	Angelo Scuderi

RAPACI MIGRATORI

ID SOPRALLUOGO	DATA	RILEVATORE
MIG_027	17/04/2021	Angelo Scuderi
MIG_028	20/04/2021	Angelo Scuderi
MIG_029	29/04/2021	Angelo Scuderi
MIG_030	30/04/2021	Angelo Scuderi
MIG_031	06/05/2021	Angelo Scuderi
MIG_032	07/05/2021	Angelo Scuderi
MIG_033	15/05/2021	Angelo Scuderi
MIG_034	16/05/2021	Angelo Scuderi

Nel corso della stagione invernale sono stati svolti 8 sopralluoghi al fine di indagare la comunità ornitica svernante mediante l'utilizzo dei 10 transetti individuati e precedentemente cartografati in maniera da campionare le diverse tipologie ambientali presenti all'interno dell'area di studio. Nel corso di ogni sessione sono stati svolti dai 4 ai 5 transetti, replicati a rotazione, in modo da ottenere un set di dati sufficientemente rappresentativi di tutti i transetti nell'arco dei due mesi indagati.

Tabella 6. Elenco dei sopralluoghi dedicati all'avifauna svernante

AVIFAUNA SVERNANTE		
ID SOPRALLUOGO	DATA	RILEVATORE
SVE_001	16/12/2020	Angelo Scuderi
SVE_002	24/12/2020	Angelo Scuderi
SVE_003	05/01/2021	Angelo Scuderi
SVE_004	14/01/2021	Angelo Scuderi
SVE_005	22/01/2021	Angelo Scuderi
SVE_006	28/01/2021	Angelo Scuderi
SVE_007	03/02/2021	Angelo Scuderi
SVE_008	12/02/2021	Angelo Scuderi

Nel mese di ottobre 2020, infine, sono stati svolti i primi rilievi mediante Bat-detector per lo studio della chiroterofauna, per un totale di 8 serate di registrazione comprese tra il 14 e il 17 settembre e tra il 10 e il 13 ottobre 2020. Le sessioni di registrazione sono state successivamente replicate nel periodo 25 aprile – 1 maggio e 30 giugno-5 luglio 2021

Tabella 7. Elenco stazioni di monitoraggio mediante Bat-detector

Stazione	alt m	data	Rilevatore
NI01	999	14/09/2020	Vincenzo Ferri
		15/09/2020	Vincenzo Ferri
		25/04/2021	Vincenzo Ferri
		26/04/2021	Vincenzo Ferri
NI02	1096	14/09/2020	Vincenzo Ferri
		15/09/2020	Vincenzo Ferri
		25/04/2021	Vincenzo Ferri
		26/04/2021	Vincenzo Ferri
NI03	1073	14/09/2020	Vincenzo Ferri
		15/09/2020	Vincenzo Ferri
		25/04/2021	Vincenzo Ferri
		26/04/2021	Vincenzo Ferri
NI04	1104	16/09/2020	Vincenzo Ferri
		17/09/2020	Vincenzo Ferri
		27/04/2021	Vincenzo Ferri
		28/04/2021	Vincenzo Ferri
NI05	1087	16/09/2020	Vincenzo Ferri
		17/09/2020	Vincenzo Ferri
		27/04/2021	Vincenzo Ferri
		28/04/2021	Vincenzo Ferri
NI06	1090	16/09/2020	Vincenzo Ferri
		17/09/2020	Vincenzo Ferri

		27/04/2021	Vincenzo Ferri
		28/04/2021	Vincenzo Ferri
NI07	1101	10/10/2020	Vincenzo Ferri
		11/10/2020	Vincenzo Ferri
		30/06/2021	Vincenzo Ferri
		01/07/2021	Vincenzo Ferri
NI08	1110	10/10/2020	Vincenzo Ferri
		11/10/2020	Vincenzo Ferri
		30/06/2021	Vincenzo Ferri
		01/07/2021	Vincenzo Ferri
NI09	1118	10/10/2020	Vincenzo Ferri
		11/10/2020	Vincenzo Ferri
		30/06/2021	Vincenzo Ferri
		01/07/2021	Vincenzo Ferri
NI10	1144	12/10/2020	Vincenzo Ferri
		13/10/2020	Vincenzo Ferri
		02/07/2021	Vincenzo Ferri
		03/07/2021	Vincenzo Ferri
NI11	1124	12/10/2020	Vincenzo Ferri
		13/10/2020	Vincenzo Ferri
		02/07/2021	Vincenzo Ferri
		03/07/2021	Vincenzo Ferri
NI12	1029	12/10/2020	Vincenzo Ferri
		13/10/2020	Vincenzo Ferri
		02/07/2021	Vincenzo Ferri
		03/07/2021	Vincenzo Ferri
NI13	1104	12/10/2020	Vincenzo Ferri
		13/10/2020	Vincenzo Ferri
		02/07/2021	Vincenzo Ferri

		03/07/2021	Vincenzo Ferri
A01	859	16/09/2020	Vincenzo Ferri
		17/09/2020	Vincenzo Ferri
		04/07/2021	Vincenzo Ferri
		05/07/2021	Vincenzo Ferri
		10/10/2020	Vincenzo Ferri
A02	955	11/10/2020	Vincenzo Ferri
		04/07/2021	Vincenzo Ferri
		05/07/2021	Vincenzo Ferri

4.1. CHECK-LIST AVIFAUNA

Per quanto concerne gli uccelli, di seguito si fornisce una check-list di specie osservate aggiornata a luglio 2021, contenente anche informazioni sullo *status* (specie migratrice, nidificante o svernante). L'elenco sistematico segue la tassonomia utilizzata dalla più recente versione della Check-list degli Uccelli d'Italia (Baccetti et al., 2020).

Tabella 8. Check-list delle specie osservate. B: Nidificante; M: Migratore; W: Svernante; S: Sedentario. SPEC = categorie SPEC BirdLife; LRI = Lista Rossa Italia.

ID	Nome comune	Nome scientifico	Fenologia	Dir. Uccelli All. 1	SPEC	Lista Rossa Italiana
1	Coturnice di Sicilia	<i>Alectoris graeca whitakeri</i>	SB	X	1	VU
2	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	M reg, B		3	DD
3	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	M reg			LC
4	Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	M reg	X	3	VU
5	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	M reg	X		LC
6	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	M reg			LC
7	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	M reg			LC
8	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	M reg	X		
9	Capovaccaio	<i>Neophron percnopterus</i>	M reg	X	1	CR
10	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M reg	X		LC
11	Grifone	<i>Gyps fulvus</i>	S	X		CR
12	Aquila minore	<i>Aquila pennata</i>	M reg	X		NA
13	Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	SB?	X		NT
14	Aquila di Bonelli	<i>Aquila fasciata</i>	SB	X	3	CR
15	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	M reg, WB?	X		LC
16	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M reg	X		VU
17	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	M reg	X		NA
18	Albanella pallida	<i>Circus macrourus</i>	M irr	X		
19	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M reg	X		VU
20	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M reg	X	3	NT
21	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	M reg	X	1	VU
22	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB			LC

23	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	SB			LC
24	Folaga	<i>Fulica atra</i>	M reg, W		3	LC
25	Gru	<i>Grus grus</i>	M reg	X		RE
26	Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	M reg		1	LC
27	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	M reg			NT
28	Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>	W, M reg			DD
29	Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>	M reg, W			NA
30	Piro piro culbianco	<i>Tringa ochropus</i>	M reg			
31	Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>	M reg, W		3	NT
32	Gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	M reg			LC
33	Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	M reg, W, E			LC
34	Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>	SB			DD
35	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	SB			LC
36	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	SB			LC
37	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	M reg, B		1	LC
38	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	M reg, B			LC
39	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	SB		3	LC
40	Assiolo	<i>Otus scops</i>	SB		2	LC
41	Civetta	<i>Athene noctua</i>	SB		3	LC
42	Allocco	<i>Strix aluco</i>	SB			LC
43	Gufo comune	<i>Asio otus</i>	B?			LC
44	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	M reg	X	3	LC
45	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	M reg, B		3	LC
46	Rondone pallido	<i>Apus pallidus</i>	M reg			LC
47	Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>	M reg			LC
48	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	M reg, W	X		LC
49	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	M reg, B			LC
50	Upupa	<i>Upupa epops</i>	M reg, B			LC
51	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	M reg		3	EN
52	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	SB			LC

53	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	M reg	X	3	LC
54	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	SB	X		LC
55	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	M reg	X		LC
56	Lanario	<i>Falco biarmicus feldeggii</i>	S	X	3	VU
57	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	SB	X	3	LC
58	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	B, M reg	X	2	VU
59	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	B, M reg		2	EN
60	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	B, M reg			LC
61	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	SB			LC
62	Gazza	<i>Pica pica</i>	SB			LC
63	Gracchio corallino	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	S	X	3	NT
64	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	SB			LC
65	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	SB			LC
66	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	SB			LC
67	Cincia mora	<i>Parus ater</i>	SB			LC
68	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	SB			LC
69	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	SB			LC
70	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	SB, M reg	X	2	LC
71	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	M reg, B?		3	VU
72	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	SB		3	LC
73	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	M reg, B	X	3	EN
74	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	B?	X	3	VU
75	Topino	<i>Riparia riparia</i>	M reg		3	VU
76	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	W			LC
77	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	M reg, B		3	NT
78	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	M reg, B		2	NT
79	Codibugnolo di Sicilia	<i>Aegithalos caudatus</i>	SB			LC
80	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	M reg, B			LC
81	Lui grosso	<i>Phylloscopus trochilus</i>	M reg			
82	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	M reg, W			LC

83	Lui verde	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	M reg			LC
84	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	SB			LC
85	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	SB			LC
86	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	B, M reg			LC
87	Sterpazzola della Sardegna	<i>Sylvia conspicillata</i>	B, M reg			LC
88	Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>	B, M reg			LC
89	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	SB			LC
90	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	W			LC
91	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	SB			LC
92	Picchio muratore	<i>Sitta aeuropea</i>	SB			LC
93	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	SB			LC
94	Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>	SB			LC
95	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	M reg, W		3	LC
96	Merlo	<i>Turdus merula</i>	SB			LC
97	Cesena	<i>Turdus pilaris</i>	M reg, W			NT
98	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	M reg, W			LC
99	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	B?, W			LC
100	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	M reg		2	LC
101	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	W, M reg, B			LC
102	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	B, M reg			LC
103	Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>	M reg			NA
104	Balia dal collare	<i>Ficedula albicollis</i>	M reg	X		LC
105	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	W, M reg, B			LC
106	Codirossone	<i>Monticola saxatilis</i>	M reg		3	VU
107	Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	SB			LC
108	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	M reg		2	LC
109	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	SB			VU
110	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M reg		3	NT
111	Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>	SB		3	VU
112	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	SB		3	VU

113	Passera lagia	<i>Petronia petronia</i>	SB			LC
114	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	M reg, W			LC
115	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	M reg		3	VU
116	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	SB			LC
117	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	W, B?			LC
118	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	B?, M reg	X	3	LC
119	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	M reg, W			NA
120	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	M reg		3	VU
121	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	M reg, W, SB			LC
122	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	SB, M reg			NT
123	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	SB, M reg			NT
124	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	SB, M reg			NT
125	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	SB, M reg		2	LC
126	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	SB, M reg		2	LC
127	Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	SB			LC
128	Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>	SB			LC

La check-list dell'avifauna è costituita da 128 specie. Il contesto ecologico piuttosto etoregneo, costituito da una discreta alternanza tra ambienti agricoli, aree seminaturali e ambienti rocciosi, favorisce la presenza di una comunità ornitica particolarmente diversificata, con un buon numero anche di specie migratrici e/o svernanti. Il popolamento di rapaci diurni è di una certa rilevanza, soprattutto per la presenza di specie di interesse conservazionistico (ad es. **Lanario**, **Nibbio reale**) che in misura diversa frequentano parzialmente l'area di studio. Complessivamente sono state rilevate 32 specie inserite nell'all. I della dir. "Uccelli" 143/2009.

Nei prossimi paragrafi saranno trattati con maggiore dettaglio i risultati derivanti da ogni singola attività di monitoraggio

4.2. RILEVAMENTO PASSERIFORMI NIDIFICANTI MEDIANTE PUNTI DI ASCOLTO

L'esecuzione degli undici punti di ascolto, ripetuti per 5 sessione nel corso della stagione riproduttiva, ha consentito di ottenere valori di abbondanza relativa riferibili a 42 specie presenti nel periodo riproduttivo e osservate nel corso dei diversi sopralluoghi svolti. Di seguito si riporta l'elenco delle specie rilevate nel corso di questa indagine, distinguendo tra numero di contatti avvenuti in ciascuno dei diversi sopralluoghi.

Tabella 9. Elenco in ordine alfabetico delle specie rilevate con il metodo dei punti di ascolti e n. contatti per ogni sessione

ID	Specie	Latino	07 mag	16 mag	6 giu	25 giu	26 giu
1	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	-	2	-	-	-
2	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	3	3	-	2	2
3	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	-	-	-	1	-
4	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	-	2	1	2	3
5	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	-	-	-	1	-
6	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	-	2	5	16	4
7	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	1	-	-	-	2
8	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	5	-	-	3	-
9	Civetta	<i>Athene noctua</i>	-	-	-	1	-
10	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	-	-	-	4
12	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	3	4	2	-	6
13	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	5	3	4	13	2
14	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	4	2	1	3	-
15	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	2	-	1	1	-
16	Folaga	<i>Fulica atra</i>	2	-	-	1	2
17	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	-	2	-	-	-
18	Gazza	<i>Pica pica</i>	-	8	2	9	5
19	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	-	-	2
20	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	3	5	2	2	2
21	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	2	-	-	-	-
22	Merlo	<i>Turdus merula</i>	5	2	3	3	3
23	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	-	11	28	31	17
24	Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	-	1	-	1	-

ID	Specie	Latino	07 mag	16 mag	6 giu	25 giu	26 giu
25	Piccione domestico	<i>Columba livia</i>	-	-	-	-	16
26	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	4	3	1	6	1
27	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	1	-	-	-	-
28	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	-	-	-	3	-
29	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	-	-	-	29	50
30	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	9	3	4	12	4
31	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	1	-	-	-	-
32	Sterpazzola della Sardegna	<i>Sylvia conspicillata</i>	-	-	-	4	-
33	Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>	4	2	2	13	10
34	Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>	6	12	14	37	30
35	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	8	-	5	15	1
36	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	-	-	-	35	-
37	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	-	-	-	1	-
38	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	4	3	2	6	-
39	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	-	1	-	1	3
40	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	1	-	-	1	1
41	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	-	-	-	-	1
42	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	2	3	3	6	2

La comunità ornitica nidificante studiata mediante *point counts* consta di **42 specie** rilevate per un numero complessivo di **1.156 contatti** registrati. Per ciascuna specie, cumulando i dati dei diversi sopralluoghi, è stato calcolato il valore di frequenza percentuale (F%) ed il valore di dominanza (π), ottenuto dividendo F% per la sommatoria delle F% di tutte le specie; le specie aventi $\pi > 0,05$ sono state considerate dominanti (Turcek, 1956). Gli indici di abbondanza così calcolati hanno consentito di individuare un pool di specie dominanti: **Cardellino, Passera d'Italia, Storno nero e Strillozzo**. Dall'elaborazione è stato escluso il Rondone, in quanto non direttamente legato al sito ma presente per lo più con flock in dispersione durante le tipiche azioni di foraggiamento.

Al fine di descrivere la struttura della comunità ornitica sul piano ecologico, sono stati utilizzati i seguenti parametri:

S = ricchezza;

s = ricchezza media per punto;

H' = diversità specifica (indice di Shannon);

NP% = percentuale di specie *Non Passeriformes*;

J = equiripartizione ($H'/H' \text{ max}$, dove $H' \text{ max} = \ln S$, Pielou 1966);

ND = numero di specie dominanti.

Tabella 10. Parametri ecologici della comunità

Parametri	Valori
S	42
s	8,32
H	3,44
J	0,81
NP%	26,19%
ND	4

Il numero di specie rilevato (S) risulta piuttosto esiguo ma in linea con quanto atteso considerando che l'indagine è stata rivolta a contesti caratterizzati da estesi ambienti aperti quasi del tutto privi di vegetazione arborea. Tuttavia, una parte dei punti d'ascolto sono stati condotti in aree di transizione, in cui la componente arbustiva è risultata essere un elemento non trascurabile dal punto di vista ecosistemico. Ciò spiega in parte, i valori di dominanza che premiano specie "generaliste" a scapito di quelle più "esigenti". Di un certo interesse infine le piccole zone umide artificiali presenti all'interno dell'area di studio, utilizzate per lo più come riserva idrica in ambito agricolo. In tali micro-habitat sono state rilevate specie tipicamente acquatiche (quali Airone cenerino, Folaga, Gallinella d'Acqua e Tuffetto) che, seppur presenti con distribuzione puntiforme, contribuiscono ad incrementare la ricchezza in specie del comprensorio.

4.3. RAPACI DIURNI NIDIFICANTI

Nell'area di progetto sono stati identificati i siti riproduttivi di alcune specie di rapaci diurni, localizzati presso ambienti rupicoli situati entro un raggio di 3 km dal baricentro dell'area di studio. Di seguito si fornisce un elenco dei siti riproduttivi individuati e delle relative specie.

Tabella 11. elenco dei siti riproduttivi individuati dei rapaci diurni

ID	Specie	Latino	X UTM	Y UTM	Tipologia sito riproduttivo	Toponimo	Note
01	Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	439599	4187535	Parete di roccia	Rocca monaco	Presenza di vecchi nidi, uno dei quali confermato nella primavera 2021. Verificata anche la presenza del Corvo imperiale
02	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	435690	4187432	Parete di roccia	Serra Marocco	Nello stesso sito rilevata anche una coppia di Poiane
03	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	435690	4187432	Parete di roccia	Serra Marocco	Nello stesso sito rilevata anche una coppia di Gheppi
04	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	437866	4185908	Parete di roccia	C/da Grassa	Presenti anche vecchi nidi di Corvo imperiale
05	Corvo imperiale	<i>Corvus monedula</i>	437648	4185127	Parete di roccia	Roccasola	Presente anche una colonia di Taccole
06	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	439071	4186118	Parete di roccia	C/da Casalini	Presente anche una colonia di Taccole

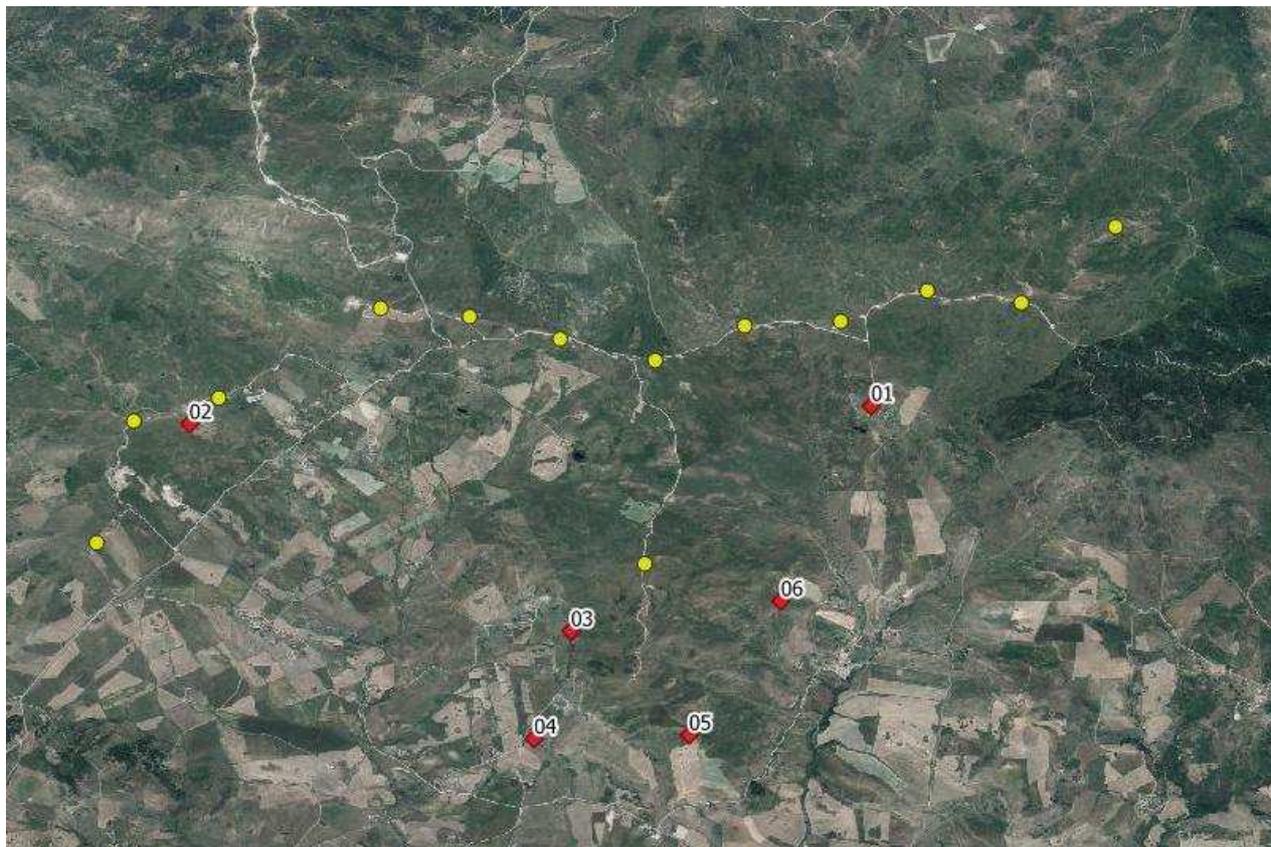


Figura 13. Posizione dei siti riproduttivi individuati in relazione al lay-out dell'impianto

Il sito riproduttivo potenzialmente esposto ad eventuali criticità è quello rilevato in località “Rocca Monaco”, dove è stata confermata la presenza di una coppia di Lanario (*Falco biarmicus*). Si tratta di un sito di nidificazione rilevato su di una cengia rocciosa di natura conglomeratica, situata a circa 620 m lineari dal parco eolico (distanza misurata rispetto all’aerogeneratore più prossimo)

Tabella 12. Distanza lineare minima tra i siti riproduttivi individuati e le opere previste

Sito di nidificazione	Distanza lineare minima dalle opere previste
Lanario	620 m

Si sottolinea, comunque, che attualmente ben 4 dei vecchi aerogeneratori sono situati nel raggio di 650 m dal sito, e ulteriori 5 risultano presenti entro gli 850 m di distanza. L’intervento di “repowering” produrrà una notevole riduzione del numero degli aerogeneratori presenti, di fatto a fronte delle attuali 9 macchine entro un raggio di 850 m ve ne sarà soltanto una. Come conseguenza di ciò si verificherà anche un significativo decremento dell’effetto “selva”.



Figura 14. Distanza misurata in 640 m lineari (linea gialla) tra il sito riproduttivo del Lanario (in rosso) e la WTG più vicina (in giallo). In fucsia sono indicate tutte le attuali WTG che saranno oggetto di dismissione a seguito del progetto di repowering

4.4. PLAY-BACK NOTTURNI

Nel corso del monitoraggio sono state svolte specifiche indagini nelle ore immediatamente successive al crepuscolo, al fine di ottenere dati di presenza delle specie di rapaci notturni tipicamente elusive e difficilmente contattabili. Di seguito un elenco delle specie rilevate.

Tabella 13. Elenco specie di rapaci notturni rilevati mediante play-back

Specie	Latino	N totale osservazioni
Assiolo	<i>Otus scops</i>	11
Civetta	<i>Athene noctua</i>	8
Allocco	<i>Strix aluco</i>	3
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	2

L'area risulta dunque frequentata in maniera significativa dall'Assiolo e dalla Civetta, che risultano presenti in tutta l'area di studio. L'Allocco è stato rilevato esclusivamente in prossimità del confine orientale del parco Eolico dove risultano presenti piccole aree boscate, habitat più idoneo a questa specie; il Barbagianni, al contrario, è stato rinvenuto in prossimità del confine occidentale, a ridosso di ampi seminativi.

L'eventuale presenza del Gufo reale è stata esclusa a seguito di approfondite indagini presso gli ambienti idonei, ovvero pareti di roccia più o meno isolate.

4.5. RAPACI MIGRATORI

I risultati relativi al monitoraggio dell'avifauna migratrice riguardano la stagione post-riproduttiva 2020 (agosto-ottobre) e la migrazione pre-nuziale 2021 (marzo-maggio). Di seguito si fornisce l'elenco completo delle specie di rapaci e/o grandi veleggiatori in migrazione osservate nell'area di studio.

Tabella 14. Rapaci diurni migratori rilevati e numero di contatti

Specie	Latino	N individui autunno 2020	N individui primavera 2021	Note
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	2		
Albanella minore/pallida	<i>Circus pygargus/macrourus</i>	4	1	I soggetti contatti (sempre femmine o immaturi) non hanno permesso di discriminare tra le due specie a causa della notevole distanza di osservazione
Aquila minore	<i>Aquila pennata</i>	3	-	
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	-	3	
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	32	4	
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	53	2	
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	4	-	
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	58	-	Soggetti probabilmente locali ma osservati sorvolare l'area di studio
Grifone	<i>Gyps fulvus</i>	-	4	
Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	8	-	N contatti ottenuti nel corso dell'autunno. Soggetti verosimilmente locali che utilizzano l'area di studio come sito di caccia
Lodolaio	<i>Falco Subbuteo</i>	1	-	
Nibbio Bruno	<i>Milvus migrans</i>	8	1	
Piro piro culbianco	<i>Tringa ochropus</i>	2	-	Individui- in sosta migratoria presso uno stagno artificiale
Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	4	-	N contatti ottenuti nel corso



Specie	Latino	N individui autunno 2020	N individui primavera 2021	Note
				dell'autunno. Soggetti verosimilmente locali che utilizzano l'area di studio come sito di caccia
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	50	-	
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	6	-	
TOTALE		235	15	

Nel corso della stagione autunnale 2020 sono stati rilevati **235 contatti riferibili** a 13 *taxa*, di cui 158 riferibili a soggetti osservati in volo direzionale o altri comportamenti attribuibili a migrazione attiva, con una media di 16,78 contatti/giornata. Nel complesso la migrazione autunnale risulta un fenomeno non trascurabile, con un discreto numero di contatti ottenuti con **Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*** (54) e con il **Falco di palude *Circus aeruginosus*** (32).

Si segnala la presenza regolare del **Lanario *Falco biarmicus***, osservato sia con individui adulti che con giovani esibirsi in azioni di caccia su Alaudidi, Piccioni e Taccole, lungo i seminativi all'interno dell'area di studio. Di rilievo il transito di un buon numero di ***Circus sp.*** (**Albanelle minori/pallide**), di almeno **3 Aquile minori *Aquila pennata*** e di **4 Falchi pescatori *Pandion haliaetus***, a conferma di un flusso migratorio piuttosto diversificato, se consideriamo che l'area di studio si trova in una posizione interna e apparentemente lontana da *bottle-neck* migratori. Infine si segnala la presenza costante del **Pellegrino *Falco peregrinus***, probabilmente nidificante in area vasta.

La migrazione primaverile risulta molto meno importante rispetto ai dati ottenuti in autunno, con appena **15 contatti** complessivi riferibili a 6 specie, di cui la totalità sono attribuibili a soggetti in volo direzionale, con una media di 0.75 contatti/giornata. L'unico dato di un certo rilievo è relativo al transito di **4 Grifoni *Gyps fulvus***, osservati il 20 aprile 2021 in volo direzionale. È plausibile che facessero parte della colonia delle Madonie, ormai stabilmente occupata da diverse decine di individui e situata a circa 20 km a Nord-Ovest dell'area di studio.

4.6. PASSERIFORMI MIGRATORI

Per quanto riguarda i passeriformi, sono stati svolti gli stessi rilievi condotti per i rapaci, ovvero 14 sessioni tra il 25 agosto e il 27 ottobre, cui si aggiungono ulteriori 20 sessioni tra l'11 marzo e il 16 maggio 2021. Nel corso dei rilievi si è preso nota non solo dei passeriformi propriamente detti, ma anche dei cosiddetti "gruppi affini", ovvero Columbiformi, Coraciformi. Di seguito si riporta l'elenco delle specie osservate e il relativo numero di contatti.

Tabella 15. Passeriformi e "gruppi affini" rilevati in migrazione

Specie	Latino	N contatti autunno 2020	N contatti primavera 2021
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	80	-
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	620	-
Calandro	<i>Anthus campestris</i>	1	-
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	190	-
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	40	-
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	-	1
Culbianco	<i>Oenanthe Oenanthe</i>	1	-
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	41	2
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	14	-
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	307	34
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	20	-
Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	2	1
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	2384	110
Rondone comune	<i>Apus apus</i>	30	363
Rondone Maggiore	<i>Apus melba</i>	1	-
Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	4	-
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	86	-
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	11	-
Totale		4.021	510

Nel corso dell'autunno sono state osservate complessivamente **4.021 individui** in comportamento migratorio riferibili a 19 specie. Non vengono riportati in questa sede tutti i contatti ottenuti con specie sedentarie e presenti tutto l'anno, quali Corvo imperiale, Cornacchia grigia e Storno nero,

non ascrivibili alla categoria fenologica dei “migratori”. I numeri più importanti sono relativi alle due specie di *Hirundinidae*, ovvero **Rondine (2384 individui)** e **Balestruccio (620 individui)**. Significativi anche i totali relativi al **Gruccione (307 individui)**. Di fatto le succitate tre specie costituiscono da sole oltre l’82% di tutti i contatti ottenuti.

La stagione primaverile merita una riflessione accurata: se si esclude il dato relativo alle specie **Rondone comune e Rondine**, il numero di contatti attribuibili a passeriformi migratori è pari a soli **37 contatti**, riferibili a 4 specie.

L’elevato numero di contatti relativi sia al Rondone che alle Rondini, è da intendersi come rivolto a numerosi flock migratori, costituiti da gruppi numerosi in foraggiamento sul pascolo e/o in volo direzionale

4.7. COMUNITÀ ORNITICA SVERNANTE

Per lo studio della comunità ornitica svernante sono stati condotti 8 rilievi tra il 16/12/2020 e il 12/02/2021, con cadenza bisettimanale. Di seguito si riporta l'elenco delle specie osservate/ascoltate e il relativo numero di contatti.

Tabella 16. Elenco specie rilevate nel corso dei sopralluoghi invernali

Specie	Latino	N totale osservazioni
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	2
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	101
Alzavola	<i>Anas crecca</i>	4
Ballerina bianca	<i>Motacila alba</i>	3
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	296
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	2
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	2
Civetta	<i>Athene noctua</i>	8
Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	24
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	103
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	42
Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	37
Folaga	<i>Fulica atra</i>	4
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	74
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	13
Gazza	<i>Pica pica</i>	45
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	33
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	33
Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	6
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	6
Merlo	<i>Turdus merula</i>	26
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	6
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	5
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	110
Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	1
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	15

Specie	Latino	N totale osservazioni
Piccione domestico	<i>Columba livia</i>	84
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	551
Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	2
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	46
Saltimpalo	<i>Turdus torquatus</i>	27
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	80
Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>	161
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	158
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	137
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	8
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	9
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	1
Zigolo nero	<i>Emberiza cirulus</i>	124

Sono stati complessivamente censiti **2.392 individui** svernanti riferibili a 39 specie, tutti rilevati durante l'esecuzione dei transetti.

La comunità ornitica svernante si rivela sostanzialmente simile a quella rilevata nel periodo riproduttivo, con valori di abbondanza relativa più elevati per le specie tipicamente legate ai seminativi e ai pascoli cespugliati, quali Allodola, Pispola e Zigolo nero, tra le specie più comuni durante i sopralluoghi invernali. La scarsa presenza di bosco incide negativamente sui valori di abbondanza di specie più tipicamente forestali (es. Pettirosso, Merlo). La ricchezza in specie è invece positivamente influenzata dalla presenza delle diffuse pozze artificiali per l'irrigazione, che ospitano piccole popolazioni (talvolta costituite da 2-3 individui) di specie acquatiche, quali Folaga, Gallinella d'Acqua e Germano reale. Tra i rapaci si segnala la presenza costante del Nibbio reale, con 2-3 individui svernanti, del Lanario (probabilmente la coppia residente *in loco*) e del Falco pellegrino.

4.8. CHIROTTERI

Per una prima caratterizzazione faunistica riguardo alla chiroterofauna è stata effettuata la disamina della letteratura disponibile, unitamente alla consultazione di banche dati regionali, degli archivi contenenti dati inediti in possesso degli scriventi e ai dati raccolti durante i sopralluoghi preliminari.

Per la definizione dello stato di conservazione dei *taxa* rilevati è stato fatto riferimento a:

- Direttiva 92/43 CEE “Habitat”;
- Libro Rosso degli Animali d'Italia – Invertebrati (Cerfolli *et alii*, 2002);
- Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. • Uccelli • Mammiferi (Rondinini *et alii*, 2013);

Relativamente alle Liste Rosse IUCN, è stata inserita per ciascuna specie la categoria di rischio di estinzione a livello globale e quella riferita alla popolazione italiana.

È stato inoltre ritenuto utile indicare lo stato di conservazione complessivo in Italia delle specie di interesse comunitario ed il relativo trend di popolazione secondo quanto desunto dal 3° Rapporto nazionale della Direttiva Habitat edito da ISPRA e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare “Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend”.

Tab. 1 - Legenda delle principali simbologie utilizzate per le specie animali protette:

Direttiva Habitat 92/43/CEE	
Allegato II	Specie animali e vegetali d’interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione
Allegato IV	Specie animali e vegetali d’interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa
IUCN	
EX	Extinct (Estinta)
EW	Extinct in the Wild (Estinta in natura)
CR	Critically Endangered (In pericolo critico)
EN	Endangered (In pericolo)
VU	Vulnerable (Vulnerabile)
NT	Near Threatened (Quasi minacciata)
LC	Least Concern (Minor preoccupazione)
DD	Data Deficit (Carenza di dati)
NE	Not Evaluated (Non valutata)
NA	Non applicabile, specie per le quali non si valuta il rischio di estinzione in Italia
Ex Art. 17 Direttiva Habitat	
Status di conservazione	
	Sconosciuto
	Favorevole

	Inadeguato
	Cattivo
Trend	
↓	In peggioramento
↑	In miglioramento
→	Stabile
?	Sconosciuto

In prima analisi, dato i pochi studi specifici sui Chirotteri svolti nel territorio, è stato ritenuto opportuno fare un quadro sulle conoscenze relative alla Chirotterofauna per l'intera regione Sicilia, consultando le fonti bibliografiche che riportano dati sul territorio regionale.

Di seguito la lista completa delle fonti alle quali si è attinto:

- Fauna d'Italia Vol. IV, Mammalia, generalità, Insectivora, Chiroptera. (Lanza, 1959);
- Iconografia dei Mammiferi d'Italia. Chirotteri. (Lanza e Agnelli, 1999);
- Catalogo dei Mammiferi della Sicilia (Minà-Palumbo F., 1868);
- Linee guida per il monitoraggio dei chirotteri. Indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. (Agnelli *et al.*, 2004);
- The Italian bat roost project: a preliminary inventory of sites and conservation perspectives (GIRC, 2004);
- Checklist e distribuzione della fauna italiana - Mammalia Chiroptera (Agnelli, 2005);
- Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. (Genovesi, 2014);
- Formulari standard siti della rete Natura 2000 della Sicilia (ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/TrasmissioneCE_dicembre2017/);
- Chirotterofauna della Sicilia (Agnelli *et al.*, 2008);
- Attività e distribuzione della Chirotterofauna in ecosistemi rurali della Sicilia centro occidentale (Di Salvo, 2012);
- Cryptic diversity of Italian bats and the role of the Apennine refugium in the phylogeography of the Western Palaearctic. (Bogdanowicz *et al.*, 2015);
- Preferenze dell'habitat di due comunità di Chirotteri in aree modificate dall'uomo. (Di Salvo e Sarà, 2010);
- Preferenze ambientali della comunità di Chirotteri di un territorio rurale siciliano (Di Salvo *et al.*, 2008);
- Atlante della Biodiversità della Sicilia – Vertebrati terrestri (Autori vari, 2008)
- Occurrence of Bechstein's bat *Myotis bechsteinii* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Sicily (Di Salvo *et al.*, 2012);

- Habitat preference of bats in a rural area of Sicily determined by acoustic surveys (Di Salvo et. al., 2009);
- Studio sui chiroterteri troglodili della Grotta di Calafarina (Pachino, SR, Sicilia sud - orientale) (Mucedda et al., 2015);
- Il sistema di relazioni morfoadattative del gruppo *Myotis myotis*/*M. blythii*/*M. punicus* nel Bacino del Mediterraneo (Priori, 2015);
- Dati 3° e 4° Rapporto nazionale della Direttiva Habitat ex art. 17.

Dall'analisi della bibliografia, attualmente la chiroterrofauna della Sicilia risulterebbe composta da 24 specie:

Rhinolophus euryale

Rhinolophus ferrumequinum

Rhinolophus hipposideros

Rhinolophus mehelyi

Myotis punicus

Myotis bechsteinii

Myotis oxygnathus

Myotis capaccinii

Myotis daubentonii

Myotis emarginatus

Myotis myotis

Myotis mystacinus

Myotis nattereri

Pipistrellus kuhlii

Pipistrellus pipistrellus

Pipistrellus pygmaeus

Nyctalus leisleri

Nyctalus lasiopterus

Hypsugo savii

Eptesicus serotinus

Barbastella barbastellus

Plecotus austriacus

Miniopterus schreibersii

Tadarida teniotis

Va specificato che il quadro relativo alla Chiroterrofauna Siciliana risulta non ancora definitivo in quanto alcune specie sono rappresentate da segnalazioni sporadiche e non ancora vagliate da studi

scientifici e analisi bioacustiche (Agnelli *et al.*, 2008; Di Salvo, 2012).

Ad esempio, il barbastello (*Barbastella barbastellus*), inserite nella *checklist* come presente in Sicilia potrebbe risultare estinto per il territorio regionale in quanto è presente un'unica segnalazione risalente agli anni 50.

Tale carenza di dati è confermata anche dal Rapporto nazionale sullo stato di conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario (allegati I, II, IV e V della Direttiva), chiamato anche "Rapporto ex Art. 17" redatto da ISPRA, in cui sono stati aggiornati i dati di presenza sui Chiroterri riconducibili a tutta la penisola italiana, isole incluse, descrivendo alcune lacune distributive nelle regioni Marche, Puglia, Basilicata, Calabria e Sicilia dovute alla carenza di indagini approfondite (Genovesi, 2014).

Sulla base della tipologia di opera in progetto, delle caratteristiche morfologiche ed ambientali dell'area oggetto di intervento e considerando la quantità e l'accuratezza dei dati bibliografici a disposizione, per stilare la *check-list* delle specie potenzialmente e/o realmente presenti nell'area di intervento è stata analizzata la bibliografia sopra citata considerando i dati di presenza che ricadono in un buffer di 10 Km.

Dall'analisi bibliografica effettuata, non risultano dati certi relativamente alla presenza di alcuna specie di Chiroterri rispetto all'area di indagine.

Tuttavia, le caratteristiche geomorfologiche e vegetazionali dell'area circostante (boschi maturi, aree umide e ampie aree semi-naturali costituite prevalentemente da vegetazione erbacea ed arbustiva) la rendono potenzialmente idonea per la Chiroterrofauna.

A sostegno di tale ipotesi, nel Piano di Gestione dell'Ambito Territoriale "Monte Sambughetti e Monte Campanito" – SIC Cod. ITA060006, è stata prevista l'Azione gestionale con codice GES_HAB_26 *Monitoraggio delle popolazioni di chiroterri (pipistrelli)*, documento approvato definitivamente con D.D.G n. 348 del 24/06/2010.

Tale presenza è stata indagata attraverso lo studio di monitoraggio progettato *ad hoc* svolto sul territorio circostante all'impianto eolico.

Nel corso della ricerca condotta sui chiroterri, nei mesi di settembre e ottobre 2020 e, successivamente, nel periodo aprile-luglio 2021, sono stati svolti 16 sopralluoghi al fine di investigare i 13 punti selezionati in prossimità degli aerogeneratori e 2 punti in altrettante aree di controllo. Di seguito la tabella che evidenzia le specie contattate in ogni stazione.

Tabella 17. Risultati indagini bioacustiche - Chiroteri. Per ogni stazione viene indicato il numero di contatti complessivo per specie

	NIO 1	NIO 2	NIO 3	NIO 4	NIO 5	NIO 6	NIO 7	NIO 8	NIO 9	NI 10	NI 11	NI 12	NI1 3	A0 1	A0 2	
<i>Tadarida teniotis</i>	66	1		5	97	51				6		2	19	38	42	3
<i>Hypsugo savii</i>	2														52	42
<i>Pipistrellus kullii</i>	139				3	5									41	46
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3															
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>				1	1								3			
<i>Rhinolophus hipposideros</i>				1												
<i>Plecotus auratus</i>													2			
N individui/stazioni	210	1	0	7	101	56	0	0	6	0	2	24	38	135	91	
N Specie/staz.	4	1	0	3	3	2	0	0	1	0	1	3	1	3	3	

Sono state complessivamente contattate 7 specie di chiroteri, presenti in misura variabile nei diversi settori indagati, con una netta preponderanza di contatti occorsa in corrispondenza della stazione NIO1, seguita dalla NIO5. Le due stazioni di "controllo" hanno restituito un risultato compatibile con quanto rilevato nel resto dell'area.

Ulteriori indagini sono state svolte mediante utilizzo di pallone aerostatico, per complessive tre campagne di monitoraggio. Di seguito la tabella di sintesi con l'elenco delle specie rilevate (e il rispettivo numero di contatti) per ciascuna sessione.

Tabella 18. Elenco specie rilevate nel corso delle tre sessioni di monitoraggio mediante utilizzo di pallone aerostatico (h = 100 m). Viene indicato il numero di contatti ottenuto con ciascuna specie

	24/04/2021	29/06/2021	15/07/2021
<i>Tadarida teniotis</i>	4	1	3
<i>Hypsugo savii</i>	22	14	2
<i>Pipistrellus kullii</i>	8	2	0
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	0	0
Totale contatti	35	17	5

5. IMPATTI POTENZIALI

Prima di procedere alla valutazione dei potenziali impatti vengono riprese brevemente le caratteristiche progettuali ritenute utili ad individuare eventuali impatti sull'avifauna (tipologie delle azioni e/o opere necessarie; dimensioni e ambiti di riferimento; complementarietà con altri progetti; uso di risorse naturali; produzioni di rifiuti; inquinamento e disturbi ambientali; rischio di incidenti).

Il progetto prevede:

- dismissione di 55 aerogeneratori di vecchia generazione aventi altezza al tip di 81 m e diametro dell'elica di 52 m;
- messa in opera di 13 aerogeneratori aventi altezza al tip di 200 m e diametro dell'elica di 170 m;
- adeguamento della viabilità di servizio presente ai nuovi raggi di curvatura necessari ad assecondare la maggiore dimensione dei mezzi di trasporto: complessivamente si prevede l'adeguamento di gran parte delle strade imbrecciate esistenti.

Le principali fasi di lavorazione sono:

- predisposizione della viabilità di servizio (collegamento tra gli aerogeneratori e tra il crinale e la viabilità di accesso all'area di impianto);
- smantellamento e traslocazione dei vecchi aerogeneratori;
- realizzazione delle piazzole per il posizionamento dei nuovi aerogeneratori;
- sistemazione finale delle piazzole degli aerogeneratori;
- realizzazione, dove non sufficienti quelle già esistenti, di canalizzazioni di superficie per la regimazione delle acque;
- predisposizione di piazzola per lo stazionamento della gru di carico e per il posizionamento del rotore (presso gli aerogeneratori da smantellare).

Considerando le azioni progettuali previste, le potenziali pressioni ambientali che possono determinare impatti sull'Avifauna presente nell'area di intervento sono riconducibili a:

- occupazione di suolo;
- inquinamento acustico;
- collisioni dirette con le pale eoliche in progetto.

5.1. OCCUPAZIONE DI SUOLO

L'occupazione di suolo può essere riconducibile alla fase di cantiere necessaria alla realizzazione delle opere civili e impiantistiche oltre che a quella necessaria per lo smantellamento dell'impianto esistente (occupazione temporanea). Tali attività possono determinare la sottrazione di habitat faunistico utilizzato dalle specie sia per la riproduzione, che come rifugio e/o territorio di foraggiamento.

In merito all'occupazione di suolo la realizzazione e l'esercizio di impianti eolici possono determinare una sottrazione di habitat faunistico:

- temporaneo (durante la fase di allestimento delle opere) degli spazi sottoposti a trasformazione (es. piazzole di cantiere, piazzole di allestimento degli aerogeneratori, adeguamento della viabilità di cantiere, cavidotto) e reversibile al termine del cantiere;
- permanente (durante la fase di esercizio) degli spazi sottoposti a trasformazione completa (es. nuova viabilità, piazzola definitiva dell'aerogeneratore), irreversibile se non con interventi di rinaturalizzazione nel caso di dismissione dell'impianto. A questa tipologia, deve essere inevitabilmente contemplata anche la sottrazione di habitat per impatto indiretto legato all'ecologia delle specie, non dovuta alla modificazione fisica dell'ambiente, ma alla "distanza di fuga" che intercorre tra l'animale selvatico ed una modificazione fisica del proprio habitat; tale distanza, specie-specifica, costringe l'animale a non utilizzare la porzione di habitat, benché fisicamente non trasformata. Infatti, la realizzazione dell'opera determina la formazione di un **buffer di evitamento specifico**, che circonda la parte strettamente modificata dal progetto, la cui profondità comprende anche porzioni di habitat, che diventano, così, inutilizzabili. Tale sottrazione sarà maggiore durante la fase di cantiere ma in parte permanente anche durante la fase di esercizio, considerando la trasformazione che il progetto determina sul territorio.

Per quanto concerne la componente avifauna, la risposta alle modificazioni ambientali, non solo in riferimento alla costruzione di impianti eolici, è in genere specie-specifica (Ketzenberg 2002); molti studi registrano comunque l'abbandono del sito da parte di alcune specie o comunque una modificazione del loro comportamento (Winkelman 1995; Leddy *et al.* 1999; Janss *et al.* 2001; Johnson *et al.* 2000a, b), sebbene, anche in questo caso, alcuni autori riportano nidificazioni di rapaci, anche di grosse dimensioni (Aquila reale, Johnson *et al.* 2000b), avvenute a breve distanza da impianti (vedi anche Janss *et al.* 2001). Risultati contrastanti emergono anche dagli studi effettuati su alcune specie di passeriformi, in particolare quelle tipiche degli ambienti aperti, e che, nel contesto dell'area di studio rappresentano indubbiamente una componente di assoluto valore: se in alcuni casi si evidenziano significative riduzioni nelle densità degli individui, comunque limitate alle immediate vicinanze dell'impianto (Meek *et al.* 1993, Leddy *et al.* 1999), in altri casi

non è stata registrata alcuna variazione (Johnson *et al.* 2000b, D H Ecological Consultancy 2000, Devereux *et al.* 2008).

Sulla base del monitoraggio effettuato si evidenzia come la comunità ornitica nidificante sia costituita da 38 specie, in linea di massima tutte legate agli eco-mosaici costituiti dai tipici sistemi agricoli collinari dell'entroterra siciliano. Al fine di semplificare l'interpretazione in chiave ecologica della comunità ornitica nidificante, è utile considerare un *cluster* di specie la cui ecologia risulta legata alle formazioni erbacee mediterranee ascrivibili alla macrocategoria della "pseudo-steppa", le cui esigenze di conservazione determinano un effetto "ombrello" sull'intera comunità ornitica nidificante. Le specie di riferimento in relazione al fenomeno della sottrazione di habitat idoneo per la riproduzione sono le seguenti:

1. **Allodola (*Alauda arvensis*)** – specie sedentaria nidificante in tutta l'area di intervento. In inverno giungono importanti contingenti svernanti che ne accrescono notevolmente la popolazione. Alaudide tipicamente legato ai seminativi e/o ai prati pascoli pingui, dove costruisce il nido a terra tra la vegetazione. Si nutre sul terreno come la maggior parte dei membri della sua famiglia, rappresentando dunque un elemento notevolmente caratterizzante il contesto di riferimento;
2. **Averla capirossa (*Lanius senator*)** – specie migratrice trans-sahariana nidificante nell'area di studio con una popolazione stimata in 1-2 coppie. Per la conservazione di questa rara specie, che ha conosciuto un decremento di oltre il 75% degli effettivi nel suo areale italiano (Campedelli *et al.* 2012), è fondamentale la gestione degli ecotoni erbacei-arbustivi, con la conservazione arbusti e alberi sparsi a ridosso di ampi seminativi o pascoli;
3. **Sterpazzola della Sardegna (*Sylvia conspicillata*)** – specie migratrice a corto raggio, nidifica nell'area di studio con una isolata popolazione, stimata in 2-3 coppie. Frequenta ambienti xerici con scarsa presenza di suolo e affioramento di rocce nude, ove sia presente una rada macchia mediterranea bassa, assimilabile alle garighe.

La conservazione di questo gruppo di specie è essenzialmente legata al mantenimento e/o ripristino di pascoli xerici, al mantenimento dei seminativi e alla conservazione di piccole fasce arbustive e filari alberati. Al fine di tutelare le specie legate a tali ambiti, si provvederà a ripristinare la vegetazione eventualmente compromesse durante la cantierizzazione del sito.

L'occupazione di suolo è invece permanente in relazione alle piattaforme sulle quali saranno realizzate i nuovi aerogeneratori. Tale impatto è comunque poco significativo alla luce dell'attuale presenza di 55 aerogeneratori, i quali saranno smantellati e sostituiti con 13 torri di nuova generazione. Al fine di valutare l'entità dell'occupazione di suolo prodotta sia dai vecchi aerogeneratori che da quelli in progetto, è stata considerata la superficie corrispondente all'area delle singole piazzole, comprensive di area brecciata, utilizzate per l'allocazione degli aerogeneratori. Le piazzole esistenti sono di forma rettangolare aventi ognuna una superficie media

di 450 m²; considerando l'intero impianto eolico esistente, costituito da 55 aerogeneratori, l'attuale occupazione di suolo è pari 24.750 m². Le piazzole che saranno utilizzate per la messa a dimora dei nuovi aerogeneratori avranno dimensioni leggermente superiori, la cui estensione sarà variabile in funzione degli elementi che scaturiranno dalla fase esecutiva, ma comunque al massimo compiranno ciascuna una superficie pari a 1.225 m². Dunque, secondo l'ipotesi più "impattante" in termini di sottrazione di suolo, le nuove piazzole occuperanno complessivamente una superficie di 15.925 m² con un sostanziale guadagno di suolo pari ad almeno 8.825 m². **Complessivamente la sottrazione di habitat da parte delle singole piattaforme di nuova realizzazione risulterà dunque ridotta rispetto alla situazione attuale, con un recupero di oltre il 35% di suolo attualmente occupato dalle piazzole.**

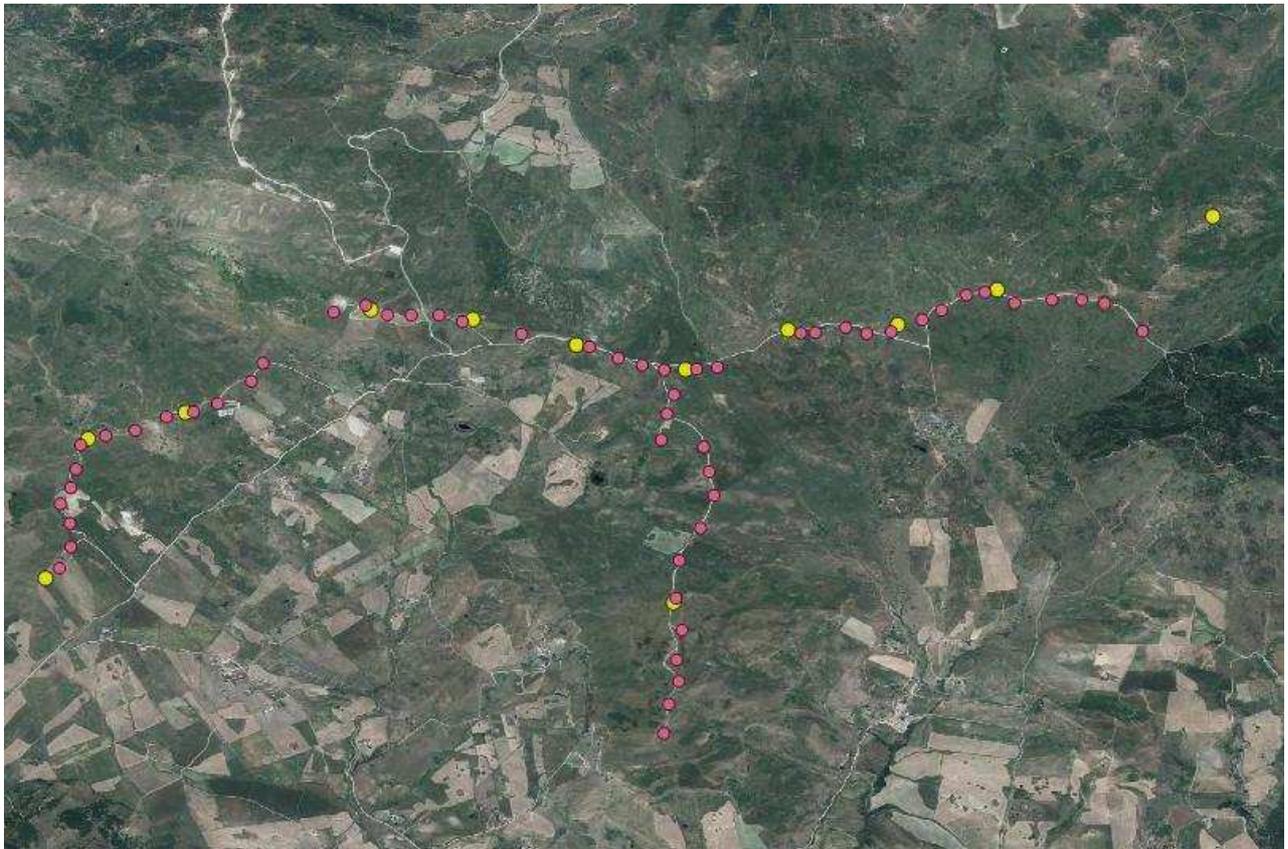


Figura 15. Ortofoto e localizzazione degli aerogeneratori esistenti (fucsia) e di quelli in progetto (giallo)

L'occupazione di habitat faunistico è anche da mettere in relazione all'attività trofica dei rapaci, i quali, pur non nidificando necessariamente nell'area di studio, tendono a frequentarla durante i voli di perlustrazione alla ricerca di fonti alimentari (prede e/o carcasse). È noto che la presenza degli aerogeneratori determina un effetto di sottrazione di habitat dovuto essenzialmente all'ingombro delle singole torri installate. Kerlinger (1998) registra una riduzione del 50% nel numero delle specie nidificanti all'interno del parco eolico e Osborn et al. (2001), una riduzione di

ben quattro volte. Leddy et al. (1999) riportano alcuni dati che evidenziano come la differenza di densità sia significativa in una fascia compresa tra 0 e 180 m dall'impianto. In considerazione di quest'ultimo dato, **è verosimile che la riduzione del numero di aerogeneratori (da 55 a 13) determini in ultima analisi una maggiore valenza ecologica del sito rispetto alla situazione attuale, quanto meno in relazione alla frequentazione da parte dei rapaci dell'area di studio.**

In merito alla comunità di Chirotteri emerge che questa risulta composta da sette (7) specie, le quali frequentano il territorio in oggetto principalmente a scopo di foraggiamento.

Tabella 19. Check-list riassuntiva dei chirotteri rinvenuti e status conservazionistico

CHIROTTERI							
Nome Comune	Nome Scientifico	DIRETTIVA HABITAT			Ex art.17 Reg. MED	IUCN CAT. Globale	IUNC CAT. Pop. Ita.
		All. II	All. IV	All. V			
Rinolofo Maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	X	X		↓	LC	VU
Rinolofo minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	X	X		↓	LC	EN
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>		X			LC	LC
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		X			LC	LC
Pipistrello di Savi	<i>Hyposugo savii</i>		X			LC	LC
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>		X			LC	LC
Orecchione bruno	<i>Plecotus auritus</i>		X			NT	NT

L'abbondanza dei chirotteri è variabile in funzione della specie e del punto indagato, tuttavia è possibile riconoscere nell'area indagata una certa rilevanza come sito trofico per i pipistrelli, soprattutto per la presenza di diverse piccole raccolte d'acqua artificiali in un contesto dominato da pascoli e seminativi. Tali microhabitat, infatti, svolgono un'azione attrattiva sui chirotteri, che utilizzano pozze e stagni sia per bere che, soprattutto, per cacciare gli invertebrati alati che tipicamente sfarfallano nelle notti estive.

Complessivamente sono stati individuati 4 stagni, localizzati nella porzione centrale dell'area di studio. Si ritiene dunque che le potenziali interferenze siano principalmente connesse alla posizione delle WTG rispetto agli stagni individuati, i quali per l'appunto vengono regolarmente utilizzati dai chirotteri come aree di foraggiamento. Si è dunque ritenuto opportuno valutare la presenza degli aerogeneratori nel raggio di 500 m da ognuno dei 4 stagni. La misura di 500 m è stata valutata sulla base delle caratteristiche ecologiche delle specie censite e considerata come una distanza di "ragionevole sicurezza" rispetto all'azione attrattiva esercitata dai punti d'acqua.

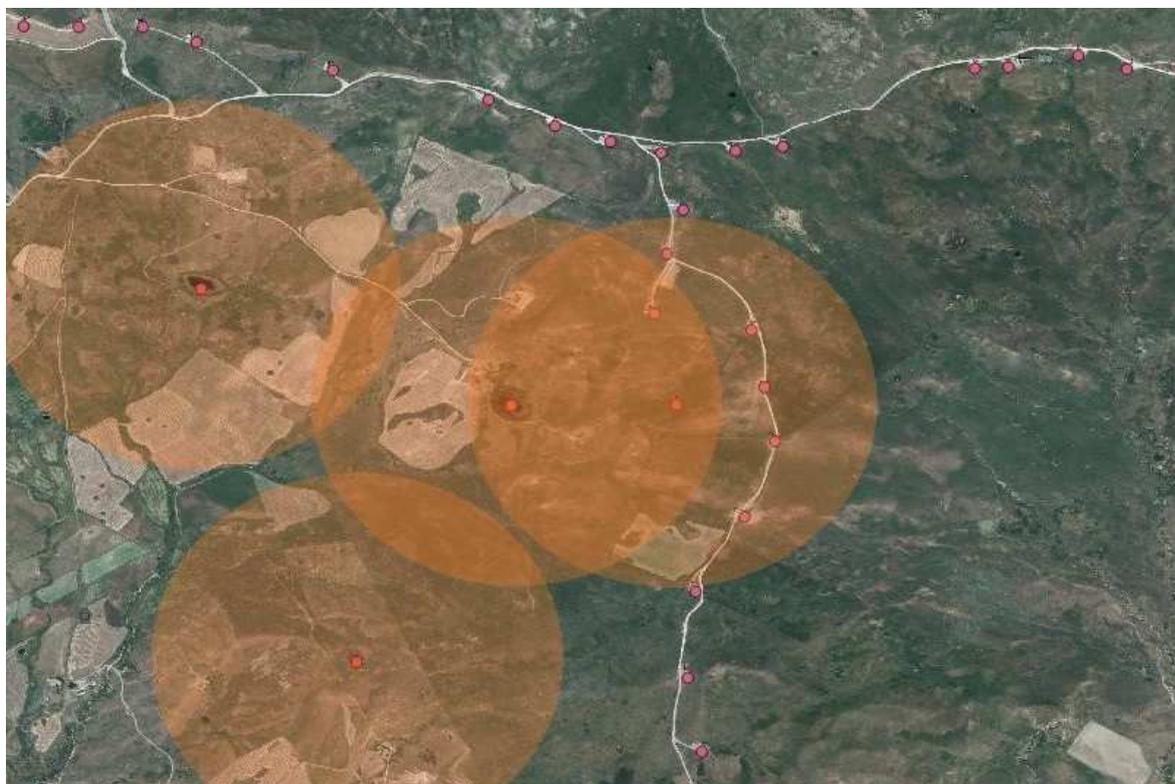


Figura 16. Posizione degli aerogeneratori attuali (vecchio lay-out) rispetto ai 4 stagni individuati. All'interno del raggio di potenziale interferenza risultano presenti 7 WTG

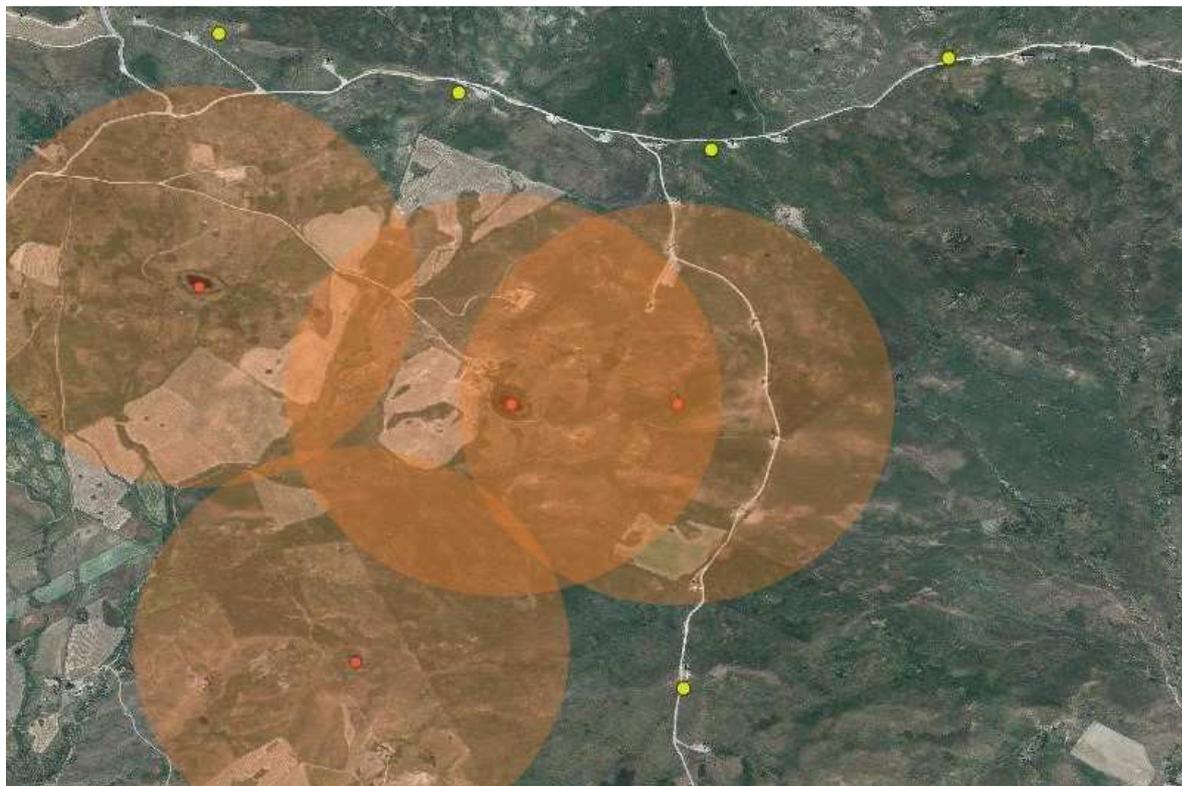


Figura 17. Posizione degli aerogeneratori in progetto (nuovo lay-out) rispetto ai 4 stagni individuati. All'interno dei raggi di potenziale interferenza non risulta presente alcuna WTG

L'analisi cartografica evidenzia come allo stato attuale risultino 7 aerogeneratori posizionati all'interno del raggio di potenziale interferenza. In taluni casi le macchine sono posizionate a distanze inferiori ai 250 m lineari. Al contario, nessuno degli aerogeneratori in progetto sarà ubicato entro il buuffer di 500 m dai punti d'acqua, con un distanza minima misurata in 685 m lineari.

Considerate le porzioni di territorio sottratte e le porzioni di territorio recuperate dallo smantellamento delle torri esistenti è realistico ritenere, analogamente a quanto dichiarato per l'avifauna che la realizzazione dell'opera in progetto non determinerà una sottrazione significativa di habitat di particolare interesse per i Chirotteri in termini di occupazione di suolo e che, anzi, le lavorazioni previste determineranno un recupero di gran parte del territorio attualmente occupato dalle precedenti WTG oltre che una riduzione della potenziale interferenza relativa alle piccole zone umide utilizzate come siti di foraggiamento.

5.2. INQUINAMENTO ACUSTICO

Gli studi condotti a riguardo hanno dimostrato che gli uccelli tollerano rumori continui fino a un massimo di 110 dB (A) senza subire danni permanenti all'udito, con rumori tra 93 e 110 dB (A) si possono avere danni temporanei variabili tra pochi secondi e qualche giorno in base all'intensità e alla durata dell'esposizione a cui l'animale è sottoposto (Dooling e Popper, 2007).

È stato osservato che la risposta comportamentale delle specie faunistiche rispetto ad una fonte di disturbo è quella di allontanarsi, in un primo momento, dalle fasce di territorio circostanti, a questa prima fase segue poi un periodo in cui le specie tenderanno a rioccupare tali habitat principalmente a scopo trofico.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, invece, potrebbero determinarsi rumori e vibrazioni di diverse intensità che potrebbero essere percepiti come un pericolo dalla fauna presente. Gli animali rispondono all'inquinamento acustico alterando gli schemi di attività, con un incremento ad esempio del ritmo cardiaco e un aumento della produzione di ormoni da stress. Diversi studi indicano come la densità di coppie nidificanti di molte specie di Uccelli sia correlata negativamente con l'intensità di rumore provocato misurata in decibel.

Per individuare l'area influenzata dalle emissioni sonore va considerata la propagazione del rumore prodotta dai macchinari necessari alla realizzazione in considerazione dell'attenuazione del fenomeno al crescere della distanza. L'obiettivo, in particolare, è quello di definire la distanza entro la quale il rumore decade al di sotto della soglia di disturbo per la fauna selvatica. In bibliografia, tale soglia di disturbo si attesta su valori che risultano compresi tra 45-55 dBA.

Se consideriamo l'ornitofauna come gruppo maggiormente sensibile agli impatti acustici diversi riferimenti bibliografici (Reijnen, 1996; Dinetti 2000 e Ciabò e Fabrizio, 2012) indicano come valore soglia 50 dbA oltre il quale si può registrare una diminuzione numerica nelle specie presenti.

Detto ciò, va specificato che l'entità e la sussistenza dell'impatto dipendono principalmente dalle caratteristiche e dall'idoneità faunistica degli habitat e dal contesto ambientale in cui la fonte di disturbo si colloca.

In tal senso, la vicinanza di un sito riproduttivo di Lanario alla viabilità oggetto di adeguamento utilizzata, peraltro, come unico accesso per i mezzi pesanti all'area del parco eolico, rende questa condizione potenzialmente critica in relazione al disturbo esercitato indirettamente dall'inquinamento acustico che deriverà dall'esecuzione dei lavori. Sarebbe auspicabile eseguire le lavorazioni al di fuori del periodo compreso tra il 1° febbraio e il 30 aprile, che corrisponde alle settimane più delicate per l'occupazione del sito riproduttivo, l'accoppiamento, la deposizione e la cova per questa specie, così come suggerito dal Piano d'Azione Nazionale per il Lanario (Andreotti e Leonardi, 2007). Qualora non fosse possibile osservare tale sospensione dei lavori, si suggerisce di adottare l'utilizzo di barriere fonoassorbenti, quanto meno lungo il bordo viario rivolto a sud



della via d'accesso più esposta, così come indicato nella seguente figura:



Figura 18. Ipotesi di posizionamento barriere fonoassorbenti nel corso delle attività di cantiere, al fine di ridurre l'inquinamento acustico nei confronti del sito di nidificazione del Lanario (in rosso).

5.3. PERDITA DI INDIVIDUI A SEGUITO DI COLLISIONE

L'entità dell'impatto di un impianto eolico sul contesto ambientale in cui è inserito varia in ragione di una serie di fattori relativi sia alle caratteristiche dell'impianto (numero e posizione dei generatori, altezza delle torri e dimensioni delle eliche) che a quelle dell'ambiente stesso (Langston e Pullan 2004).

Com'è facile comprendere, le componenti dell'ecosistema per le quali è ipotizzabile l'impatto maggiore, almeno in termini di impatto diretto, ovvero di collisioni, sono gli uccelli (Osborn *et al.* 1998). Per questi animali infatti, oltre al potenziale impatto dovuto alla riduzione di habitat ed al maggiore disturbo per i lavori di costruzione prima e manutenzione poi degli impianti (cfr. Langston e Pullan 2004), esiste il possibile rischio dell'impatto con gli aereogeneratori.

Riguardo agli uccelli vi sono ormai numerosi studi che analizzano l'impatto di impianti eolici (cfr. Campedelli e Tellini Florenzano 2002 per una rassegna della bibliografia sull'argomento), i quali dimostrano come l'entità del danno, che in alcuni casi può essere notevolissima (ad esempio Benner *et al.* 1993; Luke e Hosmer 1994, Everaert e Stienen 2007, de Lucas *et al.* 2008), soprattutto in termini di specie coinvolte (Lekuona e Ursúa 2007), risulta comunque molto variabile (Eriksson *et al.* 2001; Thelander e Rugge 2000 e 2001) ed in alcuni casi anche nulla in termini di collisioni (ad esempio Kerlinger 2000; Janss *et al.* 2001).

In merito ai **fattori sito-specifici** è possibile mettere in evidenza le seguenti considerazioni:

- la suscettibilità alla collisione può dipendere fortemente dalla tipologia di paesaggio di riferimento, oltre che dalle capacità degli uccelli di sfruttare le correnti ascensionali del vento per volare. Morfologie particolari quali crinali, pendii scoscesi e valli possono essere spesso utilizzate da alcuni uccelli, per esempio per la caccia o durante la migrazione (Barrios e Rodríguez, 2004; Drewitt e Langston, 2008; Katzner *et al.*, 2012; Thelander *et al.*, 2003);
- le aree con una elevata concentrazione di uccelli sembrano registrare tassi elevati di rischio di collisioni (Drewitt e Langston, 2006). Diverse linee guida sulla costruzione degli impianti consigliano di porre particolare attenzione nell'evitare aree interessate da particolari rotte migratorie (ad es. Atienza *et al.*, 2012; CEC, 2007; USFWS, 2012);
- una cospicua disponibilità di risorse trofiche, può costituire un elemento di attrazione, andando ad acquisire un ruolo importante nella valutazione del rischio di collisione per alcune specie. Tale pericolo può assumere un ruolo elevato soprattutto nelle specie che presentano, durante l'attività di foraggiamento, una minore capacità di percezione degli ostacoli (Krijgsveld *et al.*, 2009; Smallwood *et al.*, 2009);
- alcune condizioni atmosferiche, come forti venti in grado di diminuire la manovrabilità di volo o ridurre la visibilità, sembrano in grado di aumentare il verificarsi di collisioni di uccelli con strutture artificiali (Longcore *et al.*, 2013). In alcuni casi si può verificare un

effetto cumulo tra le condizioni di cattivo tempo e una conseguente compromissione della visibilità, ad esempio nei casi di nubi a bassa quota che possono costringere gli uccelli a voli a bassa quota e quindi ad aumentare il rischio di collisione con ostacoli alti (Langston e Pullan, 2003).

In relazione ai fattori specifici dell'impianto eolico considerato è possibile evidenziare i seguenti aspetti:

- le caratteristiche delle turbine scelte possono svolgere un ruolo importante nella valutazione del rischio di collisione, tuttavia i fattori che entrano in gioco sono spesso correlati ad altri fattori e non è sempre possibile stabilire cause dirette. In linea generale i vecchi aerogeneratori a traliccio sono associati ad un alto rischio di collisione in quanto gli uccelli utilizzano la struttura come siti riproduttivi o posatoi per la caccia (Osborn et al., 1998; Thelander e Rugge, 2000). Tale elemento sembra ridursi nel caso di turbine tubolari (Barrios e Rodríguez, 2004);
- un altro aspetto da prendere in considerazione è che spesso torri di dimensioni maggiori presentano un rotore maggiore con conseguente maggiore ampiezza del raggio di azione e di conseguenza una maggiore zona a rischio di collisione. Tuttavia emergono considerazioni discordanti dagli studi compiuti nella valutazione del rischio di morte da collisione in relazione all'altezza delle turbine suggerendo che influiscano maggiormente fattori quali abbondanza delle specie e condizioni specifiche del sito scelto più che l'altezza della turbina. (De Lucas et al, 2008; Thelander et al., 2003), (Barclay et al., 2007; Everaert, 2014);
- analoghe considerazioni possono essere tratte in merito alla velocità del rotore (giri al minuto), per il quale si registrano tassi di mortalità maggiori nel caso di rotori più veloci (Thelander et al., 2003), tale aspetto, tuttavia, va comunque correlato con altre caratteristiche che possono influenzare il rischio di collisione, come le dimensioni della turbina, l'altezza della torre e il diametro del rotore (Thelander et al., 2003). Quando le pale delle turbine girano a velocità elevate, si verifica un effetto di sbavatura legata al movimento, tale per cui gli impianti eolici risultano meno visibili. Tale effetto si verifica sia nelle vecchie turbine, sia nei più recenti impianti in cui vengono comunque raggiunte elevate velocità della lama in rotazione. Tale effetto si verifica quando un oggetto muovendosi velocemente non permette al cervello di elaborare un'immagine nitida e pertanto l'oggetto appare sfocato o trasparente. Ovviamente l'effetto dipende dalla velocità dell'oggetto in movimento e dalla distanza tra l'oggetto e l'osservatore (Hodos, 2003). Nel caso specifico l'obiettivo è quello di far funzionare il rotore con il massimo rendimento possibile con velocità del vento comprese tra quella di avviamento e quella nominale, di mantenere costante la potenza nominale all'albero di trasmissione quando la velocità del

vento aumenta e di bloccare la macchina in caso di venti estremi, mantenendo pertanto una velocità di rotazione contenuta delle pale;

- un ulteriore aspetto in grado di esercitare un'influenza critica sul rischio di collisione per l'avifauna è legato alla configurazione del parco eolico, soprattutto in relazione all'interferenza che questo ha sulle rotte migratorie presenti nel sito (Everaert et al., 2002 & Isselbacher e Isselbacher, 2001 Hötcker et al., 2006). In particolare risulta importante nella scelta della localizzazione dell'impianto, la distanza tra gli aerogeneratori;
- la presenza infine di fonti luminose in corrispondenza della torre eolica, può attirare, in particolari condizioni di scarsa visibilità, gli uccelli aumentando il rischio di collisione. Gli uccelli migratori notturni possono essere infatti, particolarmente disorientati e attratti dalle luci rosse e bianche (Poot et al., 2008). Al contrario, le specie stanziali, sembrano essere meno influenzate dalla presenza di luci artificiali ipotizzando un possibile adattamento alla presenza di tale elemento. Studi sulle collisioni degli uccelli con strutture illuminate mostrano una maggiore suscettibilità in particolare durante le notti con elevati tassi di migrazione e con condizioni meteorologiche avverse (Hüppop *et al.*, 2006);

In conclusione, dall'analisi dei vari studi emerge che, pur essendo reale il potenziale rischio di collisione tra avifauna e torri eoliche, questo è direttamente in relazione con la densità degli uccelli, e quindi anche con la presenza di flussi migratori rilevanti (hot spots della migrazione), oltre che, come recentemente dimostrato (de Lucas *et al.* 2008), con le caratteristiche specie-specifiche degli uccelli che frequentano l'area: tipo di volo, dimensioni, fenologia. Risulta altresì interessante notare come alcuni autori pongano particolare attenzione nel valutare l'impatto derivante dalla perdita o dalla trasformazione dell'habitat, fenomeni che, al di là della specifica tematica dello sviluppo dell'energia eolica, sono universalmente riconosciuti come una delle principali cause della scomparsa e della rarefazione di molte specie.

Al fine, dunque, di considerare il rischio di collisione nel sito in esame, è stato selezionato un pool di specie di interesse conservazionistico, scelte tra quelle censimte nel corso del moniotraggio, che per tipologia di volo (sia durante le migrazioni che durante l'attività di foraggiamento) mostrano una maggiore probabilità di collisione contro gli aerogeneratori. Le specie selezionate sono elencate nella seguente tabella:

Tabella 19. Elenco specie di rapaci censite nell'area di studio e utilizzate per la valutazione del rischio di collisione

ID	Nome commune	Nome scientifico	Fenologia	Dir. Uccelli All. 1	SPEC	Lista Rossa Italiana
1	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	M reg	X		
2	Capovaccaio	<i>Neophron percnopterus</i>	M reg	X	1	CR
3	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M reg	X		LC
4	Grifone	<i>Gyps fulvus</i>	S	X		CR
5	Aquila minore	<i>Aquila pennata</i>	M reg	X		NA
6	Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	SB?	X		NT
7	Aquila di Bonelli	<i>Aquila fasciata</i>	SB	X	3	CR
8	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	M reg, WB?	X		LC
9	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M reg	X		VU
10	Nibbio Bruno	<i>Milvus migrans</i>	M reg	X	3	NT
11	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	M reg	X	1	VU
12	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB			LC
13	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	M reg	X	3	LC
14	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	SB	X		LC
15	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	M reg	X		LC
16	Lanario	<i>Falco biarmicus feldeggii</i>	S	X	3	VU
17	Falco Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	SB	X	3	LC

Per queste specie è stato applicato il metodo per la stima del numero di collisione per anno (Band et al. 2007; Scottish Natural Heritage, 2000; 2010). Per la definizione del metodo per il calcolo delle potenziali collisioni si fa riferimento alle Linee Guida pubblicate dallo Scottish Natural Heritage, dal titolo “*Windfarms and bird: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action*”. Il potenziale rischio di collisione è stato calcolato sia per l'impianto in progetto (nuovo lay-out) che per l'impianto attualmente esistente (vecchio lay-out), al fine di ottenere una comparazione, in termini di probabilità di collisione, tra la situazione attuale e quella prevista dal progetto di rifacimento.

Il metodo si compone di alcuni passaggi logici che vengono di seguito descritti:

Assunto

Il numero effettivo di individui che potrebbero entrare in collisione con i rotori (C) si ottiene moltiplicando il numero di individui che potrebbero attraversare l'area spazzata dalle pale (U) per la probabilità di venire colpiti (P).

La formula è quindi riassumibile in questo modo: $C = U \times P$ dove $U = u \times (A/S)$

Identificazione della superficie di rischio complessiva: S

Tale parametro viene approssimato alla superficie perpendicolare al suolo costituito dalla massima lunghezza dell'impianto e dall'altezza della turbina più alta: $S = L \times H$.

Stima del numero di uccelli che possono attraversare la superficie di rischio in un anno: u.

Questo valore è il risultato di una stima degli individui potenzialmente presenti nel corso di un anno, basata sui dati del monitoraggio. È stata, cioè, calcolata la media giornaliera di individui potenzialmente presenti (n. individui censiti/n. giornate di osservazione). Adottando un approccio prudente, si è considerato che la probabilità di presenza degli individui sia ugualmente distribuita nei 12 mesi, senza tener conto che per le specie migratrici, nidificanti e svernanti, la maggiore probabilità di passaggio è relativa soltanto ad alcuni periodi dell'anno, in relazione alla fenologia specie/specifica. Nel nostro caso, dunque, il numero totale di individui che potenzialmente possono attraversare la superficie di rischio corrisponde al n. medio giornaliero moltiplicato per 365 giorni.

Calcolo dell'area spazzata dai rotori: A

Si tratta di un calcolo semplice in quanto le schede tecniche degli aerogeneratori forniscono la lunghezza delle eliche e la superficie spazzata. Il calcolo dell'area totale si ottiene moltiplicando il numero dei rotori per l'area spazzata da ciascun rotore ($A = N \times \pi r^2$) dove N = numero di aerogeneratori e r = il raggio di ciascun rotore.

Calcolo del rapporto tra superficie spazzata e superficie complessiva di rischio: A/S

Tale rapporto esprime un coefficiente netto di rischio di attraversamento delle aree effettivamente spazzate dai rotori.

Tabella 20. Riepilogo dati spaziali dei due lay-out

	Lunghezza impianto (L)	Altezza massima (H)	Superficie totale di rischio (S)	Area spazzata dai rotori (A)	Coeff. di rischio di attraversamento (A/S)
Vecchio Lay-Out	5.739 m	200 m	463.859 m ²	116.804,7m ²	0,25
Nuovo Lay-out	6.300 m.	81 m	1.260.000 m ²	295.074,8 m ²	0,23

Numero effettivo di individui che possono scontrarsi con i rotori: U

Il valore che si ottiene è la risultante del numero di individui calcolato come stima annuale, moltiplicato per il coefficiente netto di rischio: $U = u \times (A/S)$

Rischio di collisione

La probabilità che un individuo collida con gli organi in movimento mentre compie l'attraversamento dell'area spazzata dipende da vari fattori:

- dimensioni: maggiore è la lunghezza testa-coda e/o l'apertura alare, maggiore sarà il rischio di collisione;
- velocità di volo: al diminuire della velocità di volo aumenta la probabilità di collisione;
- tipo di volo: il volo veleggiato (planato) è soggetto a maggior rischio rispetto al volo battuto;
- velocità di rotazione delle turbine: all'aumentare della velocità di rotazione, si osserva anche un incremento del rischio di collisione;
- numero delle pale;
- interdistanza media tra aerogeneratori.

Il calcolo è piuttosto complesso e per facilitarne la realizzazione, lo Scottish Natural Heritage mette a disposizione un foglio excel che calcola la probabilità di collisione in base ai parametri tecnici dell'impianto e ai dati biometrici e comportamentali delle singole specie. Viene così fornita una media dei valori di rischio in condizioni di sotto-vento, sopra-vento e una media complessiva. Dopo aver stimato il numero di individui a rischio ed il rischio di collisione per ciascuna specie, il metodo prevede che si tenga conto anche di un altro fattore, ovvero della capacità di ogni specie di evitare le pale. Lo Scottish Natural Heritage raccomanda di utilizzare un valore pari al 98% per tutte le specie, ad eccezione di Albanella reale e Gheppio, per i quali, studi più approfonditi hanno consentito di stimare una capacità di evitamento pari rispettivamente al 99% e al 95%. In definitiva il numero di collisione/anno viene stimato mediante la seguente formula:

(n. voli a rischio x rischio medio di collisione) x (1 – percentuale di evitamento).

Tabella 21. Rischio di collisione stima del numero di collisione/anno per ciascuna specie. In Grassetto sono indicate i valori medi sia del rischio di collisione che del numero di collisioni stimate/anno. Per ogni specie viene presentato un confronto tra il nuovo progetto (righe rosa) e quello attualmente in funzione (righe violette)

Specie	Lay-Out	n. ind. censiti	giorni sul campo	stima Ind./anno	A/S	voli rischio/anno	Rischio di collisione Band			Evitamento	N collisioni anno		
							contro vento	favore di vento	media		contro vento	favore di vento	media
Falco pescatore	Nuovo	4	51	28.63	0.23	6.70	1.04	0.74	0.89	98%	0.14	0.10	0.119
	Vecchio	4	51	28.63	0.25	7.16	1.65	1.02	1.40	98%	0.24	0.15	0.2
Capovacciao	Nuovo	1	51	7.16	0.23	1.65	0.98	0.69	0.84	98%	0.03	0.02	0.028
	Vecchio	1	51	7.16	0.25	1.79	1.03	0.82	0.92	98%	0.04	0.03	0.033
Grifone	Nuovo	4	51	28.63	0.23	6.70	1.40	1.10	1.12	98%	0.19	0.15	0.15
	Vecchio	4	51	28.63	0.25	7.16	1.99	1.36	1.67	98%	0.28	0.19	0.239
Falco pecchiaio lo	Nuovo	53	51	379.31	0.23	88.83	0.91	0.62	0.76	98%	1.62	1.10	1.35
	Vecchio	53	51	379.31	0.25	94.83	1.50	0.90	1.20	98%	2.84	1.71	2.276
Aquila minore	Nuovo	3	51	21.47	0.23	5.03	0.94	0.65	0.80	98%	0.09	0.07	0.08
	Vecchio	3	51	21.47	0.25	5.39	1.45	0.82	1.13	98%	0.16	0.09	0.122
Aquila reale	Nuovo	1	51	7.16	0.23	1.65	1.21	0.91	1.07	98%	0.04	0.03	0.035
	Vecchio	1	51	7.16	0.25	1.79	1.15	0.94	1.04	98%	0.04	0.03	0.037
Aquila di Bonelli	Nuovo	1	51	7.16	0.23	1.65	0.99	0.69	0.84	98%	0.03	0.02	0.028
	Vecchio	1	51	7.16	0.25	1.79	1.02	0.81	0.91	98%	0.04	0.03	0.033
Sparvier e	Nuovo	6	51	42.94	0.23	9.88	0.79	0.50	0.64	98%	0.16	0.10	0.126
	Vecchio	6	51	42.94	0.25	10.74	0.93	0.72	0.82	98%	0.20	0.15	0.176
Falco di palude	Nuovo	36	51	257.65	0.23	60.34	0.09	0.06	0.07	98%	0.10	0.07	0.087
	Vecchio	36	51	257.65	0.25	64.74	1.36	0.90	1.26	98%	1.76	1.17	1.631
Nibbio bruno	Nuovo	9	51	64.41	0.23	14.81	0.93	0.63	0.78	98%	0.28	0.19	0.231
	Vecchio	9	51	64.41	0.25	16.10	0.99	0.78	0.89	98%	0.32	0.25	0.287
Nibbio reale	Nuovo	6	51	42.94	0.23	9.88	1.04	0.72	0.89	98%	0.21	0.14	0.176
	Vecchio	6	51	42.94	0.25	10.74	1.02	0.81	0.91	98%	0.22	0.17	0.195
Poiana	Nuovo	111	51	794.41	0.23	182.71	0.90	0.61	0.75	98%	3.29	2.23	2.741
	Vecchio	111	51	794.41	0.25	198.60	0.93	0.73	0.82	98%	3.69	2.90	3.257
Grillaio	Nuovo	1	51	7.16	0.23	1.65	0.73	0.43	0.58	98%	0.02	0.01	0.019
	Vecchio	1	51	7.16	0.25	1.79	0.90	0.69	0.80	98%	0.03	0.02	0.029
Gheppio	Nuovo	58	51	415.10	0.23	97.21	0.74	0.45	0.60	95%	3.60	2.19	2.916
	Vecchio	58	51	415.10	0.25	103.77	1.25	0.62	0.94	95%	6.49	3.22	4.877
Lodolaio	Nuovo	4	51	28.63	0.23	6.58	0.74	0.45	0.60	98%	0.10	0.06	0.079
	Vecchio	4	51	28.63	0.25	7.16	0.94	0.73	0.84	98%	0.13	0.10	0.12
Lanario	Nuovo	13	51	93.04	0.23	21.79	0.41	0.23	0.03	98%	0.18	0.10	0.014
	Vecchio	13	51	93.04	0.25	23.26	1.05	0.84	0.95	98%	0.49	0.39	0.442
Falco pellegrino	Nuovo	5	51	35.78	0.23	8.23	0.87	0.58	0.73	98%	0.14	0.10	0.12
	Vecchio	5	51	35.78	0.25	8.95	1.00	0.79	0.89	98%	0.18	0.14	0.159

Di seguito si fornisce un riepilogo mediante una tabella di sintesi più facilmente leggibile che evidenzia soltanto la stima del numero di collisioni/anno.

Tabella 22. Stima del numero di collisioni/anno

Specie	Lay-Out	N collisioni anno		
		contro vento	favore di vento	Media
Falco pescatore	Nuovo	0.14	0.10	0.119
	Vecchio	0.24	0.15	0.2
Capovaccaio	Nuovo	0.03	0.02	0.028
	Vecchio	0.04	0.03	0.033
Grifone	Nuovo	0.19	0.15	0.15
	Vecchio	0.28	0.19	0.239
Falco pecchiaiolo	Nuovo	1.62	1.10	1.35
	Vecchio	2.84	1.71	2.276
Aquila minore	Nuovo	0.09	0.07	0.08
	Vecchio	0.16	0.09	0.122
Aquila reale	Nuovo	0.04	0.03	0.035
	Vecchio	0.04	0.03	0.037
Aquila di Bonelli	Nuovo	0.03	0.02	0.028
	Vecchio	0.04	0.03	0.033
Sparviere	Nuovo	0.16	0.10	0.126
	Vecchio	0.20	0.15	0.176
Falco di palude	Nuovo	0.10	0.07	0.087
	Vecchio	1.76	1.17	1.631
Nibbio bruno	Nuovo	0.28	0.19	0.231
	Vecchio	0.32	0.25	0.287
Nibbio reale	Nuovo	0.21	0.14	0.176
	Vecchio	0.22	0.17	0.195
Poiana	Nuovo	3.29	2.23	2.741
	Vecchio	3.69	2.90	3.257
Grillaio	Nuovo	0.02	0.01	0.019
	Vecchio	0.03	0.02	0.029
Gheppio	Nuovo	3.60	2.19	2.916
	Vecchio	6.49	3.22	4.877
Lodolaio	Nuovo	0.10	0.06	0.079
	Vecchio	0.13	0.10	0.12
Lanario	Nuovo	0.18	0.10	0.014
	Vecchio	0.49	0.39	0.442
Falco pellegrino	Nuovo	0.14	0.10	0.12
	Vecchio	0.18	0.14	0.159

L'analisi sopra esposta fornisce risultanti confortanti in relazione allo sviluppo del nuovo progetto, con stime di collisioni/anno estremamente basse. Per alcune specie di elevato interesse conservazionistico (Capovaccaio, Aquila di Bonelli, Lanario) il numero di collisioni/anno oscilla tra **0,014 e 0,037**. Va comunque sottolineato che **tutti i valori stimati per l'impianto in progetto risultano inferiori ai rispettivi valori calcolati per il lay-out precedente. In alcuni casi (Poiana, Falco pecchiaiolo, Falco di palude, Gheppio), si registra una riduzione del rischio di collisione altamente significativa, misurata nell'ordine del 35-50%.**

Questa generale riduzione del rischio di collisione è spiegata dalla notevole diminuzione del numero di macchine (da 55 a 13), unitamente ad un incremento dell'interdistanza media tra i singoli aerogeneratori (da 265 m a 670 m). Queste due variabili implicano una **significativa riduzione dell'effetto selva, con un conseguente incremento di spazio libero di volo che di fatto viene sottratto alla superficie di rischio potenziale.**

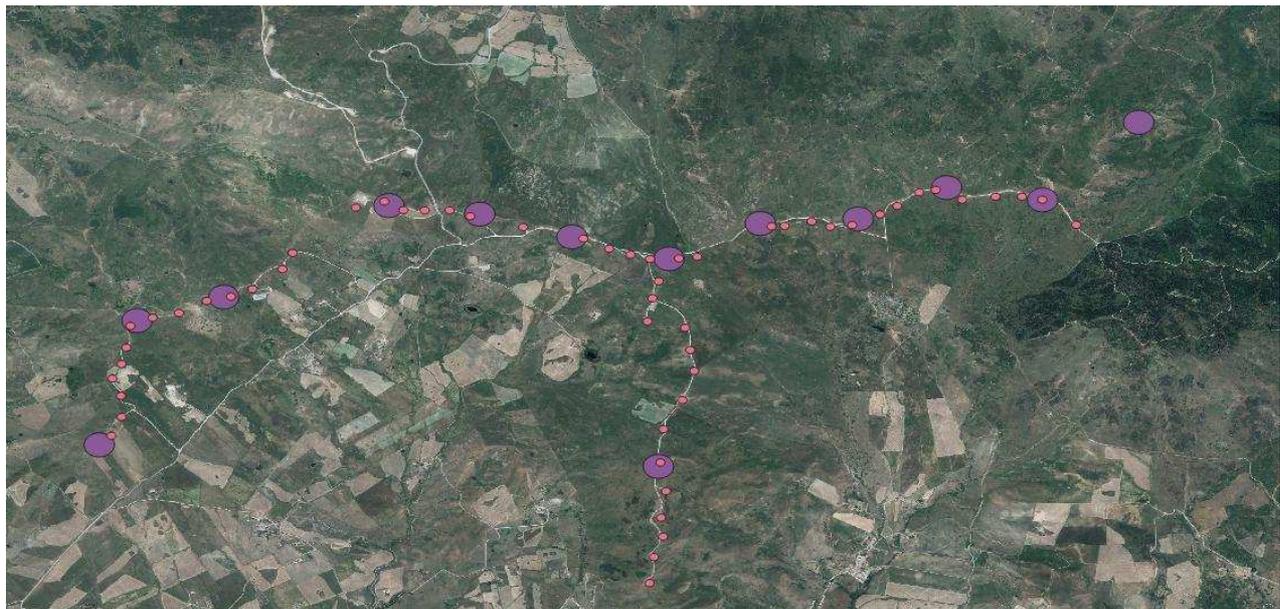


Figura 19. Confronto tra superficie spazzata dei nuovi aerogeneratori e dei precedenti. Po essendo nettamente superiore la superficie spazzata dei nuovi aerogeneratori, la riduzione dell'effetto selva determina un minor rischio di collisione per tutte le specie analizzate.

Per quanto riguarda la Chiropterofauna dai dati conoscitivi disponibili emerge che la causa principale di mortalità presso gli impianti eolici documentate siano due: collisione diretta con le pale in movimento, che causa lesioni traumatiche letali (Rahmel *et al.* 1999; Bach *et al.* 1999; Johnson *et al.* 2000; Lekuona, 2001; Erickson *et al.* 2003; Aa.Vv, 2004; Arnett 2005, Rollins *et al.* 2012) e barotrauma causato da una rapida riduzione della pressione dell'aria nella vicinanza delle pale eoliche (Baerwald *et al.* 2009, Arnett *et al.* 2008; Horn *et al.* 2008).

Da recenti studi emerge inoltre che in buona parte degli impianti eolici attivi, sottoposti a mirate ricerche, emergano percentuali di mortalità più o meno elevate di pipistrelli in relazione ai vari

contesti considerati (Erickson *et al.* 2003; Arnett *et al.* 2008; Rodrigues *et al.* 2008; Jones *et al.* 2009b; Ahlén *et al.* 2007, 2009; Baerwald *et al.* 2009; Rydell *et al.* 2010, 2012). Per quanto riguarda il territorio italiano, sono disponibili pochi studi sulla mortalità dei chirotteri presso gli impianti eolici. Il primo, che riporta un impatto documentato risale al 2011, quando è stato segnalato il ritrovamento di 7 carcasse di *Hypsugo savii*, *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus kuhlii* in provincia de L'Aquila (Ferri *et al.* 2011).

Per quanto riguarda le variabili che possono determinare una maggiore o una minore mortalità, queste possono essere riassunte come segue:

- La mortalità è maggiore in notti con bassa velocità del vento (Arnett *et al.* 2008; Horn *et al.* 2008; Baerwald *et al.* 2009; Arnett *et al.* 2011).
- Il rischio di collisione è direttamente proporzionale all'altezza degli aerogeneratori (Barclay *et al.* 2007). I dati raccolti nell'area di studio indicano, tuttavia, una scarsa frequenza di chirotteri in foraggiamento ad alte quote.
- Le specie europee maggiormente a rischio e per le quali è stato registrato il maggior numero di carcasse sono: *Nyctalus spp*, *Pipistrellus spp*, *Miniopterus schreibersii*, *Tadarida teniotis*, *Vespertilio murinus* e *Hypsugo Savii* (Rodrigues *et al.* 2008, Rodrigues *et al.* 2015).

Ulteriori studi hanno confermato che le specie più a rischio sono quelle adattate a foraggiare in aree aperte, a quote elevate, quindi quelle comprese nei generi *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Vespertilio* ed *Eptesicus* (Rydell *et al.*, 2010, 2012).

- Il periodo in cui si riscontra la maggior parte delle fatalità (90% in Nord Europa) è compreso tra fine luglio ed ottobre, in concomitanza con il periodo delle migrazioni autunnali, anche se un numero considerevole di specie rinvenute morte in corrispondenza di impianti eolici sono considerate sedentarie o migratrici a corto raggio, come ad esempio il pipistrello nano (*P. pipistrellus*) o il serotino di Nilsson (*Eptesicus nilssonii*) (Rydell *et al.* 2010).
- Il rischio di mortalità è dipendente dall'habitat e dalla posizione topografica dell'impianto. Gli impatti maggiori si hanno per impianti localizzati lungo le coste e sulla sommità di colline e montagne, dove siano presenti boschi, sia di conifere che di latifoglie. Al contrario, impianti situati in zone agricole o aree aperte senza vegetazione arborea (es. prati, pascoli) sono caratterizzati da una bassa mortalità. In generale, il numero di collisioni aumenta per torri posizionate a meno di 100-200 m da zone di bosco (Rodrigues *et al.* 2008, Rodrigues *et al.* 2015).

Da quanto appena esposto per stimare in maniera qualitativa il grado di rischio di collisione da parte dei Chirotteri va preso in considerazione quante e quali specie utilizzano l'area e il contesto di riferimento in cui insiste il progetto.

Come indicato nella caratterizzazione della chirotterofauna le sette specie presenti utilizzano l'area principalmente a scopo trofico per la cattura delle prede.

Come evidenziato in precedenza il **pipistrello albolimbato** e il **pipistrello di Savi** sicuramente presenti nell'area di studio sono specie caratterizzate da elevata plasticità ecologica e spiccatamente antropofile.

In linea di massima, come già detto, l'area di studio è frequentata regolarmente dai chirotteri, anche se con densità medio/basse a seconda della specie e dell'area di rilevamento.

Anche in questo caso, tuttavia, è possibile affermare che il rischio di collisione sarà significativamente inferiore a quello attuale dal momento che i vecchi 55 aerogeneratori saranno totalmente smantellati e sostituiti con 13 nuove pale, con un conseguente minor rischio di impatto diretto o barotrauma nei confronti della chirotterofauna.

6. SINTESI CRITICITÀ

In conclusione sono state analizzate le potenziali criticità in relazione allo sviluppo del progetto di rifacimento dell'impianto eolico di Nicosia (EN). L'analisi ha tenuto conto delle caratteristiche tecniche di entrambi gli scenari (numero, altezza e interdistanza degli aerogeneratori, oltre che ampiezza dell'elica), al fine di fornire un supporto alla valutazione dell'impatto potenziale nell'uno e nell'altro caso. Di seguito si riporta una sintesi di quanto argomentato nei paragrafi precedenti.

Potenziali criticità	Impianto Esistente	Impianto in progetto	Risultato
Occupazione di suolo – intesa come estensione delle piazzole che ospitano gli aerogeneratori	24.750 m ²	15.925 m ²	A seguito della realizzazione del progetto, ci sarà un guadagno netto di 8.825 m² di superficie pari ad un “recupero” di oltre il 35% di suolo.
Interferenza con piccole aree umide utilizzate come siti di foraggiamento dai Chiroterri. Espressa come n. di wtg entro un buffer di 500 m dai singoli punti d'acqua	7 aerogeneratori	0 aerogeneratori	A seguito della realizzazione del progetto, nessuno dei nuovi aerogeneratori sarà ubicato entro il raggio di 500 m dalle piccole zone umide. Lo smantellamento delle attuali wtg, consentirà di ridurre la pressione su questi delicati biotopi
Disturbo al sito di nidificazione utilizzato dal Lanario nel corso della fase di cantiere	Nessuno	La fase di cantiere potrebbe essere fonte di disturbo.	Il sito di nidificazione ubicato in località “Rocca Monaco” dista circa 600 m lineari dalla via d'accesso che sarà utilizzata per lo svolgimento delle attività di cantiere. Nel corso della fase riproduttiva (febbraio-aprile) la presenza quotidiana di mezzi a motore potrebbe causare disturbo alla coppia nidificante.
Impatto per collisione diretta	Poco significativo ma comunque più elevato fino ad oltre 40% rispetto a quanto rilevato per il nuovo lay-out	Poco significativo e comunque ridotto fino ad oltre il 40% rispetto a quanto rilevato per l'impianto esistente	L'analisi mediante applicazione del modello di Band, ha restituito un'immagine chiara di quanto il nuovo lay-out presenti un rischio di collisione significativamente inferiore al precedente. La notevole riduzione del numero di

			<p>aerogeneratori, infatti, con una conseguente maggiore interdistanza, comporta il quasi azzeramento dell'effetto selva, e una conseguente maggiore disponibilità di spazi liberi dall'interferenza delle pale.</p>
--	--	--	--

7. BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 2004. 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.

AA.VV., 2008. Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri. Studi & Ricerche Arpa Sicilia, Palermo, 6.

ABATE B., DI STEFANO E., FERRUZZA G., INCANDELA A., RENDA P., 1993. Fase tettonica pliocenica delle Madonie. Rivista mineraria siciliana, 6 (168): 37-45.

AGNELLI P., MARTINOLI A., PATRIARCA E., RUSSO D., SCARAVELLI D. E, GENOVESI P., 2004. Linee guida per il monitoraggio dei chiroteri. Indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Ministero dell'Ambiente e Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano dell'Emilia (Bologna).

AGNELLI P. 2005. Mammalia Chiroptera. In Ruffo S. e Stoch F. (eds.) – *Checklist* e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2° serie, Sezione Scienze della Vita 16. 307 pp. + CD-Rom.

AGOSTINI N. 2002. La migrazione dei rapaci in Italia. In: Bricchetti P. & Gariboldi A.L.. Manuale di ornitologia. Volume 3. Edagricole, Bologna, pagg. 157-182.

AHLÉN I., BACH L., BAAGØE H.J., PETTERSSON J. 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Report 5571 <http://www.naturvardsverket.se/bokhandeln>.

AHLÉN, I., H.J. BAAGØE & L. BACH (2009): Behaviour of Scandinavian bats during migration

and foraging t the sea. Mammology 90 (6): 1318-1323

ALLAVENA S., ANDREOTTI A., ANGELINI J. & SCOTTI M. (EDS.) 2007. Status e conservazione del Nibbio reale (*Milvus milvus*) e del Nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia e in Europa meridionale. Atti del Convegno. Serra San Quirico (Ancona), 11-12 marzo 2006

ALLAVENA S., ANDREOTTI A., CORSETTI L., SIGISMONDI A. (a cura di), 2015. Il Lanario in Italia: problemi e prospettive. Atti del convegno, Marsico Nuovo (PZ). 29/30 novembre 2014. Edizioni Belvedere, Latina, le scienze (26), 72 pp.

ANDERSON R. L., W. ERICKSON, D. STRICKLAND, M. BOURASSA, J. TOM, N. NEUMANN. AVIAN MONITORING AND RISK ASSESSMENT AT TEHACHAPI PASS AND SAN GORGONIO PASS WIND RESOURCEAREAS, CALIFORNIA. [abstract and discussion summary only]. Proceedings of national Avian Wind Power Planning Meeting IV. May 16-17, 2000, Carmel, California. Prepared for the avian subcommittee of the National wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C. pp 53-54. <http://www.nationalwind.org/pubs/default.htm> Accesso 02.02.02. Area di Studio: California; USA.

ANDERSON R. L., W. ERICKSON, D. STRICKLAND, , J. TOM, N. NEUMANN. 1998. Avian Monitoring and risk Assessment at Tehachapi Pass and San Gorgonio Pass Wind Resource Areas, California: Phase 1 Preliminary Results. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California. Prepared for the avian subcommittee of the National wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., and LGL Ltd., King City, Ontario; pp. 31-46. <http://www.nationalwind.org/pubs/default.htm> Accesso 02.02.02. Area di Studio: California; USA.

ANDREOTTI A. & LEONARDI G. (a cura di), 2009. Piano d'azione nazionale per il Capovaccaio *Neophron percnopterus*. Quad. Cons. Natura, 30: 1-121. Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.

ANDREOTTI A., LEONARDI G. (A CURA DI), 2007. Piano d'Azione Nazionale per il Lanario (*Falco biarmicus feldeggii*). Quad. Cons. Natura, 24, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica. 110 pp.

ARNETT E.B. 2005. Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West

Virginia: an assessment of fatality search protocols, pattern of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.

ARNETT E.B., BROWN W.K., ERICKSON W.P., FIEDLER J.K., HAMILTON B.L., HENRY T.H., JAIN A., JOHNSON G.D., KERNS J., KOFORD R.R. 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. *J Wildl Manage* 71(1):61–78.

ARNETT E.B., HEIN C.D., SCHIRMACHER M.R., HUSO M.M.P., SZEWCZAK J.M. 2013. Evaluating the Effectiveness of an Ultrasonic Acoustic Deterrent for Reducing Bat Fatalities at Wind Turbines. *PLoS ONE*. 2013, Vol. 8, 6, p. e65794. doi:10.1371/journal.pone.0065794.

BAERWALD E. F., BARCLAY R. M. 2009. Geographic variation in activity and fatality of migratory bats at wind energy facilities. *Journal of Mammology*. Vol. 90, 6, pp. 1341-49. <http://dx.doi.org/10.1644/09-MAMM-S-104R.1>.

BAERWALD E.F., EDWORTHY J., HOLDER M., BARCLAY R.M.R. 2009. A large-scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. *J Wildl Manage* 73:1077–1081.

BAND W., MADDERS M. & WHITFIELD D.P. 2005. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at windfarms. In: de Lucas M., Janss G. & Ferrer M. (eds.), 2007. *Birds and Wind Power*. Lynx Edicions, Barcelona, pp. 259-275.

ARTESE C., ALLAVENA S., BALIVA S., BERNONI M., BORLENGHI F., CARFAGNINI M., CIRILLO M., DAMIANI G., DI BENEDETTO S., LALLI G., MORINI P., PELLEGRINI M., PINCHERA F., RICCI F, 2017. Status of the Golden Eagle *Aquila chrysaetos* in Abruzzo. *Avocetta* 41: 77-80.

BENNER J. H. B., BERKHUIZEN J. C., DE GRAAFF R. J. & POSTMA A. D. 1993. Impact of the wind turbines on birdlife. Final report n° 9247. Consultants on Energy and the Environment. Rotterdam, The Netherlands.

BIBBY C.J., BURGESS N.D., HILL D.A. & MUSTOE S.H. 2000. Bird census techniques. Second edition. Academic Press, London.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. Cambridge, UK: BirdLife International, 170 pp.

BRAMBILLA M., GUSTIN M., FULCO E., SORACE A., CELADA M., 2017. Coarse landscape features predict occurrence, but habitat selection is driven by specific habitat traits: implication for the conservation of the threatened Woodchat Shrike *Lanius senator*. Bird conservation international 1: 1-13.

BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2003-2015. *Ornitologia italiana. Voll. 1-9 – Oasi Alberto Perdisa editore. Bologna.*

CAMPEDELLI T. & TELLINI FLORENZANO G. 2002. Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. Centro Ornitologico Toscano. Manoscritto non pubblicato. pp.36.

CAMPEDELLI T., BUVOLI L., BONAZZI P., CALABRESE L., CALVI G., CELADA C., CUTINI S., DE CARLI E., FORNASARI L., FULCO E., LA GIOIA G., LONDI G., ROSSI P., SILVA L., TELLINI FLORENZANO G., 2012. Andamenti di popolazione delle specie comuni nidificanti in Italia: 2000-2011. Avocetta 36: 121-143.

CONSIGLIO DELLA COMUNITÀ ECONOMICA EUROPEA, 1992. Direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. Bruxelles.

CORSO A., 2005. Avifauna di Sicilia. L'Epos ed., Palermo.

CRAMP S. & SIMMONS K.E.L. (EDS.) 1988. The Birds of Western Palearctic. Vol. V. *Tyrant Flycatchers to Thrushes*. Oxford University Press, Oxford, pp. 1084.

CURRY R. C., AND P. KERLINGER. 1998. Avian Mitigation Plan: Kenetech Model Wind Turbines,

Altamont Pass WRA, California. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California. Prepared for the avian subcommittee of the National wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., and LGL Ltd., King City, Ontario; pp. 18-28. <http://www.nationalwind.org/pubs/default.htm> Accesso 02.02.02. Area di Studio: California; USA.

D H ECOLOGICAL CONSULTANCY, 2000. Windy Standard Windfarm, Dumfries & Galloway. Breeding Bird Surveys 1994 – 2000.

DE LUCAS M., JANSS G.F.E., WHITFIELD D.P. & FERRER M. 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology*, 45: 1695-1703.

DEVEREUX C.L., DENNY M.J.H. & WHITTINGHAM M.J. 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology*, 45: 1689-1694.

DI VITTORIO M., CIACCO A., GRENCI S., LUISELLI L., 2015. Ecological modelling of the distribution of the Lanner falcon (*Falco biarmicus feldeggii*) in Sicily at two spatial scales. *Ardeola* 62: 81-94.

DI VITTORIO, M., DI TRAPANI, CACOPARDI S., RANNISI G., FALCI A., CIACCIO A., SARTO A, MERLINO S., ZAFARANA M., GRENCI S., SALVO G., LO VALVO M., SCUDERI A., MURABITO L., LA GRUA G., CORTONE G., PATTI N., LUISELLI S., & LÓPEZ-LÓPEZ P., 2017. Population size and breeding performance of the Lanner Falcon *Falco biarmicus* in Sicily: conservation implications. *Bird Study*, 64: 339-343. <https://doi.org/10.1080/00063657.2017.1359234>.

DI VITTORIO M., LOPEZ-LOPEZ P., 2014. SPatial distribution and breeding performance og Glden Eagle (*Aquila chrysaetos*) in Sicily: implication for conservation. *Acta Ornithologica* vol. 49, n. 1.

DI VITTORIO M., DILIBERTO N., CAMPOBELLO D., 2003. Status e biologia del Capovaccaio *Neophron percnopterus* in Sicilia. *Avocetta* 27: 41.

DIRETTIVA 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio della Comunità Economica Europea del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

DOOLING R. J., AND A. N. POPPER., 2007. The effects of highway noise on birds. Report to the California. Department of Transportation, contract 43AO139. California Department of Transportation, Division of Environmental Analysis, Sacramento, California, USA. Available at:

http://www.dot.ca.gov/hq/env/bio/files/caltrans_birds_10-7-2007b.pdf

ERICKSON W.P., GRITSKI B., KRONNER K. 2003. Nine Canyon Wind Power Project Avian and Bat Monitoring Report, September 2002 – August 2003. Technical report submitted to Energy Northwest and the Nine Canyon Technical Advisory Committee.

ERICKSON W.P., JOHNSON G.D., STRICKLAND M.D., YOUNG D.P. JR., SERNKA K.J. & GOOD R.E. 2001. Avian collision with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee.

EUROBATS. 2018. Action Plan for the Conservation of All Bat Species in the European Union 2018 – 2024.

EVERAERT J. & STIENEN E.W.M., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. Biodiversity Conservation, 16: 3345-3359.

FARINA A. & MESCHINI E., 1985. *Le comunità di uccelli come indicatori biologici – atti III convegno italiano di ornitologia: 185-190.*

FORMULARI STANDARD siti della rete Natura 2000 della Sicilia (ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/TrasmissioneCE_dicembre2017/).

FORNASARI L., BANI L., DE CARLI E., GORI E., FARINA F., VIOLANI C., ZAVA B. 1999. Dati

sulla distribuzione geografica e ambientale di Chirotteri nell'Italia continentale e peninsulare. Atti del I Convegno Italiano sui Chirotteri. Castell'Azzara, Grosseto: 63-81.

FULCO E., ANGELINI J., CECCOLINI G., DE LISIO L., DE ROSA D., DE SANCTIS A., GIANNOTTI M., GIGLIO G., GRUSSU M., MINGANTI A., PANELLA M., SARÀ M., SIGISMONDI A., URSO S., VISCEGLIA M., 2017. Il Nibbio reale *Milvus milvus* svernante in Italia., sintesi di cinque anni di monitoraggio. Alula XXIV (1-2): 53-61.

FURNESS R.W. & GREENWOOD J.J.D., 1993. Birds as monitors of environmental change – Chapman & Hall, London.

GENOVESI P., ANGELINI P., BIANCHI E., DUPRÉ E., ERCOLE S., GIACANELLI V., RONCHI F., STOCH F. 2014. Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014

GRUPPO ITALIANO RICERCA CHIROTTERI (GIRC). 2007. Lista Rossa Nazionale dei Mammiferi. Parte sui Chirotteri. <http://www.pipistrelli.org/>

HARBUSCH C., BACH L. 2005. Environmental assessment studies on wind turbines and bat populations—a step towards best practice guidelines. Bat News 78:4–5.

HAYES M.A. 2013. Bats killed in large numbers at United States wind energy facilities. Bioscience 63(12):975–979.

HOCHRADEL K, UWE A., JÜRGEN M., RALPH S., FLORIAN S., BEHR O. 2015. Bats are attracted to wind turbines - determining the distribution of bats by a stereo thermal camera system. Conference on Wind energy and wildlife impacts, Berlin : Technische Universität Berlin, March 10-12, 2015.

HODOS W., A. POTOCKI, T. STORM AND M. GAFFNEY. 2000. Reduction of Motion Smear to reduce avian collision with Wind Turbines. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting IV.

HORN J.W., ARNETT, E.B., KUNZ T.H. 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. *J Wildl Manage* 72: 123–132.

HORN J.W., ARNETT E.B., JENSEN M. & KUNZ T.H. 2008. Testing the effectiveness of an experimental bat deterrent at the Maple Ridge wind farm. A report submitted to The Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.

JANSS G., LAZO A., BAQUÉS J.M. & FERRER M. 2001. Some evidence of changes in use of space by raptors as a result of the construction of a wind farm. 4th Eurasian Congress on Raptors. Seville, pp. 94.

JOHNSON G.D., ERICKSON W.P., STRICKLAND M.D., SHEPHERD M.F., SHEPHERD D.A. 2000. Avian monitoring studies at the buffalo ridge, Minnesota wind resource area: Results of a 4 year study. Unpublished report for the Northern States Power Company, Minnesota.

JOHNSON J.D., YOUNG D.P. JR., ERICKSON W.P., DERBY C.E., STRICKLAND M.D. & GOOD R.E. 2000b. Wildlife monitoring studies. Sawist Wind power Project, Carbon County, Wyoming 1995-1999. Final Report prepared by WEST, Inc. for Sea West Energy Corporation and Bureau of Land Management, pp. 195

KERLINGER P. 2000. An Assessment of the Impacts of Green Mountain Power Corporation's Searsburg, Vermont, Wind Power Facility on Breeding and Migrating Birds. Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting III. San Diego, California, 1998, pp. 90-96.

LANGSTON R.H.W. & PULLAN J.D. 2004. Effects of wind farms on birds. *Nature and environment*, n. 139. Council of Europe. Council of Europe Publishing, Strasbourg, pp. 90

LANZA B., 1959 - Chiroptera. In: Toschi A., Lanza B. (Eds.), *Fauna d'Italia Vol. IV, Mammalia, generalità, Insectivora, Chiroptera*. Edizioni Calderini, Bologna, pp. 187-473.

LANZA B., AGNELLI P., 1999. Chiropteri. In Spagnesi M., Toso S. (Eds.), *Iconografia dei*

Mammiferi d'Italia. Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione Natura, Roma.

LEDDY K.L., HIGGINS K.F. & NAUGLE D.E., 1999. Effects of wind turbines on upland nesting birds in Conservation Reserve Program grasslands. *Wilson Bull.* 111(1): 100-104.

LEKUONA MA JESÚS E URSÚA C., 2007. Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain). In: de Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (eds.), 2007. *Birds and Wind Power*. Lynx Edicions, Barcelona, pp. 259-275.

LO VALVO M., 1989. Accertata nidificazione di Codirossone *Monticola saxatilis* in Sicilia. *Naturalista Siciliano* IV, VII (1-4).

LO VALVO M., SCALISI S., 2004. Primi risultati della reintroduzione del grifone *Gyps fulvus* nei parchi delle Madonie e dei Nebrodi in Sicilia. *Naturalista Siciliano* S. IV, XXVIII, pp. 605-613.

LUKE A., HOSMER A.W., (1994). Bird deaths prompt rethink on wind farming in Spain. *Wind Power Monthly*, 10(2): 14-16.

MAGRINI M., PERNA P., SCOTTI M. (eds). 2007. Aquila reale, Lanario e Pellegrino nell'Italia peninsulare - Stato delle conoscenze e problemi di conservazione. Atti del Convegno, Serra San Quirico (Ancona), 26-28 Marzo 2004 - Parco Regionale Gola della Rossa e di Frasassi, pp. 160: 123-125.

MASCARA R., CIACCIO A., DI VITTORIO M., FALCI A., GRENCI S., LA GRUA G., PALAZZOLO F., SCUDERI A., 2012. Il Coordinamento Tutela Rapaci e le azioni di protezione dell'Aquila di Bonelli, Aquila fasciata, in Sicilia. Atti II Convegno Italiano Rapaci Diurni e Nottturni, Treviso, 91-95.

MASSA B., SARÀ M., 2011. Uccelli/Birds – Iconografia della storia naturale delle Madonie Vol IV, Sellerio ed. Palermo.

MEEK E.R., RIBBANS J.B., CHRISTER W.G., DAVY P.R. & HIGGINSON I. 1993. The effects of

aero-generators on moorland bird populations in the Orkney Islands, Scotland. *Bird Study* 40: 140-143.

PERONACE V., CECERE J.C., GUSTIN M. & RONDININI C., 2012. Lista Rossa 2011 degli uccelli nidificanti in Italia. *Avocetta*, 36: 11-58.

RODRIGUES L., BACH L., DUBORG-SAVAGE M.J., GOODWIN J., HARBUSCH C. 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.

RODRIGUES L., L. BACH, M.J. DUBOURG-SAVAGE, B. KARAPANDZA, D. KOVAC, T. KERVYN, J. DEKKER, A. KEPPEL, P. BACH, J. COLLINS, C. HARBUSCH, K. PARK, B. MISCEVSKI, J. MINDERMAN. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014. UNEP/EUROBATS Secretariat. Bonn, Germany : s.n., 2014. p. 133, Eurobats Publication series No. 6 (English version).

ROLLINS K.E., MEYERHOLZ D.K., JOHNSON G.D., CAPPARELLA A.P., LOEW S.S. 2012. A Forensic Investigation Into the Etiology of Bat Mortality at a Wind Farm: Barotrauma or Traumatic Injury? *Veterinary Pathology* 49(2): 362 - 371.

RONDINI C., BATTISTONI A., PERONACE V., TEOFILI C. 2013. per il volume: Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

ROSCIONI F., RUSSO D., DI FEBBRARO M., FRATE L., CARRANZA M.L., LOY A. 2013 Regional-scale modelling of the cumulative impact of wind farms on bats. *Biodivers Conserv* 22: 1821-1835.

ROSCIONI F., REBELO H., RUSSO D., CARRANZA M.L., DI FEBBRARO M., LOY A., 2014. A modelling approach to infer the effects of wind farms on landscape connectivity for bats. *Landscape Ecol* DOI 10.1007/s10980-014-0030-2 .

RYDELL J., BACH L., DOUBOURG SAVAGE M., GREEN M., RODRIGUES L., HEDENSTROM A.

2010. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? Eur J Wildl Res 56: 823–827.

RYDELL J., HEDENSTROM H., HEDENSTROM A., LARSEN J.K., PETTERSSON J., GREEN M. 2012. The effects of wind power on birds and bats – a synthesis Vindval Report.

SARÀ M., 1989. Density and Biology of the rock-partridge (*Alectoris graeca whitakerii*) in Sicily. Boll. Zool. 56: 151-157.

SARÀ M. & ZANCA L., 2006. Status del Nibbio reale e del Nibbio bruno in Sicilia. In: Status e conservazione del Nibbio reale (*Milvus milvus*) e Nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia e in Europa meridionale. Atti del Convegno, S. Maria del Mercato, Serra San Quirico (Ancona), 11-12 marzo 2006. Parco regionale Gola della rossa e di Frasassi: 37.

SARÀ M., BONDÌ S., GIARDINA G., SAITTA G., SURDO S. & ZANCA L., 2017. Status of the Golden Eagle *Aquila chrysaetos* in Sicily. Avocetta, 41: 1-3.

SARÀ M., GRENCI S. & DI VITTORIO M., 2009. Status of Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*) in Sicily. J. Raptor Res., 43: 66-69.

SCOTTISH NATURAL HERRITAGE, 2000. Guidance Windfarms and Birds: Calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action. <https://www.nature.scot/doc/wind-farm-impacts-birds-calculating-theoretical-collision-risk-assuming-no-avoiding-action>

SCOTTISH NATURAL HERRITAGE, 2010. Use of Avoidance rates in the SNH Wind Form Collision Risk Model. <https://www.nature.scot/doc/wind-farm-impacts-birds-calculating-theoretical-collision-risk-assuming-no-avoiding-action>

RYDELL J., HEDENSTROM H., HEDENSTROM A., LARSEN J.K., PETTERSSON J., GREEN M. 2012. The effects of wind power on birds and bats – a synthesis Vindval Report.

THELANDER C.G. & RUGGE L. 2001. Examining relationships between bird risk behaviours and

fatalities at the Altamont Wind Resource Area: a second year's progress report. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV. Carmel, California, 2000, pp. 5-14.

THELANDER G.C. & RUGGE L. 2000. Avian risk Behaviour and fatalities at the Altamont Pass wind Resource Area. Report to National Renewable Energy Laboratory. Subcontract TAT-8-18209-01, NREL/SR-500-27545. BioResource Consultants, Ojai, California.

TROCCHI V., RIGA F., SORACE A., 2016 (a cura di). Piano d'azione nazionale per la Coturnice (*Alectoris graeca*). Quad. Cons. Natura, 40 MATTM – ISPRA, Roma. Winkelman J.E., 1995. Bird/wind turbine investigations in Europe. Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting. Denver, Colorado 1994, pp. 110-140.