



COMMITTENTE:



**SCS 23 S.R.L.**

Via Generale Giacinto Antonelli 3  
70043 Monopoli - BA,  
P.IVA/C.F. 08753440729

*Titolo del Progetto:*

**IMPIANTO EOLICO DA 42 MW (7 WTG DA 6 MW) NELLE CONTRADE DI STRIPPARIA NEL COMUNE DI CALTAVUTURO (PA) E DI PIZZO CAMPANELLA NEL COMUNE DI POLIZZI GENEROSA (PA).  
OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI CASTELLANA SICULA (PA) E VILLALBA (CL).**

Località Contrada Stripparia Contrada Pizzo Campanella	<b>REGIONE: SICILIA PROVINCIA: PALERMO COMUNE: CALTAVUTURO E POLIZZI GENEROSA</b>	Codice A.U.	-
--	---	-------------	---

**PROGETTO DEFINITIVO**

ID PROGETTO:	PEAL	DISCIPLINA:	P	TIPOLOGIA:		FORMATO:	
--------------	------	-------------	---	------------	--	----------	--

TITOLO:

**RELAZIONE AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA**

N° DOCUMENTO: **P0036429-2-H2**

IL TECNICO:



**RINA CONSULTING S.P.A.**

Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA  
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102

REV:	DATA REVISIONE	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	Dicembre 2023	Prima Emissione	RINA Consulting	S. Sanetti	M. Compagnino

## INDICE

	Pag.	
<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO</b>	<b>5</b>
2.1	LAYOUT IMPIANTO	7
2.2	AEROGENERATORE	8
2.3	CAVIDOTTI	9
2.4	STAZIONE DI TRASFORMAZIONE AT/MT	10
2.4.1	Stallo Condiviso	11
2.5	PIAZZOLE AEROGENERATORI	12
2.6	STRADE DI ACCESSO E VIABILITÀ DI SERVIZIO	12
2.7	CRONOPROGRAMMA	13
<b>3</b>	<b>ANALISI DEL CONTESTO AMBIENTALE</b>	<b>14</b>
3.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE	14
3.2	INQUADRAMENTO METEO-CLIMATICO	20
3.3	RETE NATURA 2000	22
3.3.1	ZSC ITA020045 “Rocca di Sciara”	23
3.3.2	ZSC ITA020015 “Complesso Calanchivo di Castellana Sicula”	25
3.3.3	ZPS ITA020050 “Parco delle Madonie”	27
3.4	IBA (IMPORTANT BIRD AREAS)	32
3.4.1	IBA IT164 “Madonie”	32
3.5	EUAP (AREE NATURALI PROTETTE)	34
3.5.1	EUAP0228 “Parco delle Madonie”	35
3.6	ASPETTI FAUNISTICI E VEGETAZIONALI	38
3.6.1	Vegetazione potenziale	38
3.6.2	Vegetazione reale	40
3.6.3	Avifauna area vasta	45
3.6.4	Chiroterofauna area vasta	54
3.6.5	Fauna terrestre	59
<b>4</b>	<b>RETE ECOLOGICA REGIONALE</b>	<b>61</b>
4.1	ROTTE MIGRATORIE	64
<b>5</b>	<b>RILIEVI FAUNISTICI CONDOTTI NELL’AREA DI STUDIO</b>	<b>67</b>
5.1	AVIFAUNA	67
5.1.1	CRITERI METODOLOGICI E TEMPISTICHE	67
5.1.2	RISULTATI	76
5.2	CHIROTTEROFAUNA	87
5.2.1	CRITERI METODOLOGICI E TEMPISTICHE	87
5.2.2	RISULTATI	92
<b>6</b>	<b>INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI</b>	<b>98</b>
6.1	FASE DI CANTIERE	99
6.1.1	Perdita e frammentazione di habitat di specie	99
6.1.2	Disturbo per alterazione del clima acustico	101
6.1.3	Effetto Barriera - Alterazioni delle connessioni ecologiche	102
6.2	FASE DI ESERCIZIO	103
6.2.1	Sottrazione/frammentazione di habitat	103

---

6.2.2	Collisione	103
6.2.3	Effetto barriera	117
6.2.4	Disturbo per alterazione del clima acustico	121
<b>7</b>	<b>IDENTIFICAZIONE DELLE POSSIBILI MISURE DI MITIGAZIONE</b>	<b>122</b>
7.1	RIDUZIONE SOLLEVAMENTO POLVERI, EMISSIONE DI INQUINANTI ED EMISSIONI SONORE	122
7.2	RIDUZIONE DELLA PERDITA DI PORZIONI DI HABITAT NATURALI	122
7.3	RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE ALLO <i>STATUS QUO ANTE</i>	122
7.4	PROGRAMMAZIONE DELLA ATTIVITÀ PER MINIMIZZARE IL DISTURBO ALLA FAUNA LOCALE	123
7.5	RIDUZIONE INQUINAMENTO LUMINOSO	123
7.6	ATTENUAZIONE DEL RISCHIO DI COLLISIONE PER L'AVIFAUNA E LA CHIROTTEROFAUNA CON LE PALE EOLICHE	124
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>125</b>
	<b>REFERENZE</b>	<b>127</b>
	<b>SITI WEB CONSULTATI</b>	<b>130</b>

## 1 PREMESSA

La società Rina Consulting S.P.A. è stata incaricata di redigere il progetto definitivo dell'impianto eolico da 42 MW (7 WTG da 6 MW) nelle contrade di Stripparia nel Comune di Caltavuturo (PA) e di Pizzo Campanella nel Comune di Polizzi Generosa (PA). Le Opere di Connessione sono da realizzarsi nei Comuni di Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL).

L'impianto sarà realizzato dalla società SCS 23 s.r.l. via Generale Giacinto Antonelli 3 70043 Monopoli - BA, p.iva/C.F. 08760740723.

Il modello tipo di aerogeneratore scelto avrà potenza nominale di 6,00 MW con altezza mozzo pari a 115 m, diametro rotore pari a 170 m e altezza massima al top della pala pari a 200 m.

Oltre che degli aerogeneratori, il progetto si compone dei seguenti elementi:

1. **un elettrodotto in MT da 30 kV**, di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione di trasformazione utente 30/150 kV e ubicato nei Comuni di Petralia Sottana, Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL);
2. **una stazione di trasformazione utente 30/150 kV**, ubicata nel Comune di Villalba (CL). La stazione sarà realizzata all'interno di un'area prevista in condivisione con altri produttori;
3. **opere Condivise dell'Impianto di Utenza (Opere Condivise)**, costituite da sbarre comuni, dallo stallo arrivo linea e da una linea in cavo interrato a 150 kV, condivise tra la Società ed altri operatori, in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della nuova Stazione Elettrica RTN "Caltanissetta 380";
4. **stallo utente da realizzarsi nella nuova Stazione Elettrica "Caltanissetta 380" RTN a 150 kV**. (Stazione elettrica di Terna spa, e relativi raccordi aerei 150 kV e 380 kV di collegamento alla RTN che interessano i Comuni di Villalba (CL) e Mussomeli (CL) in carico ad altro produttore avente ruolo di capofila nei confronti di Terna S.p.a).

Si precisa che la progettazione della futura stazione elettrica di Terna spa, e dei relativi raccordi aerei 150 kV e 380 kV di collegamento alla RTN che interessano i Comuni di Villalba (CL) e Mussomeli (CL), sono oggetto di procedimento autorizzativo che fa capo ad un altro proponente definito "Capofila", che ha partecipato alle attività di coordinamento organizzate da Terna spa

Lo studio ha come obiettivo quello di definire la popolazione della componente faunistica esaminata (avifauna e chiroterofauna) nell'area di studio e la valutazione degli impatti che la realizzazione del nuovo parco eolico potrebbe generare sulla fauna in questione.

Lo studio analizza l'avifauna e la chiroterofauna presente nell'area di studio mediante la consultazione di materiale bibliografico (Piani faunistici, Atlanti regionali, Formulare Standard etc)

---

contestualmente ad indagini faunistiche in campo svolte in 2 sessioni di 3 giorni ciascuna (la prima nel mese di Giugno 2023 e la seconda nel mese di Settembre 2023). Per completezza, lo studio ha tenuto inoltre in considerazione i potenziali impatti sulle altre componenti faunistiche terrestri appartenenti alle restanti classi di Vertebrati quali Rettili, Anfibi e piccoli Mammiferi.

In seguito, si è proceduto ad analizzare le problematiche attinenti alla compatibilità del progetto in rapporto al profilo faunistico del territorio di interesse, sia relativamente alla fase di cantiere sia a quella di esercizio, individuando e stimando gli impatti negativi potenziali sulla componente ambientale e suggerendo le eventuali misure di mitigazione più opportune.

## 2 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

Il progetto proposto prevede la realizzazione di un parco eolico da 42 Mw (7 WTG da 6 Mw) nelle contrade di Stripparia nel Comune di Caltavuturo (PA) e di Pizzo Campanella nel Comune di Polizzi Generosa (PA). Le Opere di Connessione sono da realizzarsi nei Comuni di Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL). Il modello tipo di aerogeneratore scelto avrà potenza nominale di 6,00 mw con altezza mozzo pari a 115 m, diametro rotore pari a 170 m e altezza massima al top della pala pari a 200 m.

Oltre che degli aerogeneratori, il progetto si compone dei seguenti elementi:

- ✓ un elettrodotto in MT da 30 kV, di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione di trasformazione utente 30/150 kV e ubicato nei Comuni di Petralia Sottana, Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL);
- ✓ una stazione di trasformazione utente 30/150 kV, ubicata nel Comune di Villalba (CL). La stazione sarà realizzata all'interno di un'area prevista in condivisione con altri produttori;
- ✓ opere Condivise dell'Impianto di Utenza (Opere Condivise), costituite da sbarre comuni, dallo stallo arrivo linea e da una linea in cavo interrato a 150 kV, condivise tra la Società ed altri operatori, in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della nuova Stazione Elettrica RTN "Caltanissetta 380";
- ✓ stallo utente da realizzarsi nella nuova Stazione Elettrica "Caltanissetta 380" RTN a 150 kV. (Stazione elettrica di Terna spa, e relativi raccordi aerei 150 kV e 380 kV di collegamento alla RTN che interessano i Comuni di Villalba (CL) e Mussomeli (CL) in carico ad altro produttore avente ruolo di capofila nei confronti di Terna S.p.a).

Si precisa che la progettazione della futura stazione elettrica di Terna spa, e dei relativi raccordi aerei 150 kV e 380 kV di collegamento alla RTN che interessano i Comuni di Villalba (CL) e Mussomeli (CL), sono oggetto di procedimento autorizzativo che fa capo ad un altro proponente definito "Capofila", che ha partecipato alle attività di coordinamento organizzate da Terna spa.

Nella stessa sottostazione sarà ubicato il sistema di monitoraggio, comando, misura e supervisione (MCM) dell'impianto eolico che consente di valutare in remoto il funzionamento complessivo e le prestazioni dell'impianto ai fini della sua gestione. Non saranno necessarie cabine elettriche prefabbricate a base torre, in quanto le apparecchiature saranno direttamente installate all'interno della navicella della torre di sostegno dell'aerogeneratore. Questo comporterà un minore impatto dell'impianto con il paesaggio circostante.

All'interno della torre saranno installati:

- ✓ l'arrivo cavo BT (690 V) dal generatore eolico al trasformatore,
- ✓ il trasformatore MT-BT (0,69/30),
- ✓ il sistema di rifasamento del trasformatore,
- ✓ la cella MT (30 kV) di arrivo linea e di protezione del trasformatore,
- ✓ il quadro di BT (690 V) di alimentazione dei servizi ausiliari,
- ✓ quadro di controllo locale.

Per la sua realizzazione sono quindi da prevedersi le seguenti opere ed infrastrutture:

- ✓ opere civili: comprendenti l'esecuzione dei plinti di fondazione delle macchine eoliche, la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, l'adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente nel sito e la realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto;
- ✓ opere impiantistiche: comprendenti l'installazione degli aerogeneratori e l'esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti interrati tra i singoli aerogeneratori, tra gli aerogeneratori e la sottostazione di consegna esistente.

## 2.1 LAYOUT IMPIANTO

L'impianto eolico è composto da sette aerogeneratori contraddistinti dalle sigle C01, C02, C03, P04, P05, P06 e P07.



Figura 1 Localizzazione degli aerogeneratori da C01 a C03 ricadenti nel Comune Caltavuturo (PA)



Figura 2 Localizzazione degli aerogeneratori da P05 a P07 ricadenti nel Comune di Polizzi Generosa (PA)

Le postazioni degli aerogeneratori sono costituite da piazzole collegate da una viabilità d'impianto. I dispositivi elettrici di trasformazione BT/MT degli aerogeneratori saranno alloggiati all'interno delle Navicelle. Pertanto, non sono previste costruzioni di cabine di macchina.

## 2.2 AEROGENERATORE

Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto è un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 6,00 MW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- ✓ rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo 170,00 m, posto sopravento al sostegno, in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro, con mozzo rigido in acciaio;
- ✓ navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il
- ✓ generatore elettrico e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- ✓ sostegno tubolare troncoconico in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore al massimo pari a
- ✓ 115,00 m.

I tronchi di torre sono realizzati da lastre in acciaio laminate, saldate per formare una struttura tubolare troncoconica.

La turbina è equipaggiata, in accordo alle disposizioni dell'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile), con un sistema di segnalazione notturna per la segnalazione aerea. La segnalazione notturna consiste nell'utilizzo di una luce rossa da installare sull'estradosso della navicella dell'aerogeneratore. Le turbine di inizio e fine tratto avranno una segnalazione diurna consistente nella verniciatura della parte estrema della pala con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m per un totale di 18 m.

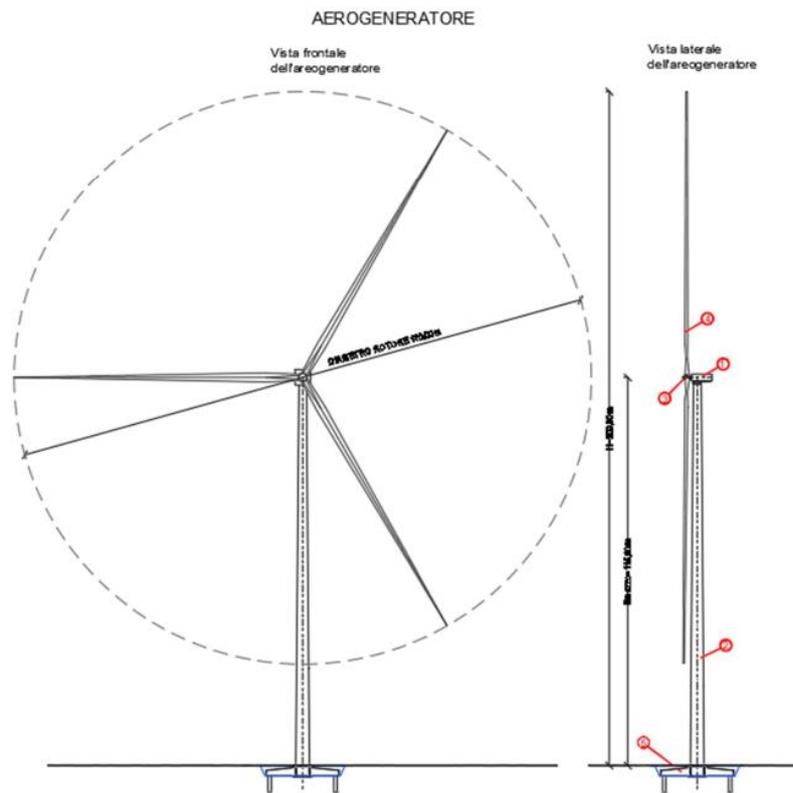


Figura 3 Tipologico aerogeneratore

### 2.3 CAVIDOTTI

Coerentemente con la suddivisione in sottocampi di cui al precedente paragrafo, l'intero sistema di raccolta dell'energia dagli aerogeneratori verso la Sottostazione Elettrica di Utente (SSEU) 150/30 kV è articolato su n.2 distinte linee elettriche a 30 kV, una per ciascun sottocampo. Dall'aerogeneratore capofila di ciascun sottocampo, infatti, si diparte una linea elettrica di vettore amento in cavo interrato MT, di sezione pari a 300 e 630 mm<sup>2</sup>. Analogamente, gli aerogeneratori di ciascun sottocampo sono collegati fra loro in entra-esce con una linea elettrica in cavo interrato MT 30 kV, di sezione crescente dal primo all'ultimo aerogeneratore. Tutti i cavi di cui si farà utilizzo, sia per il collegamento interno dei sottocampi che per la connessione alla SSEU, saranno del tipo standard con schermo elettrico. Nella figura che segue si riporta calcolo preliminare delle linee elettriche di collegamento da rivalutare in fase esecutiva.

LINEA	PARTENZA	ARRIVO	Sezione cavo [mm <sup>2</sup> ]	Lunghezza cavo [m]	Potenza attiva [MW]
LINEA 1	C01	C02	3x1x185	1.570	6
	C02	C03	3x1x300	3.930	12
	C03	SSE	3x1x630	19.840	18
LINEA 2	P04	P05	3x1x185	770	6
	P05	P06	3x1x300	805	12
	P06	P07	3x1x630	570	18
	P07	SSE	3x1x630	12.045	24
<b>POTENZA COMPLESSIVA</b>					<b>42,000</b>

Figura 4 Dettagli tracciati elettrici

In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità di 1,10 m dal piano di calpestio. In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

Per il dettaglio dei tipologici di posa, si rimanda all'elaborato grafico "P0036429-1-M7- Sezioni tipo scavi cavidotti e particolari".

## 2.4 STAZIONE DI TRASFORMAZIONE AT/MT

Il parco eolico in progetto convoglierà l'energia prodotta verso la Sottostazione Elettrica di Utente (SSEU) in progetto nel Comune di Villalba, Provincia di Caltanissetta, in Contrada "Belici", (particella 290. 289 576, 577 del foglio 48) per la trasformazione e la consegna dell'energia elettrica alla rete di trasmissione nazionale. La stazione di utenza sarà realizzata all'interno di un'area prevista in condivisione con altri produttori e che costituisce anch'essa opera di progetto. All'interno dell'area in condivisione è prevista la realizzazione di uno stallo condiviso a partire dal quale si svilupperà il cavidotto AT a 150 kV interrato per il collegamento in antenna del "condominio di connessione" con la stazione esistente RTN "Caltanissetta 380", di lunghezza pari a circa 1980 m. Il condominio di connessione è previsto nell'adiacente Strada Statale n°121, a circa 1.175 m dall'incrocio con la Strada Provinciale n°112 ed interessa un'area di forma rettangolare di larghezza pari a circa 85.30 m e di lunghezza pari a circa 116,50 m.

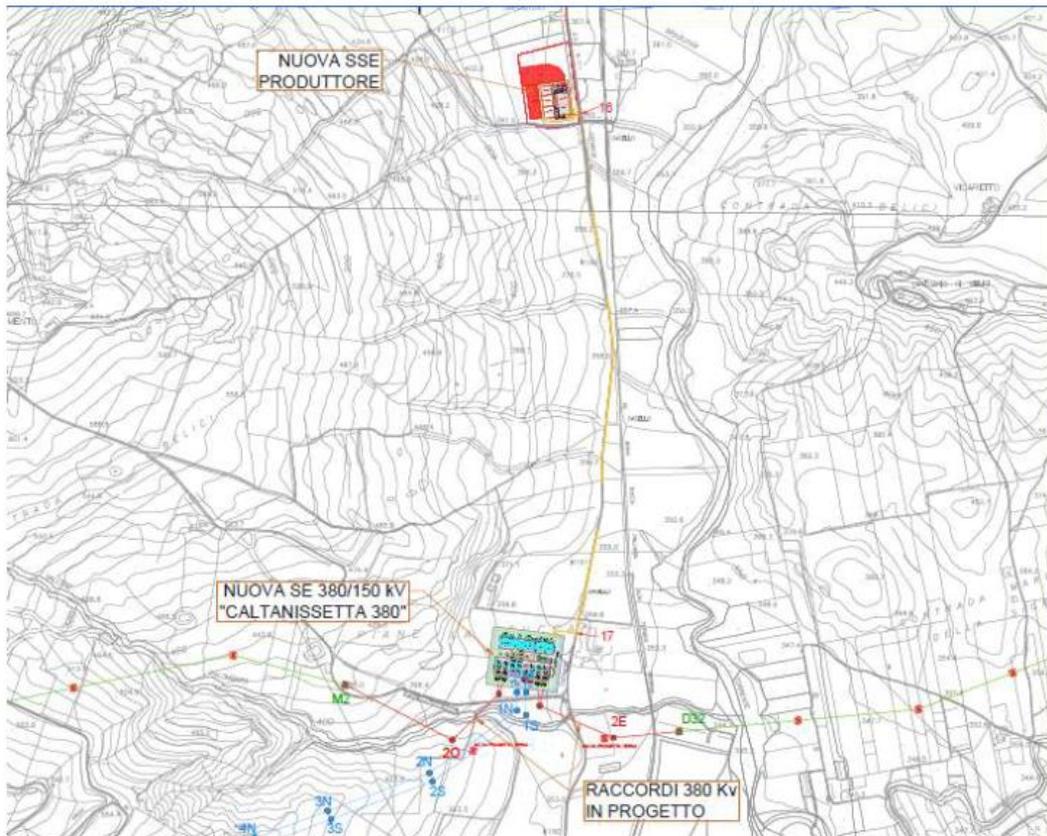


Figura 5 Inquadramento stazione utente e stazione terna “Caltanissetta 380” su ctr

#### 2.4.1 Stallo Condiviso

Il Sistema Sbarre e lo Stallo Condiviso garantiscono il collegamento a 150kV della Stazione Utente con la nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150 kV della RTN, denominata “Caltanissetta 380”, da inserire in entra - esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN “Chiaromonte Gulfi - Ciminna”, nonché la condivisione dello stallo arrivo produttore della stazione RTN con più produttori come da disposizioni di Terna.

Il Sistema Sbarre e lo Stallo Condiviso sono principalmente costituiti da:

- ✓ Un sistema sbarre a 150 kV per il collegamento della Stazione Utente allo Stallo Condiviso, eventualmente comune ai futuri produttori;
- ✓ Uno Stallo Condiviso tra più produttori con apparecchiature a 150kV (sezionatori, interruttori, ecc.);
- ✓ Collegamento in cavo 150 kV allo Stallo Utente nella Stazione Elettrica RTN;

Lo Stallo Condiviso consentirà di disalimentare le sbarre per eventuali interventi di manutenzione o per interventi automatici del sistema di protezione, comando e controllo senza interessare in alcun modo lo stallo arrivo produttore in Stazione Elettrica RTN. Le sbarre comuni avranno

altezza dal suolo di 7,5 m e saranno affiancate lungo l'intero sviluppo da una viabilità interna per l'accesso a mezzi di manutenzione.

Il Sistema Sbarre e lo Stallo Condiviso saranno dotati delle seguenti apparecchiature principali:

- ✓ Sistema sbarre a 150 kV (Sistema Sbarre)
- ✓ Montante 150 kV di arrivo linea (Stallo Condiviso):
  - n. 1 Terminali Cavo AT
  - n. 3 Scaricatori AT
  - n. 1 Sezionatore Orizzontale con L.T.
  - n. 1 Interruttore Tripolare
  - n. 3 Trasformatore di Corrente
  - n. 3 TV capacitivi (Uso GRTN)
  - n. 3 TV capacitivi

Lo stallo condiviso, come già la stazione elettrica 150/30 kV di utenza, è dotato di apparecchiature elettriche AT, MT e BT, sistemi di gestione per il suo funzionamento, impianti tecnologici e servizi ausiliari, descritti nella presente relazione.

## 2.5 PIAZZOLE AEROGENERATORI

La fondazione sarà intestata su un terreno di sedime avente idonee caratteristiche geotecniche; essa avrà una superficie in pianta dell'ordine di 500,00 m<sup>2</sup>, dove troveranno collocazione i dispersori di terra e le vie cavi interrati. Le piazzole di montaggio saranno di due tipi:

- a) Per montaggio tradizionale ed aventi le seguenti dimensioni: (36.00 x 40.50) m e (25,50 x 30.00) m
- b) Per montaggio just in time ed aventi le seguenti dimensioni: (57.50m x 26.50) m

Le piazzole di montaggio saranno realizzate previo scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e la compattazione dell'intera superficie. A montaggio ultimato, l'area attorno alle macchine (piazzola aerogeneratore) sarà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni allo scopo di consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione delle macchine. Le altre aree eccedenti la piazzola definitiva e quelle utilizzate temporaneamente per le attività di cantiere saranno ripristinate come ante operam, prevedendo il riporto di terreno vegetale per favorire la crescita di vegetazione spontanea.

## 2.6 STRADE DI ACCESSO E VIABILITÀ DI SERVIZIO

All'interno del parco è presente una significativa rete di viabilità esistente. Essa, opportunamente modificata sarà utilizzata per accedere ad ognuna delle piattaforme degli aerogeneratori, sia durante la fase di esecuzione delle opere che nella successiva manutenzione del parco eolico e costituiranno peraltro spesso una utile viabilità aperta a tutti per la fruizione del territorio. Nella definizione del



### 3 ANALISI DEL CONTESTO AMBIENTALE

#### 3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE

L'area in cui ricade l'intervento proposto si trova nei comuni di Caltavuturo, Polizzi Generosa e Castellana Sicula, in provincia di Palermo (PA) (Figura 7). Il parco eolico si trova in una zona collinare ad un'altitudine compresa tra i 400 e i 950 m, ed è caratterizzato da un susseguirsi di dorsi collinari coltivati; il territorio presenta un profilo geometrico irregolare, con variazioni altimetriche accentuate, raggiungendo i 1.080 metri di quota (Piano Territoriale Regione Sicilia, Analisi del contesto territoriale, Maggio 2020)).

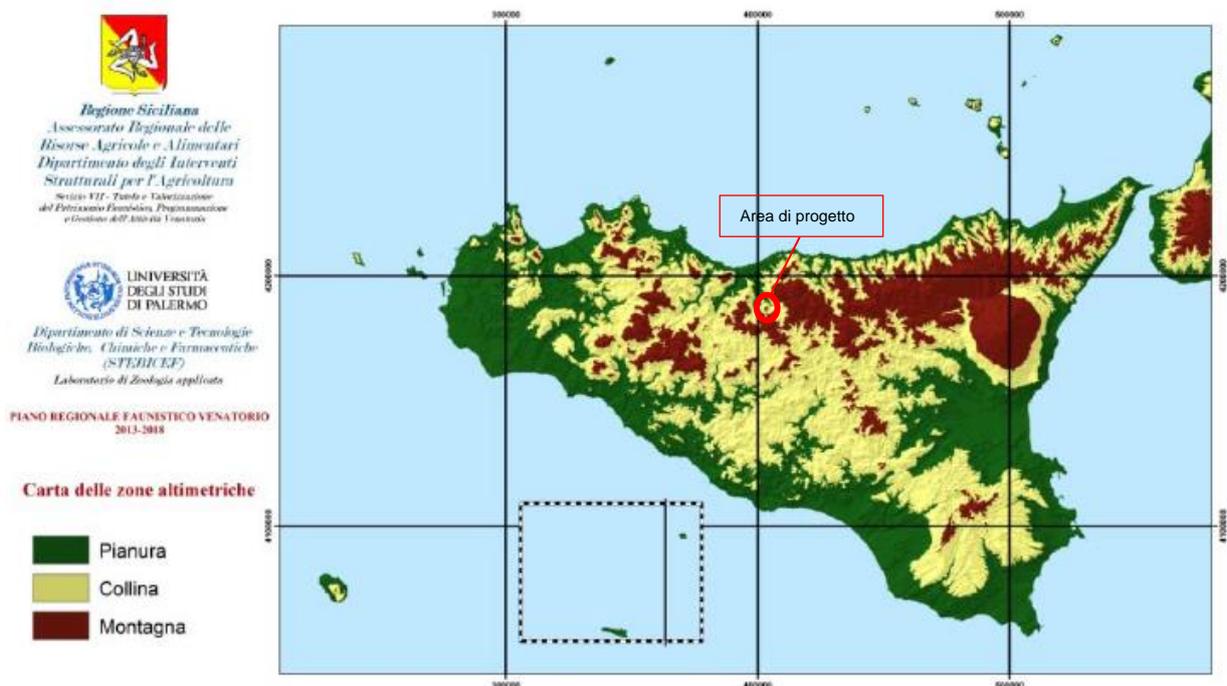


Figura 7 Inquadramento a scala regionale (Piano faunistico venatorio 2013-2018 della Regione siciliana)

Secondo il Piano Territoriale Paesaggistico della Regione Siciliana (Figura 8), l'area di progetto ricade nell'Ambito 6: "Area dei rilievi di Lercara, Cerda e Caltavuturo".

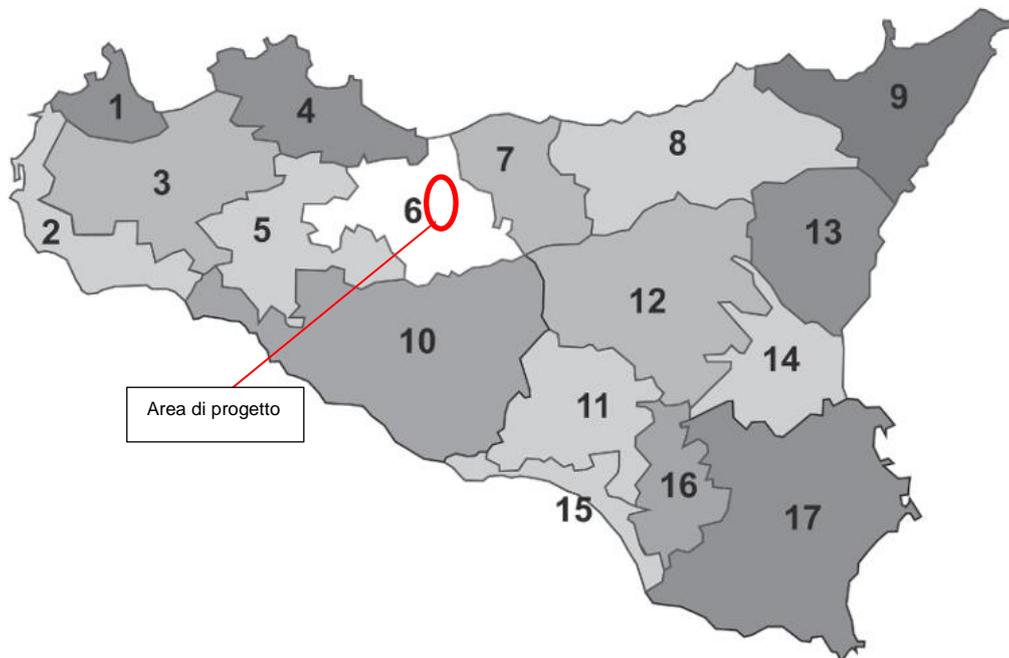


Figura 8 Suddivisione in 17 ambiti paesaggistici della Regione Siciliana e dettaglio dell'area di progetto

L'ambito è caratterizzato dalla sua condizione di area di transizione fra paesaggi naturali e culturali diversi (le Madonie, l'altopiano interno, i monti Sicani); al tempo stesso è stato considerato zona di confine fra la Sicilia occidentale e orientale, fra il Val di Mazara e il Val Demone. Il territorio, diviso in due dallo spartiacque regionale, è caratterizzato nel versante settentrionale dalle valli del S. Leonardo, del Torto e dell'Imera settentrionale e nel versante meridionale dall'alta valle del Platani, dal Gallo d'oro e dal Salito.

Il paesaggio è in prevalenza quello delle colline argillose mioceniche, arricchito dalla presenza di isolati affioramenti di calcari (rocche) ed estese formazioni della serie gessoso-solfifera. Le caratteristiche della fascia litoranea variano gradualmente e si modificano addentrandosi verso l'altopiano interno. Ai terreni agrari ricchi di agrumi e oliveti dell'area costiera e delle valli si contrappone il seminativo asciutto delle colline interne che richiama in certe zone il paesaggio desolato dei terreni gessosi.

Il territorio è noto anche per la presenza di marne con intercalazioni calcaree. Esse comprendono formazioni eoceniche appartenenti a vari complessi alloctoni e sono generalmente instabili per l'elevata erodibilità e per la scarsa capacità di smaltimento delle acque meteoriche (Piano Territoriale Regione Sicilia, Analisi del contesto territoriale, Regione Sicilia, Maggio 2020).

---

Nella Figura 9 si riporta un inquadramento generale dell'area di progetto, interessata nella zona a Nord dalla localizzazione di tre aerogeneratori, nella zona centrale dalla costruzione dei restanti quattro aerogeneratori e nella zona a Sud dal posizionamento della stazione di stallo, il tutto collegato dal posizionamento del cavidotto.



Figura 9 Inquadramento del progetto a scala comunale

---

Parte del territorio di Caltavuturo ricade dentro i confini del Parco delle Madonie, dove il complesso montuoso delle Madonie risulta uno dei più importanti rilievi della Sicilia Occidentale.

L'assetto geomorfologico del gruppo montuoso delle Madonie è molto vario ed è il risultato del modellamento operato da differenti processi morfogenetici sulle diverse litologie affioranti e dall'interazione di tali processi con le vicissitudini tettoniche susseguitesi nel corso del tempo. Fra i tanti fattori responsabili dell'attuale assetto geomorfologico madonita non si possono trascurare le variazioni climatiche susseguitesi nel Quaternario, caratterizzate dall'alternanza di fasi climatiche fredde e calde.

L'intensa attività carsica dei terreni carbonatici, influenza la circolazione idrica superficiale e sotterranea, infatti la presenza di circuiti carsici sotterranei impostati lungo linee di dissoluzione preferenziale favorisce il rapido deflusso delle acque lungo particolari direttrici tettoniche.

Il bacino idrogeologico delle Madonie ricade all'interno dei bacini idrografici dei fiumi Imera settentrionale, Roccella, Pollina e Imera meridionale (Figura 10). Il nucleo centrale del massiccio carbonatico delle Madonie, presenta alla sommità, in corrispondenza di P.zo Carbonara, M. Ferro e P.zo Antenna, un altopiano carsico posto a quote superiori ai 1600 m.

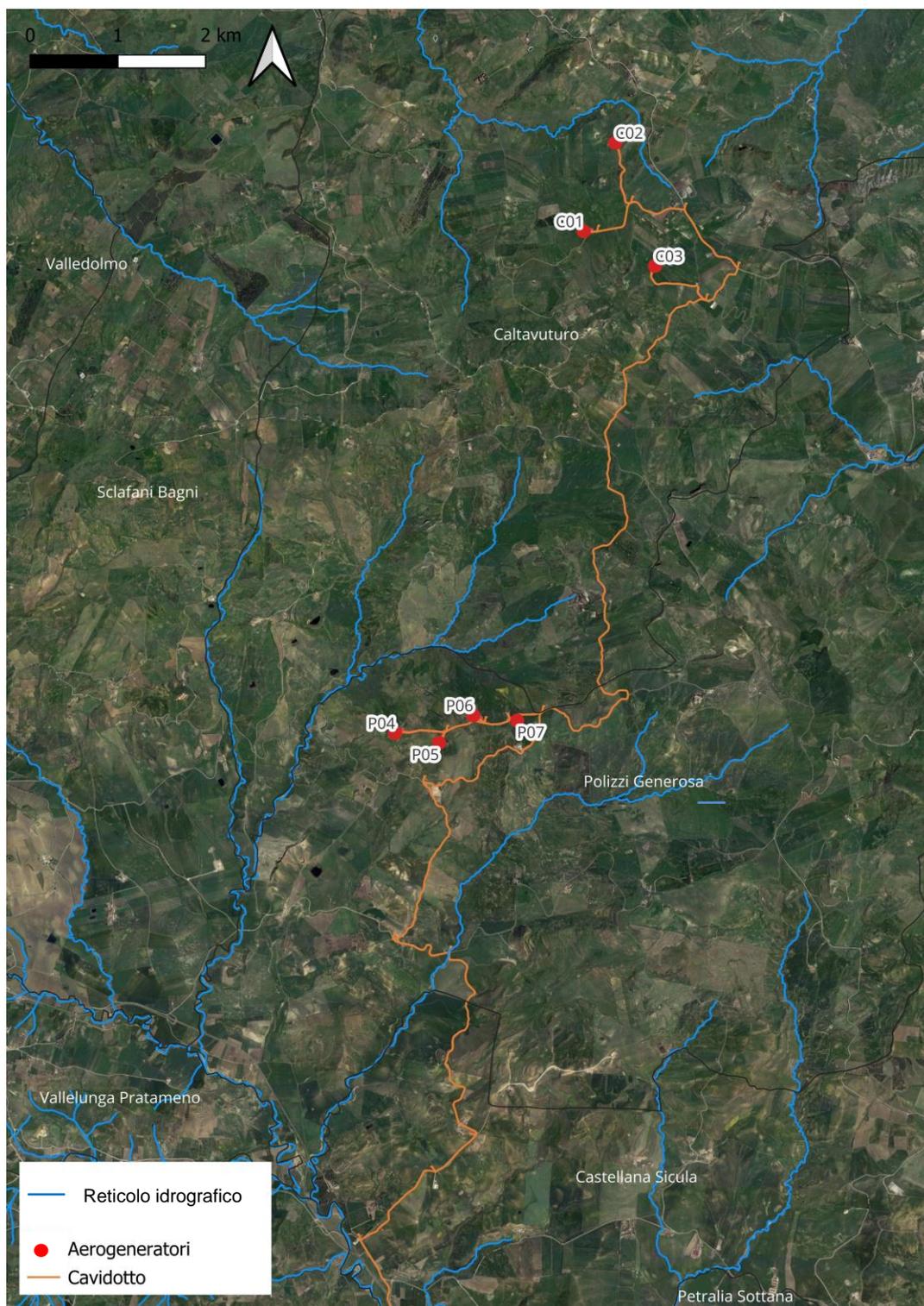


Figura 10 Reticolo idrografico nell'area di progetto

### 3.2 INQUADRAMENTO METEO-CLIMATICO

Per la caratterizzazione meteorologica locale si è fatto riferimento ai valori medi storici della temperatura, umidità e delle piogge relativi agli anni 1999-2019, ricavati dal CLIMATE-DATA.ORG del Comune di Caltavuturo. Il territorio comunale di Caltavuturo presenta un clima caldo e temperato. Come la maggior parte dei comuni siciliani anche nel comune caltavuturose si ha molta meno pioggia nel periodo estivo che in quello invernale, con una media annuale di piovosità di 508 mm. Il clima è stato classificato come Csa secondo Köppen e Geiger (sottotipo climatico mediterraneo nel quale l'estate è calda), con una temperatura media annuale di 14,8 °C. Il mese con la minore precipitazione è luglio con 7 mm, mentre ottobre risulta il più piovoso con 75 mm. Dal punto di vista delle temperature, il mese più caldo risulta agosto con una media di 23,5 °C ed il mese più rigido è gennaio con una temperatura di 7,6 °C (

Tabella 1).

Caltavuturo	Mesi											
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
T. max. media (°C)	10,0	10,5	12,2	14,9	19,9	24,5	27,5	27,6	24,2	19,2	15,0	11,4
T. min. media (°C)	5,2	5,0	6,2	8,2	12,2	16,2	19,0	19,5	17,0	13,2	9,6	6,8
T. media (°C)	7,6	7,7	9,2	11,5	16,0	20,3	23,2	23,5	20,6	16,2	12,3	9,1
Precipitazioni (mm)	73	73	66	68	39	26	7	20	58	79	65	70
Umidità (%)	83%	81%	76%	71%	63%	54%	50%	52%	68%	74%	80%	83%
Giorni di pioggia	9	8	8	8	6	4	1	2	6	7	8	9
Ore di irraggiamento solare	4,9	5,4	7,4	9,1	10,9	12,3	12,5	11,5	9,0	7,5	5,9	4,9

Tabella 1 Temperature medie mensili del Comune di Caltavuturo

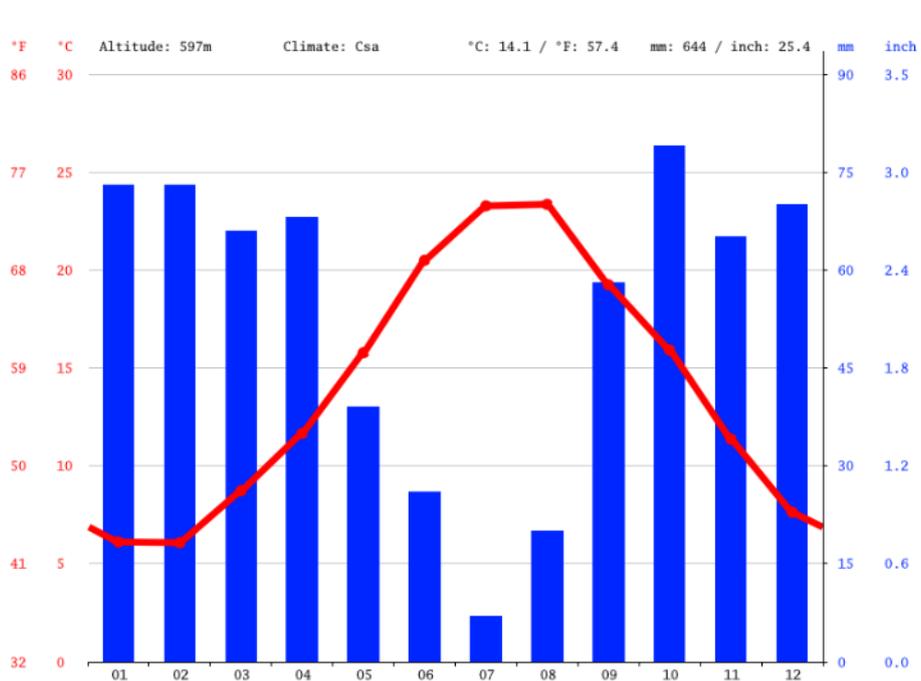


Figura 11 Grafico del clima per mese

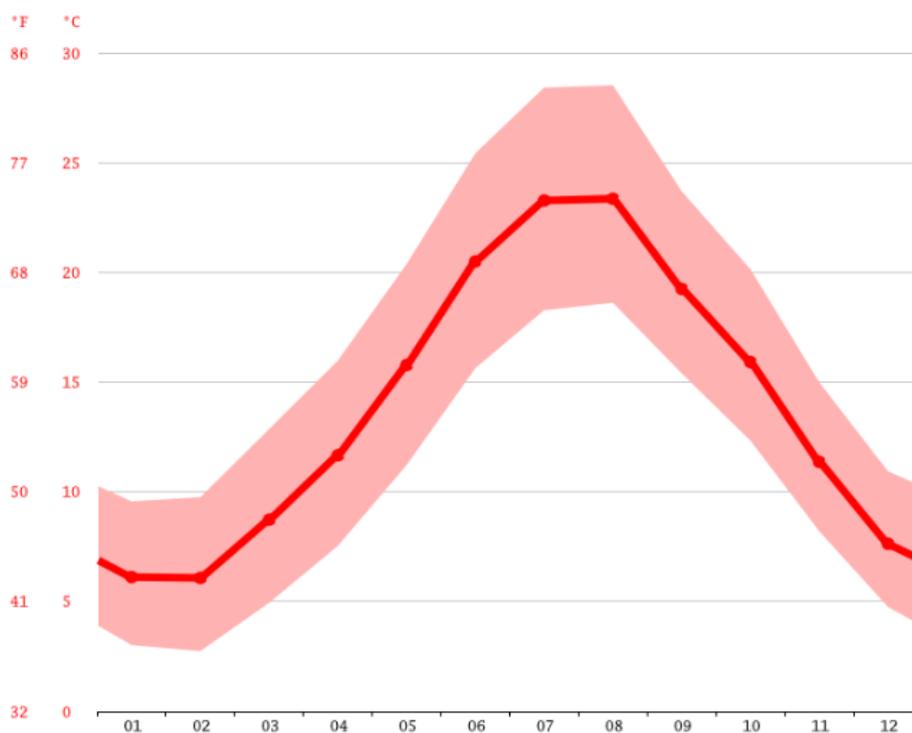


Figura 12 Temperature medie del Comune di Caltavuturo

### 3.3 RETE NATURA 2000

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

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

Nel raggio di 5 km (Figura 13 Buffer di 5km intorno all'area di Progetto) dall'impianto sono presenti 3 Siti afferenti alla Rete Natura 2000, ovvero:

- ✓ Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ITA020045 "Rocca di Sciara", a circa 4400m dalla WTG denominata CO2;
- ✓ Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ITA020015 "Complesso Calanchivo di Castellana Sicula", a circa 4200m dalla WTG denominata CO2;
- ✓ Zona di Protezione Speciale (ZPS) ITA020050 "Parco delle Madonie", distante circa 3600 m WTG denominata CO2

Nei successivi paragrafi si riporta una breve descrizione dei siti sopra citati; come si evince dalla Figura 13, nessun aerogeneratore è posizionato all'interno degli stessi.

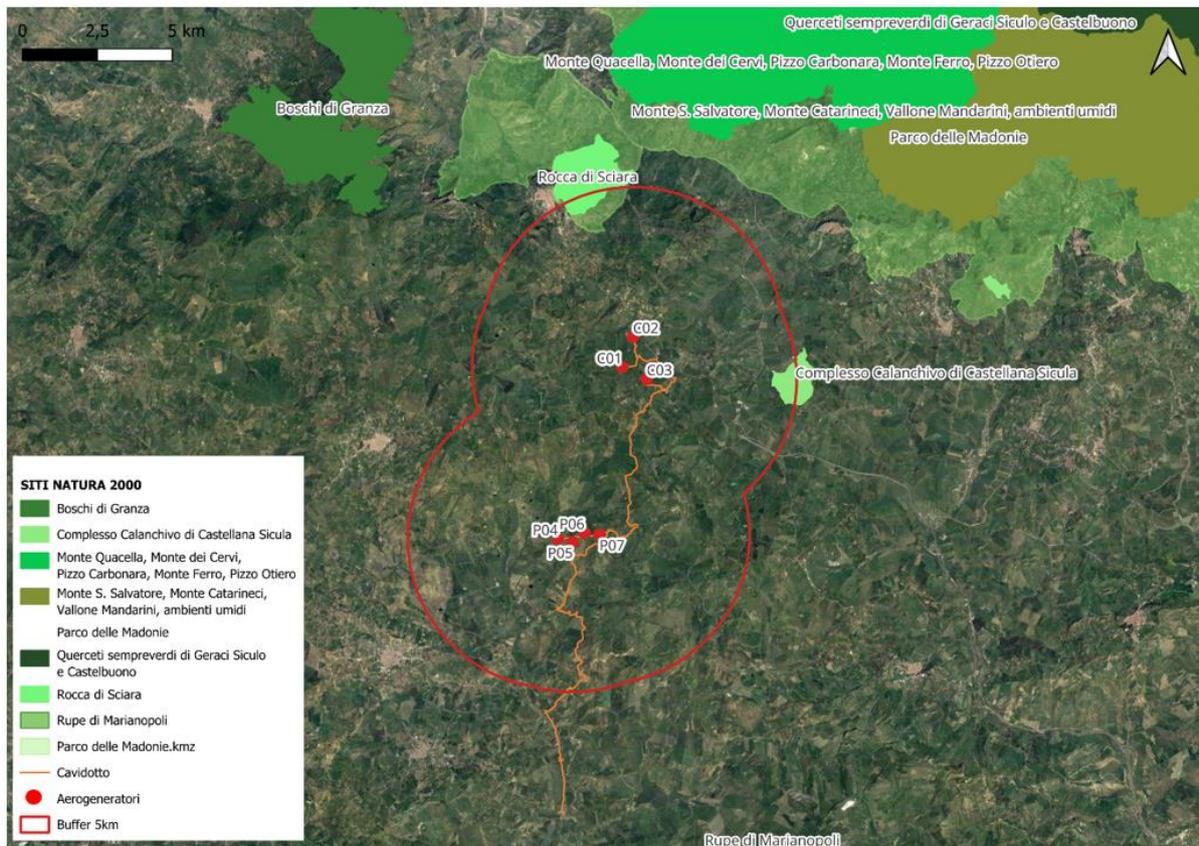


Figura 13 Buffer di 5km intorno all'area di Progetto

### 3.3.1 ZSC ITA020045 "Rocca di Sciara"

La seguente ZSC è distante circa 4400m dalla WTG denominata CO2 ed è stata designata attraverso il DM 21/12/2015 - G.U. 8 del 12-01-2016.

L'area della ZSC ricade nell'ambito della parte occidentale del Parco delle Madonie, dove si estende complessivamente per circa 346 ettari, includendo la nota Rocca di Sciara (m 1080), la quale ricade nel territorio del comune di Caltavuturo. Dal punto di vista geologico, si tratta di substrati appartenenti alle Unità imeresi, costituiti da dolomie cristalline e calcari massicci o stratificati, in parte dolomitici, calcari stromatolitici, loferitici e recifali, biolititi, calcareniti e calcilutiti, calcari con selce associati a radiolariti. Sotto l'aspetto bioclimatico il territorio è compreso tra le fasce del termomediterraneo (zona subcostiera e versanti più aridi) e del mesomediterraneo (aree più in quota), con ombrotipo subumido.

Il paesaggio vegetale del territorio risente delle intense utilizzazioni del passato e dei frequenti incendi, per cui dominano gli aspetti di prateria, frammisti ad altri aspetti arbustivi di natura secondaria, mentre più sporadici sono gli aspetti forestali residuali. La vegetazione è prevalentemente da riferire alla serie del Leccio (soprattutto *Aceri campestris-Quercu ilicis sigmetum*),

la quale svolge un ruolo pioniero sui substrati rocciosi calcarei; in ambiti più circoscritti dei versanti più aridi è rappresentata anche la serie dell'Olivastro (*Oleo-Euphorbia dendroides sigmetum*). Ai succitati sigmeti sono altresì da aggiungere altre microgeoserie legate a condizioni edafiche particolari, come nel caso delle pareti rocciose, delle aree detritiche, ecc. Si tratta di un biotopo caratterizzato da aspetti di vegetazione in parte peculiari, come nel caso delle comunità rupicole, nel cui ambito è rappresentato un elevato numero di specie vegetali endemiche e/o di rilevante interesse fitogeografico.

Il comprensorio denota anche un notevole interesse faunistico, per la presenza di una ricca zoocenosi comprendente specie rare e/o minacciate.

Gli habitat presenti in quest'area sono i seguenti:

- ✓ **5330 Macchia termomediterranea e predesertica.** Formazioni arbustive caratteristiche della zona termomediterranea. Sono incluse quelle formazioni, per lo più indifferenti alla natura silicea o calcarea del substrato, che raggiungono la loro massima estensione o il loro sviluppo ottimale nella zona termomediterranea. Sono incluse anche le numerose formazioni termofile, fortemente caratterizzate, endemiche del sud della penisola iberica, per lo più termo-mediterranee ma talvolta meso-mediterranee; nella loro grande diversità locale sono una controparte occidentale e talvolta si avvicinano nell'aspetto alle frigane mediterranee, per lo più orientali. Le principali specie menzionate in questo habitat sono: *Ampelodesmos mauritanica*, *Chamaerops humilis*, *Cytisus aeolicus*, *Euphorbia dendroides*, *Euphorbia melitensis*, *Genista dorycnifolia*, *Genista ephedroides*, *Genista fasselata*, *Genista haenseleri*.
- ✓ **6220\* Pseudo-steppa con erbe e piante annuali della *Thero-Brachypodietea*.** Praterie xerofile meso- e termo-mediterranee, per lo più aperte, a graminacee corte annuali ricche di terofite; comunità terofitiche di suoli oligotrofici su substrati ricchi di basi, spesso calcarei. Comunità perenni - *Thero-Brachypodietea*, *Thero-Brachypodietalia*: *Thero-Brachypodion. Poetea bulbosae*: *Astragalo-Poion bulbosae* (basifilo), *Trifolio-Periballion* (siliceo). Comunità annuali - *Tuberarietea guttatae*, *Trachynietalia distachyae*, *Trachynion distachyae* (calcifilo), *Sedo-Ctenopsion* (gessofilo), *Omphalodion commutatae* (dolomitico e silico-basifilo).
- ✓ **6510 Prati da fieno di pianura (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*).** Prati da fieno ricchi di specie su suoli poco o moderatamente fertilizzati della pianura e dei livelli submontani, appartenenti alle alleanze *Arrhenatherion* e *Brachypodio-Centaureion nemoralis*. Questi prati estensivi sono ricchi di fiori e non vengono mietuti prima della fioritura delle erbe e solo una o due volte all'anno. Le principali specie menzionate in questo habitat sono: *Alopecurus pratensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Campanula patula*, *Centaurea jacea*, *Crepis biennis*, *Daucus carota*, *Knautia arvensis*, *Leontodon hispidus*, *Leontodon nudicaulis*.

- ✓ **8130 Mediterraneo occidentale e ghiaioni termofili.** Si trova in esposizioni calde nelle Alpi e nei Pirenei, su substrati calcarei nei Pirenei, su montagne, colline e pianure del Mediterraneo e, localmente, in siti caldi e soleggiati dell'Europa centrale o in pianura. La vegetazione appartiene agli ordini *Androsacetalia alpinae* p., *Thlaspietalia rotundifolii* p., *Stipetalia calamagrostis* e *Polystichetalia lonchitis*. Le principali specie menzionate in questo habitat sono: *Gymnocarpium robertianum*, *Achnatherum calamagrostis*, *Androsace ciliata*, *Armeria alpina*, *Campanula arvensis*, *Campanula jaubertiana*, *Carduus carlinoides*, *Centranthus ruber*, *Cirsium gregarium*.
- ✓ **8210 Pendii rocciosi calcarei con vegetazione casmofitica.** Vegetazione delle fessure delle rupi calcaree, nella regione mediterranea e nella pianura euro-siberiana fino ai livelli alpini, appartenente essenzialmente agli ordini *Potentilletalia caulescentis* e *Asplenietalia glandulosi*. Si possono individuare due livelli: a) termo- e meso-mediterraneo (*Onosmetalia frutescentis*) con *Campanula versicolor*, *Campanula rupestris*, *Inula attica*, *Inula mixta*, *Odontites luskii*; b) montano-oro-mediterraneo (*Potentilletalia speciosae*, tra cui *Silenion auriculatae*, *Galion degenii* e *Ramondion nathaliae*). Questo tipo di habitat presenta una grande diversità regionale, con molte specie vegetali endemich, fra cui: *Asplenium celtibericum*, *Asplenium jabandiezii*, *Asplenium petrarchae*, *Asplenium ruta-muraria*, *Asplenium sagittatum*, *Asplenium trichomanes*, *Asplenium viride*, *Ceterach officinarum*, *Cheilanthes acrostica*.
- ✓ **91AA\* Boschi di quercia bianca orientale.** Boschi a dominanza di quercia bianca a carattere submediterraneo, che occupano oasi termiche all'interno delle zone subcontinentali del Quercion frainetto e del *Carpinion illyricum*. Le principali specie menzionate in questo habitat sono: *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Paeonia peregrina*, *Quercus pubescens*, *Quercus virgiliana*, *Tilia tomentosa*.
- ✓ **9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*.** Foreste dominate da *Quercus ilex* o *Quercus rotundifolia*, spesso, ma non necessariamente, calcicole. Le principali specie menzionate in questo habitat sono: *Arbutus unedo*, *Jasminum fruticans*, *Lonicera etrusca*, *Lonicera implexa*, *Ostrya carpinifolia*, *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia terebinthus*, *Quercus ilex*, *Quercus rotundifolia*.

### 3.3.2 ZSC ITA020015 “Complesso Calanchivo di Castellana Sicula”

La ZSC dista all'incirca 4200 m dalla WTG-CO2 ed è formata da un'area calanchiva di 137 ettari, la quale si estende a ridosso della statale 120, nel tratto compreso fra Tre Monzelli e l'abitato di Castellana Sicula. In particolare, il biotopo si localizza nel versante occidentale di Monte S. Giorgio (m 898), dove assume una forma pressoché triangolare, con i vertici compresi fra le Case Spinasanta (m 685), il Cozzo Spinasanta (m 795) ed il Cozzo Lavanche (m 851). Dista circa 3600m dall'area di

progetto. Si tratta argille del Miocene superiore, con substrati caratterizzati da sedimenti marini, spesso fossiliferi, a salinità normale e pH intorno a 8,5. Sulla base della classificazione di RIVAS-MARTINEZ (1994), i caratteri bioclimatici della stessa area possono complessivamente riferirsi al termotipo mesomediterraneo (temperatura media: 13-14 °C), con ombrotipo subumido (piovosità media: 800-900 mm). Il paesaggio vegetale risulta alquanto denudato e monotono, in gran parte riferibile alla serie del querceto caducifoglio mesofilo a dominanza di Quercia virgiliana. La prevalenza di aspetti colturali ed altre formazioni secondarie che si rilevano all'interno del biotopo è frutto dell'intensa utilizzazione antropica indirizzata sin da epoche remote verso lo sfruttamento agro-silvo-pastorale del territorio.

Si tratta di un esteso complesso calanchivo di notevole rilevanza naturalistico-ambientale e paesaggistica. La presenza di una interessante pozza umida rende l'area di particolare pregio anche per una flora igrofila, nonché per la fauna. Nel sito si localizza l'unica stazione finora nota di *Allium castellanense*, oltre ad ospitare altre entità vegetali rare o di rilevante interesse fitogeografico.

Gli habitat presenti in quest'area sono i seguenti:

- ✓ **6220\* Pseudo-steppa con erbe e piante annuali della *Thero-Brachypodietea*.** Praterie xerofile meso- e termo-mediterranee, per lo più aperte, a graminacee corte annuali ricche di terofite; comunità terofitiche di suoli oligotrofici su substrati ricchi di basi, spesso calcarei. Comunità perenni - *Thero-Brachypodietea*, *Thero-Brachypodietalia: Thero-Brachypodion*. *Poetea bulbosae: Astragalo-Poion bulbosae* (basifilo), *Trifolio-Periballion* (siliceo). Comunità annuali - *Tuberarietea guttatae*, *Trachynietalia distachyae*, *Trachynion distachyae* (calcifilo), *Sedo-Ctenopsion* (gesso-filo), *Omphalodion commutatae* (dolomitico e silico-basifilo).
- ✓ **1430 Praterie e fruticeti alonitrofilo (Pegano-Salsoletea).** Arbusti alo-nitrofilo (matorrali) appartenenti alla classe Pegano-Salsoletea, tipici dei suoli secchi in climi aridi, talvolta comprendenti cespugli più alti e densi.
- ✓ **3140 Acque dure oligo-mesotrofiche con vegetazione bentonica di *Chara* spp.** Laghi e pozze con acque abbastanza ricche di basi disciolte (pH spesso 6-7) (Pal. 22.12) o con acque prevalentemente da blu a verdastre, molto limpide, povere (o moderate) di nutrienti, ricche di basi (pH spesso >7,5) (Pal. 22.15). Il fondo di questi corpi idrici non inquinati è ricoperto da tappeti algali di carofite, *Chara* e *Nitella*. Nella regione boreale questo tipo di habitat comprende piccoli bacini oligo-mesotrofici ricchi di calcare con densi tappeti di *Chara* (la specie dominante è *Chara strigosa*), spesso circondati da varie torbiere eutrofiche e paludi di pino.
- ✓ **3150 Laghi naturali eutrofici con vegetazione di tipo *Magnopotamion* o *Hydrocharition*.** Laghi e stagni con acque per lo più sporche, da grigie a blu-verdi, più o

meno torbide, particolarmente ricche di basi disciolte (pH solitamente > 7), con comunità superficiali libere dell'Idrocario o, in acque profonde e aperte, con associazioni di grandi alghe (Magnopotamion).

- ✓ **92A0 Gallerie di *Salix alba* e *Populus alba*. Foreste ripariali del bacino mediterraneo dominate da *Salix alba*, *Salix fragilis* o loro parenti (Pal. 44.141).** Foreste fluviali mediterranee e dell'Eurasia centrale a più strati con *Populus* spp., *Ulmus* spp., *Salix* spp., *Alnus* spp., *Acer* spp., *Tamarix* spp., *Juglans regia*, liane. I pioppi alti, *Populus alba*, *Populus caspica*, *Populus euphratica* (*Populus diversifolia*), sono di solito dominanti in altezza; possono essere assenti o scarsi in alcune associazioni che sono poi dominate da specie dei generi sopra elencati (Pal. 44.6).
- ✓ **92D0 Gallerie e boschetti ripariali meridionali (*Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*).** Tamarici, oleandri, gallerie e boschetti di castagno e simili formazioni lignee basse dei corsi d'acqua permanenti o temporanei e delle zone umide della zona termomediterranea e dell'Iberia sud-occidentale, nonché delle località più igromorfe all'interno delle zone saharo-mediterranee e saharo-sindiane.

### 3.3.3 ZPS ITA020050 “Parco delle Madonie”

La ZPS presenta un'estensione di 39.941,2 ha ed è distante circa 3600 m dalla WTG denominata CO2.

Le Madonie caratterizzano un sistema montuoso posto nella porzione centro-settentrionale della Sicilia, fra i Nebrodi ed i Monti di Palermo, quasi interamente incluso nell'omonimo Parco naturale, istituito nel 1989 in attuazione della L.R. n°98/81. Essa interessa territori dei comuni di Geraci Siculo, San Mauro Castelverde, Petralia Soprana, Petralia Sottana, Polizzi Generosa, Castelbuono, Castellana Sicula, Scillato, Caltavuturo, Collegano, Cefalù, Gratteri, Pollina, Isnello, Sclafani Bagni, tutti in provincia di Palermo. Le cime più elevate, procedendo in direzione nord-sud, sono rappresentate da Cozzo Luminario (m 1512), Pizzo Antenna o della Principessa (m 1977), Pizzo Carbonara (m 1979), Monte Castellaro (m 1656), Monte dei Cervi (m 1794), Monte Fanusi (m 1472), Cozzo Vuturo (m 1507), Monte Ferro (m 1906), Monte Daino (m 1786) e Monte Quacella (m 1869). Dal punto di vista geologico, le Madonie rappresentano un segmento della catena appenninica, costituito dalla sovrapposizione tettonica di una serie di unità stratigrafico-strutturali sud-vergenti, derivanti dalla deformazione di diversi domini paleogeografici mesozoico-terziari (Dominio Sicilide, Dominio Panormide, Dominio Imerese) messi in posto durante le fasi di trasporto orogeniche del Miocene, sulle quali poggiano in discordanza i terreni tardorogeni del Tortoniano superiore-Pliocene inferiore (ABATE et al., 1982; CATALANO, 1989; ABATE et al., 1993). Si tratta prevalentemente di dolomie e calcari mesozoici, cui si alternano o sono frammisti

substrati calcarenitici o argilliti varie. Sulla base della classificazione di RIVAS-MARTINEZ (1994), i caratteri bioclimatici del territorio possono riassumersi nei seguenti tipi:- termomediterraneo (temperatura > 16 °C) subumido (piovosità= 600-700 mm): zona costiera e subcostiera;- mesomediterraneo (temperatura = 13-16 °C) subumido (piovosità= 600-1000 mm) e umido (piovosità= > 1000 mm): zona collinare, fino a 1000-1200 m s.l.m.;- supramediterraneo (temperatura = 8-13 °C) subumido (piovosità= 600-1000 mm) e umido (piovosità= > 1000 mm): zona submontana e montana, fino alle zone cacuminali.

Gli habitat presenti in quest'area sono i seguenti:

- ✓ **6220\* Pseudo-steppa con erbe e piante annuali della *Thero-Brachypodietea*.** Praterie xerofile meso- e termo-mediterranee, per lo più aperte, a graminacee corte annuali ricche di terofite; comunità terofitiche di suoli oligotrofici su substrati ricchi di basi, spesso calcarei. Comunità perenni - *Thero-Brachypodietea*, *Thero-Brachypodietalia*: *Thero-Brachypodion*. *Poetea bulbosae*: *Astragalo-Poion bulbosae* (basifilo), *Trifolio-Periballion* (siliceo). Comunità annuali - *Tuberarietea guttatae*, *Trachymietalia distachyae*, *Trachynion distachyae* (calcifilo), *Sedo-Ctenopsion* (gessofilo), *Omphalodion commutatae* (dolomitico e silico-basifilo).
- ✓ **3120 Acque oligotrofiche con pochi minerali, generalmente su terreni sabbiosi del Mediterraneo occidentale, con *Isoetes* spp.** Vegetazione anfibia nana di acque oligotrofiche con pochi minerali, per lo più su suoli sabbiosi della regione mediterranea e di alcune irradiazioni del settore termo-atlantico, e appartenente agli *Isoeto-Nano-Juncetea*.
- ✓ **3150 Laghi naturali eutrofici con vegetazione di tipo *Magnopotamion* o *Hydrocharition*.** Laghi e stagni con acque per lo più sporche, da grigie a blu-verdi, più o meno torbide, particolarmente ricche di basi disciolte (pH solitamente > 7), con comunità superficiali libere dell'Idrocario o, in acque profonde e aperte, con associazioni di grandi alghe (*Magnopotamion*).
- ✓ **3290 Fiumi mediterranei a flusso intermittente del *Paspalo-Agrostidion*.** Fiumi mediterranei a flusso intermittente con comunità *Paspalo-Agrostidion*. Corrispondono ai fiumi Pal. tipo 24.53, ma con la particolarità di un flusso interrotto e di un letto asciutto durante una parte dell'anno. Il letto del fiume può essere completamente asciutto o con alcune pozze.
- ✓ **4090 Brughiere oro-mediterranee endemiche con ginestra.** Lande delle alte montagne aride delle regioni mediterranee e irano-turaniche, con arbusti bassi a cuscino, spesso spinosi, come *Acantholimon*, *Astragalus*, *Erinacea*, *Vella*, *Bupleurum*, *Ptilotrichum*, *Genista*, *Echinopartum*, *Anthyllis* e varie composite e labiate; lande cuscinetto secondarie, zoogeniche, delle stesse regioni, o estensioni a valle delle formazioni d'alta quota, dominate dalle stesse

specie, o specificamente montane o steppiche, spesso dominate da *Genista* nella regione mediterranea.

- ✓ **5230\* Matrice arborecente con *Laurus nobilis*.** Matorral arborecente umido con alloro alto (*Laurus nobilis*). I syntaxa dei tipi spagnoli sono: *Quercetea ilicis*, *Querc-Oleion sylvestris*: *Viburno tini-Fraxinetum orni lauretosum nobilis* (montagne meridionali di Valencia); *Quercion ilicis*: *Lauro-Quercetum ilicis* facies di *Laurus nobilis* (dalle Asturie ai Paesi Baschi).
- ✓ **5330 Macchia termomediterranea e pre-desertica.** Formazioni arbustive caratteristiche della zona termomediterranea. Sono incluse quelle formazioni, per lo più indifferenti alla natura silicea o calcarea del substrato, che raggiungono la loro massima estensione o il loro sviluppo ottimale nella zona termomediterranea. Sono incluse anche le numerose formazioni termofile, fortemente caratterizzate, endemiche del sud della penisola iberica, per lo più termo-mediterranee ma talvolta meso-mediterranee; nella loro grande diversità locale sono una controparte occidentale e talvolta si avvicinano nell'aspetto alle frigate mediterranee, per lo più orientali, che tuttavia, a causa della loro forte singolarità strutturale, sono elencate separatamente sotto Pal. 33. (5410).
- ✓ **6420 Praterie alte umide mediterranee del *Molinio-Holoschoenion*.** Praterie umide mediterranee di erbe alte e giunchi diffuse in tutto il bacino del Mediterraneo, che si estendono lungo le coste del Mar Nero, in particolare nei sistemi dunali.
- ✓ **6430 Comunità di frangia di erbe alte idrofile delle pianure e dei livelli montani e alpini.** Sottotipi: Pal. 37.7: Comunità di margine di erbe alte umide e nitrofile, lungo i corsi d'acqua e i bordi dei boschi, appartenenti agli ordini delle *Glechometalia hederaceae* e dei *Convolvuletalia sepium* (*Senecion fluviatilis*, *Aegopodium podagrariae*, *Convolvulion sepium*, *Filipendulion*). Pal. 37.8: Comunità di erbe alte perenni igrofile dei livelli montani e alpini della classe *Betulo-Adenostyletea*.
- ✓ **6510 Prati da fieno di pianura (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*).** Prati da fieno ricchi di specie su suoli poco o moderatamente fertilizzati della pianura e dei livelli submontani, appartenenti alle alleanze *Arrhenatherion* e *Brachypodio-Centaureion nemoralis*. Questi prati estensivi sono ricchi di fiori e non vengono mietuti prima della fioritura delle erbe e solo una o due volte all'anno.
- ✓ **7140 Torbiere di transizione e paludi tremanti.** Comunità torbose che si sviluppano sulle superfici idriche da oligotrofiche a mesotrofiche, con caratteristiche intermedie tra i tipi soligeni e ombrofili. Presentano un'ampia e diversificata gamma di comunità vegetali. Nei sistemi torbosi di grandi dimensioni, le comunità più importanti sono le boscaglie ondegianti, i tappeti galleggianti o le torbiere tremolanti formate da carici di medie o

piccole dimensioni, associate a sfagni o muschi bruni. Sono generalmente accompagnate da comunità acquatiche e anfibe. Nella regione boreale questo tipo di habitat comprende torbiere minerotrofiche che non fanno parte di un complesso palustre più ampio, paludi aperte e piccole torbiere nella zona di transizione tra acqua (laghi, stagni) e suolo minerale. Queste paludi e torbiere appartengono all'ordine *Scheuchzerietalia palustris* (tappeti galleggianti oligotrofi, tra gli altri) e all'ordine *Caricetalia fuscae* (comunità tremanti). Sono incluse le interfacce acqua-terra oligotrofiche con *Carex rostrata*.

- ✓ **8130 Mediterraneo occidentale e ghiaioni termofili.** Si trova in esposizioni calde nelle Alpi e nei Pirenei, su substrati calcarei nei Pirenei, su montagne, colline e pianure del Mediterraneo e, localmente, in siti caldi e soleggiati dell'Europa centrale o in pianura. La vegetazione appartiene agli ordini *Androsacetalia alpinae* p., *Thlaspietalia rotundifolii* p., *Stipetalia calamagrostis* e *Polystichetalia lonchitis*.
- ✓ **8210 Pendii rocciosi calcarei con vegetazione chasmofila.** Vegetazione delle fessure delle rupi calcaree, nella regione mediterranea e nella pianura euro-siberiana fino ai livelli alpini, appartenente essenzialmente agli ordini *Potentilletalia caulescentis* e *Asplenietalia glandulosi*. Si possono individuare due livelli: a) termo- e meso-mediterraneo (*Onosmetalia frutescentis*) con *Campanula versicolor*, *Campanula rupestris*, *Inula attica*, *Inula mixta*, *Odontites luskitii*; b) montano-oro-mediterraneo (*Potentilletalia speciosae*, tra cui *Silenion auriculatae*, *Galion degenii* e *Ramondion nathaliae*). Questo tipo di habitat presenta una grande diversità regionale, con molte specie vegetali endemiche (indicate alla voce Piante).
- ✓ **91AA Boschi di quercia bianca orientale.** Boschi a dominanza di quercia bianca a carattere submediterraneo, che occupano oasi termiche all'interno delle zone subcontinentali del *Quercion frainetto* e del *Carpinion illyricum*.
- ✓ **91M0 Boschi di cerro pannonico-balcanico - quercia tessile.** Foreste subcontinentali termo-xerofile di *Quercus cerris*, *Quercus petraea* o *Quercus frainetto* delle regioni collinari pannoniche e balcaniche settentrionali e delle basse montagne, con *Acer tataricum* continentale e prive di specie tipicamente submediterranee come *Carpinus orientalis* e *Ruscus aculeatus*. Distribuita generalmente tra 250 e 600 (800) m di altitudine e sviluppata su substrati vari: calcari, andesiti, basalto, loess, argilla, sabbia, ecc. su suoli leggermente acidi, generalmente di colore marrone intenso.
- ✓ **9210\* Faggete apeninne con Taxus e Ilex.** Faggete termofile, molto frammentate e con molti endemismi, con *Taxus baccata* e *Ilex aquifolium* (*Geranio nodosi-Fagion*, *Geranio striati-Fagion*). Questo tipo di habitat comprende: Foresta Umbra del Monte Gargano, ricca di *Taxus baccata* (Pal. 41.181); Faggete silicicole dell'Aspromonte calabrese, con *Taxus baccata*, *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia* e *Betula pendula* (Pal. 41.185); Faggeta Relittuale del Monte

Gargano, con *Taxus baccata* e *Ilex aquifera* (*Geranio nodosi-Fagion*, *Geranio striati-Fagion*). 41.185); faggete relitte delle Madonie, dei Nebrodi e, molto localmente, dei monti Peloritani, con *Ilex aquifolium*, *Daphne laureola*, *Crataegus monogyna* e *Prunus spinosa* (Pal. 41.186).

- ✓ **9220\* Faggete appenniniche con *Abies alba* e faggete con *Abies nebrodensis*.** Faggete del piano collinare, in siti più freddi di quelli di Pal. 41.181, molto frammentate e con molti endemismi, con *Abies alba* e *Abies nebrodensis* (*Geranio nodosi-Fagion*, *Geranio striati-Fagion*). Faggete relitte delle Madonie, dei Nebrodi e, molto localmente, dei monti Peloritani, con *Ilex aquifolium*, *Daphne laureola*, *Crataegus monogyna* e *Prunus spinosa* (Pal. 41.186); faggete isolate dell'Etna, al limite meridionale dell'areale della specie (Pal. 41.187).
- ✓ **9260 Boschi di *Castanea sativa*.** Foreste sovramediterranee e submediterranee a dominanza di *Castanea sativa* e vecchie piantagioni con sottobosco seminaturale.
- ✓ **92A0 Gallerie di *Salix alba* e *Populus alba*.** Foreste ripariali del bacino mediterraneo dominate da *Salix alba*, *Salix fragilis* o loro parenti (Pal. 44.141). Foreste fluviali mediterranee e dell'Eurasia centrale a più strati con *Populus* spp., *Ulmus* spp., *Salix* spp., *Alnus* spp., *Acer* spp., *Tamarix* spp., *Juglans regia*, liane. I pioppi alti, *Populus alba*, *Populus caspica*, *Populus euphratica* (*Populus diversifolia*), sono di solito dominanti in altezza; possono essere assenti o scarsi in alcune associazioni che sono poi dominate da specie dei generi sopra elencati (Pal. 44.6).
- ✓ **92D0 Gallerie e boschetti ripariali meridionali (*Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*).** Gallerie e boschetti di tamerici, oleandri, castagni e formazioni legnose basse simili dei corsi d'acqua permanenti o temporanei e delle zone umide della zona termomediterranea e dell'Iberia sud-occidentale, nonché delle località più igromorfe all'interno delle zone saharo-mediterranee e saharo-sindiane.
- ✓ **9330 Foreste di *Quercus suber*.** Foreste silicicole occidentali-mediterranee dominate da *Quercus suber*, generalmente più termofile e igrofile di Pal. 45.3.
- ✓ **9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*.** Foreste dominate da *Quercus ilex* o *Quercus rotundifolia*, spesso, ma non necessariamente, calcicole.
- ✓ **9380 Foreste di *Ilex aquifolium*.** Comunità dominate da *Ilex aquifolium* arborecente, relitto di vari boschi con strato campestre ricco di *Ilex* e talvolta di *Taxus* (Pal. 42.A7), di livello sovramediterraneo su vari substrati. Questi boschi corrispondono alla fase di senescenza di una foresta con sottobosco a *Taxus* e *Ilex* (appartenenti tra l'altro all'*Ilici-Quercetum ilicis*), dopo il dissolvimento dello strato arboreo. Generalmente formano macchie all'interno o all'esterno delle foreste.

- ✓ **9540 Pinete mediterranee con pini mesogeici endemici.** Boschi mediterranei e termoatlantici di pini termofili, che appaiono per lo più come fasi sostitutive o paraclimatiche di boschi dei *Quercetalia ilicis* o dei *Ceratonio-Rhamnetalia*. Sono incluse le piantagioni di questi pini da lungo tempo, all'interno della loro area naturale di presenza, con un sottobosco sostanzialmente simile a quello delle formazioni paraclimatiche.

### 3.4 IBA (IMPORTANT BIRD AREAS)

Alla Rete Natura 2000 si aggiungono le Important Bird Areas (IBA) che, pur non appartenendo alla Rete Natura 2000, sono dei luoghi identificati sulla base di criteri omogenei dalle varie associazioni che fanno parte di Bird Life International.

Le IBA identificano a livello internazionale le aree considerate come habitat di importanza fondamentale per la conservazione delle popolazioni di uccelli selvatici. Lo scopo del progetto IBA è stata la formulazione di una proposta di adeguamento della rete italiana delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi della Direttiva 409/79 “Uccelli” dell’Unione Europea. Infatti, l’inventario delle IBA, fondato su criteri ornitologici quantitativi, è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico per l’identificazione dei siti da tutelare come ZPS.

#### 3.4.1 IBA IT164 “Madonie”

Come mostrato nella seguente figura, l’impianto in progetto si sviluppa in prossimità dell’IBA IT164 “Madonie”, più precisamente a circa 3500m di distanza (dall’elemento progettuale più prossimo WTG – CO2).

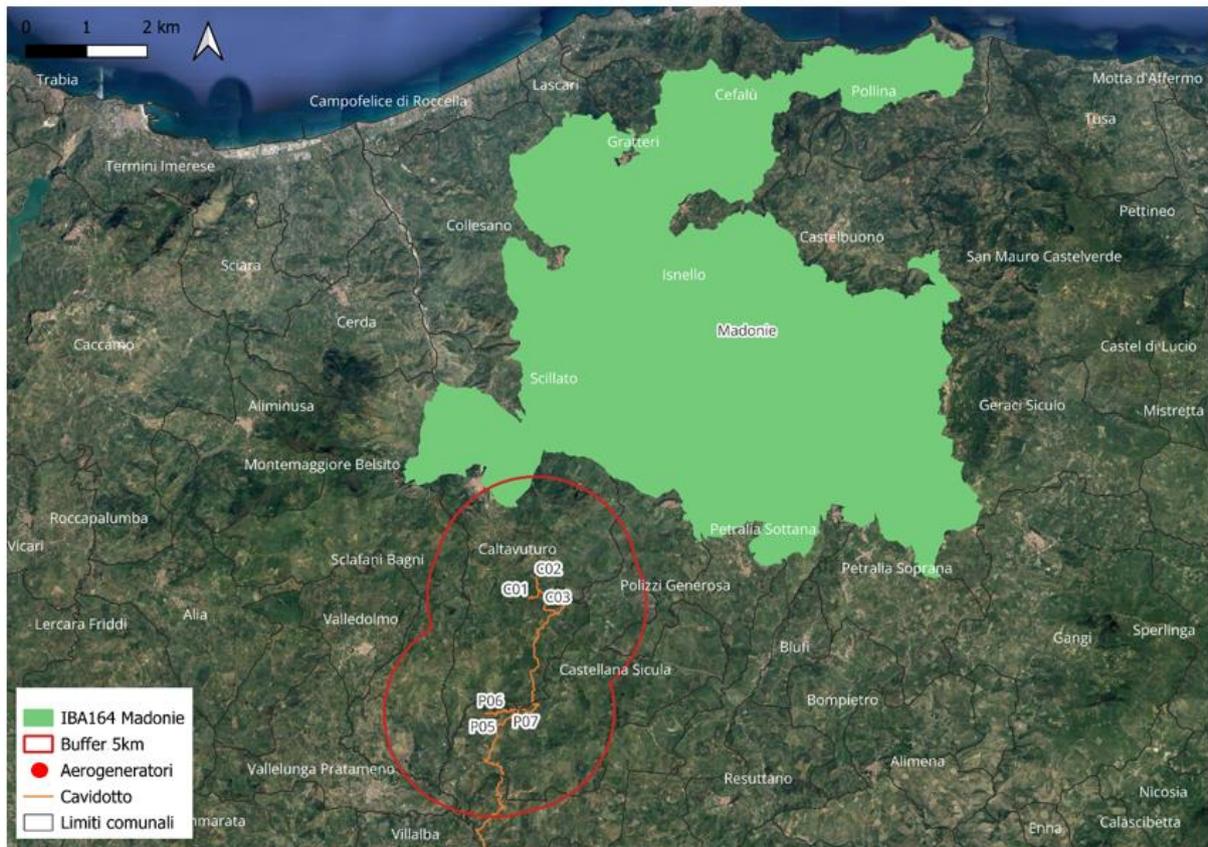


Figura 14 Inquadramento del parco eolico rispetto alle IBA

Dall'analisi della Figura 14 si evince che l'area di progetto non ricade direttamente all'interno dell'IBA presente nelle vicinanze. L'IBA164 "Madonie" si estende per 39.433 ha, la maggior parte dei quali coincidono con l'estensione della ZPS ITA020050 "Parco delle Madonie" e solo il 3% non è designato come tale; quest'area presenta i siti più importanti per l'avifauna della zona.

Nella Tabella 2 si riportano l'elenco delle specie target rilevate in quest'area.

Specie	Categoria lista rossa IUCN	Stagione	IBA Criterio specie target
<i>Alectoris graeca</i> (Coturnice)	NT	Residente	C6
<i>Falco biarmicus</i> (Lanario)	LC	Residente	B2, C2, C6
<i>Falco peregrinus</i> (Falco pellegrino)	LC	Residente	C6
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> (Gracchio corallino)	LC	Residente	C6
<i>Curruca undata</i> (Magnanina comune)	NT	Residente	C6

NT: Near Threatened, LC: Least Concern

Tabella 2 Specie ornitologiche presenti nell'IBA164

C6: Il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva “Uccelli”. Questo criterio si applica se il sito contiene più dell'1% della popolazione nazionale (\*).

C2: Il sito ospita regolarmente almeno l'1% di una “flyway” o del totale della popolazione della UE di una specie gregaria inclusa in Allegato 1 della Direttiva “Uccelli” (\*).

B2: Il sito è di particolare importanza per specie SPEC 2 e SPEC 3. Il numero di siti a cui viene applicato il criterio a livello nazionale non deve superare la soglia fissata dalla Tabella 1. Il sito deve comunque contenere almeno l'1% della popolazione europea (\*) (\*\*).

(\*) I criteri che prevedono soglie dell'1% non si applicano a specie con meno di 100 coppie in Italia.

(\*\*) Il criterio B2 viene applicato in modo molto restrittivo (vere emergenze).

### 3.5 EUAP (AREE NATURALI PROTETTE)

Le Aree protette sono state istituite in base alla Legge 394/1991 e alle leggi di recepimento regionali. Le Aree protette che vengono incluse nel CDDA sono quelle inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree protette (EUAP) che raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri. Si aggiungono a queste aree protette quelle istituite dopo l'ultimo aggiornamento dell'EUAP che risale al 2010. Esse rispondono ai criteri EUAP e dispongono di atti normativi di istituzione (DPR, DGR...). Attualmente è in vigore il VI aggiornamento EUAP, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31/05/2010. Secondo l'art. 2 della legge n. 394/1991, le aree protette sono classificate in: Parchi nazionali; Parchi naturali regionali; Riserve naturali; Aree marine protette e Altre aree naturali protette.

Come mostrato nella seguente figura, l'area di intervento si colloca esternamente alle perimetrazioni di Aree Protette. All'interno di un buffer di 5 km dall'area del Parco eolico, l'EUAP0228 “Parco delle Madonie” risulta essere quello più prossimo all'area di progetto, distante più specificamente 3700m dalla C02 (Figura 15).

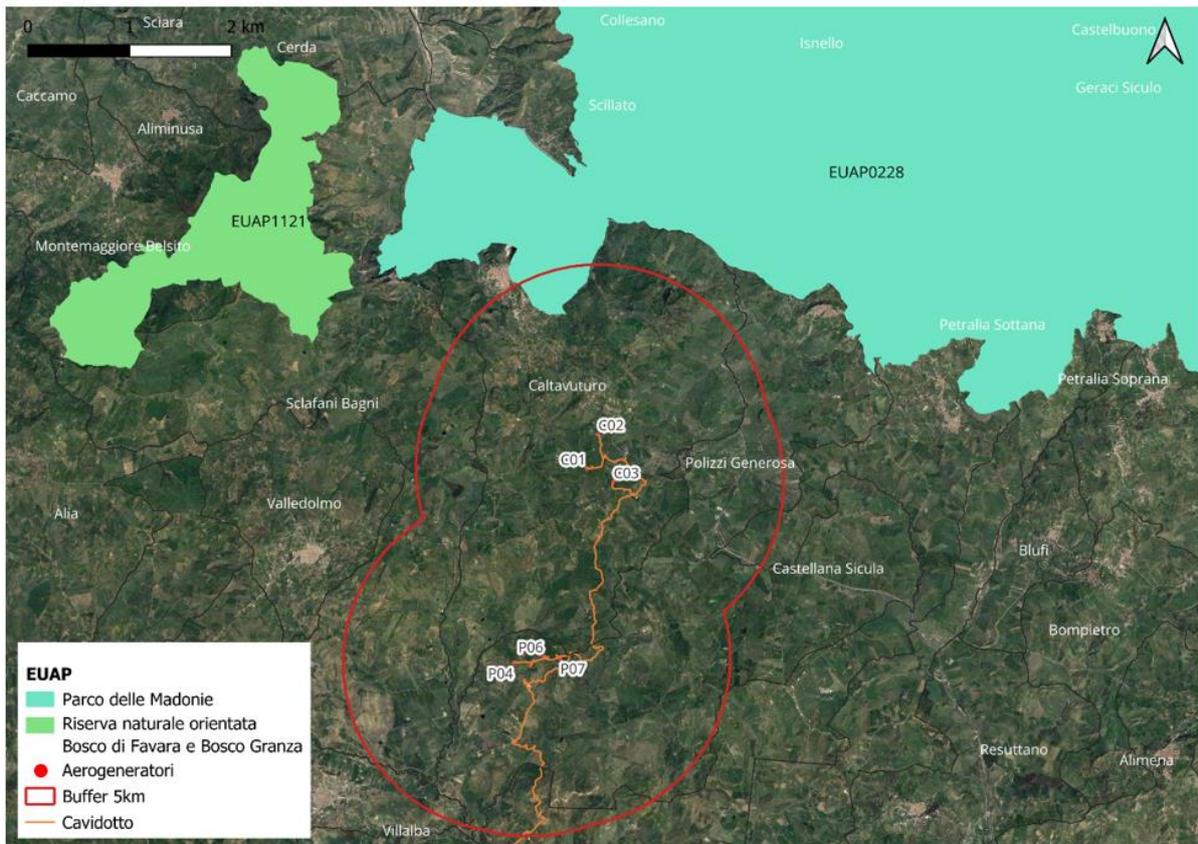


Figura 15 Aree Protette (VI aggiornamento EUAP)

### 3.5.1 EUAP0228 “Parco delle Madonie”

L’area protetta ha un’estensione di 39941.18 ha e interessa i comuni di Caltavuturo, Castelbuono, Castellana Sicula, Cefalù, Collesano, Geraci Siculo, Gratteri, Isnello, Petralia Soprana, Petralia Sottana, Polizzi Generosa, Pollina, San Mauro Castelverde, Scillato, Sclafani Bagni.

L’Istituzione del Parco delle Madonie e del relativo Ente di Gestione sono stabiliti dal Decreto del 9 novembre 1989 dell’Assessore al Territorio o Ambiente, pubblicato sul S.O. alla G.U.R.S. n. 56 del 2 dicembre 1989. Il Regolamento del Parco è stato approvato dal Decreto assessoriale del 12 aprile 2005.

Le vette più alte della catena montuosa presente sono, Pizzo Carbonara (1979 m.), Monte San Salvatore (1912 m.), Monte Ferro (1906 m.) Monte Quacella (1869 m.), Monte dei Cervi (1656 m.). Pur facendo parte dello stesso complesso presentano ognuna un aspetto diverso, tondeggianti o aguzze, coperte di vegetazioni o spoglie, presentando valli, pianori, altipiani, dirupi e dorsali ondulati. Il Parco occupa il 2% della superficie dell’isola, ma sono presenti oltre la metà delle specie vegetali siciliane, tra le quali numerose sono endemiche.

L'area madonita, con le proprie caratteristiche geomorfologiche-climatiche, consente l'identificazione di tre zone distinte: la fascia costiera del versante settentrionale, protetta dai venti africani in cui si trovano i più fitti boschi, gli uliveti secolari, i sughereti, i castagneti, i frassini da manna, i querceti a roverella e nuclei da agrifoglio di Piano Pomo. La vasta catena montuosa conserva invece il manto boschivo di leccio e faggio e presenta numerosissime specie endemiche, tra le quali l'*Abies Nebrodensis* (in via di estinzione), relitto di antiche glaciazioni. La fascia compresa fra 400 e 1000 metri di quota è caratterizzata da una vegetazione di clima mediterraneo temperato (lecceto), in cui sono ben rappresentate specie come l'erica arborea, lo Sparzio spinoso, le Ginestre, i Cisti ed il Corbezzolo. Degna di nota anche la presenza di Olmo montano (*Ulmus glabra*), presente nel Parco in due stazioni isolate (zona Fosso Canna e Pizzo Antenna Piccola), che rappresentano il limite meridionale di distribuzione areale della specie in Europa.

Nella fascia tra i 1000 e i 1500 metri di quota si rinviene una foresta in parte sempreverde di clima temperato umido in cui domina l'agrifoglio e la rovere, cui s'associano l'acero d'Ungheria, l'olmo montano, il biancospino di Sicilia, il melo selvatico, il pungitopo, la dafne laurella, ecc.

Dal punto di vista geologico il sistema montuoso delle Madonie può sostanzialmente essere distinto in tre grandi raggruppamenti principali - formati da rocce calcaree o silicee - molto simili ma in realtà differenti tra di essi per età litologica, origine e struttura: quello carbonatico Panormide costituito da grigio, duro calcare corallifero, presente nell'area centrale di Pizzo Carbonara; quello delle formazioni eminentemente carbonatiche del complesso basale che formano i rilievi occidentali culminanti nel Monte dei Cervi (1794 m); quello dei depositi siliceo-argillosi che interessano principalmente il versante nord-orientale.

Le specie di avifauna che si possono citare, sono quelle legate alla macchia ed al bosco: capinere (*Sylvia atricapilla*), cinciallegre (*Parus major*), cinciarelle (*Parus caeruleus*), cince more (*Parus ater*), sterpazzoline (*Sylvia cantillans*), occhiocotti (*Sylvia melanocephala*), picchi muratori (*Sitta europaea*), picchi rossi maggiori (*Dendrocopos major*), rampichini (*Certhia familiaris*), merli (*Turdus merula*), fiorrancini (*Regulus ignicapilla*), scriccioli (*Troglodytes troglodytes*) e il corvo imperiale (*Corvus corax*). Durante l'inverno è abbastanza diffusa nel sottobosco la beccaccia (*Scolopax rusticola*), che utilizza durante la notte le radure e i pascoli ai margini del bosco per la ricerca del cibo.

Tra i rapaci si trovano l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), la cui apertura alare supera i due metri, o la più piccola aquila del Bonelli (*Aquila fasciata*), falchi pellegrini (*Falco peregrinus*), lanari (*Falco biarmicus*), gheppi (*Falco tinnunculus*), lodolai (*Falco subbuteo*) e poiane (*Buteo buteo*) e ancora allocchi (*Strix aluco*), civette (*Athene noctua*), assioli (*Otus scops*) e barbagianni (*Tyto alba*).

Negli ambienti rocciosi si possono osservare passerai solitari, sostituiti sopra i 1400 metri dai rari codirossoni (*Monticola saxatilis*), ed ancora zigoli muciatto (*Emberiza cia*), culbianchi (*Oenanthe oenanthe*), passere lagie (*Petronia petronia*), codirossi spazzacamini (*Phoenicurus ochruros*) e gracchi

corallini (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), in grave diminuzione in tutt' Europa, mentre nelle Madonie ne vive ancora una discreta popolazione, che utilizza per la riproduzione alcune manifestazioni carsiche, come inghiottitoi. Un'altra tipica abitatrice delle rocce madonite è la coturnice (*Alectoris graeca*), in molte aree della Sicilia ormai rarefatta o scomparsa, ma in queste montagne ancora ben presente e diffusa.

Fra gli uccelli si sono estinte specie come il gipeto (*Gypaetus barbatus*), la cui apertura alare sfiora i tre metri, o l'avvoltoio grifone (*Gyps fulvus*), i cui ultimi esemplari sono stati osservati appena una ventina d'anni fa.

La fauna dei fiumi si è molto rarefatta negli ultimi anni a causa di captazioni d'acqua ed interventi nell'alveo dei corsi d'acqua da parte dell'uomo. Mentre sono ancora diffuse la ballerina bianca (*Motacilla alba*) e la ballerina gialla (*Motacilla cinerea*), non è certo se ancora esiste qualche residua popolazione di merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*), una specie particolarmente adattata alla vita acquatica.

### 3.6 ASPETTI FAUNISTICI E VEGETAZIONALI

#### 3.6.1 Vegetazione potenziale

Secondo la Carta della Natura (ISPRA) gli aereogeneratori previsti per l'impianto ricadono nell'Unità di Paesaggio "Monte Roccelito e Sierra di Puccia", classificata come Montagne Terrigene (MT).

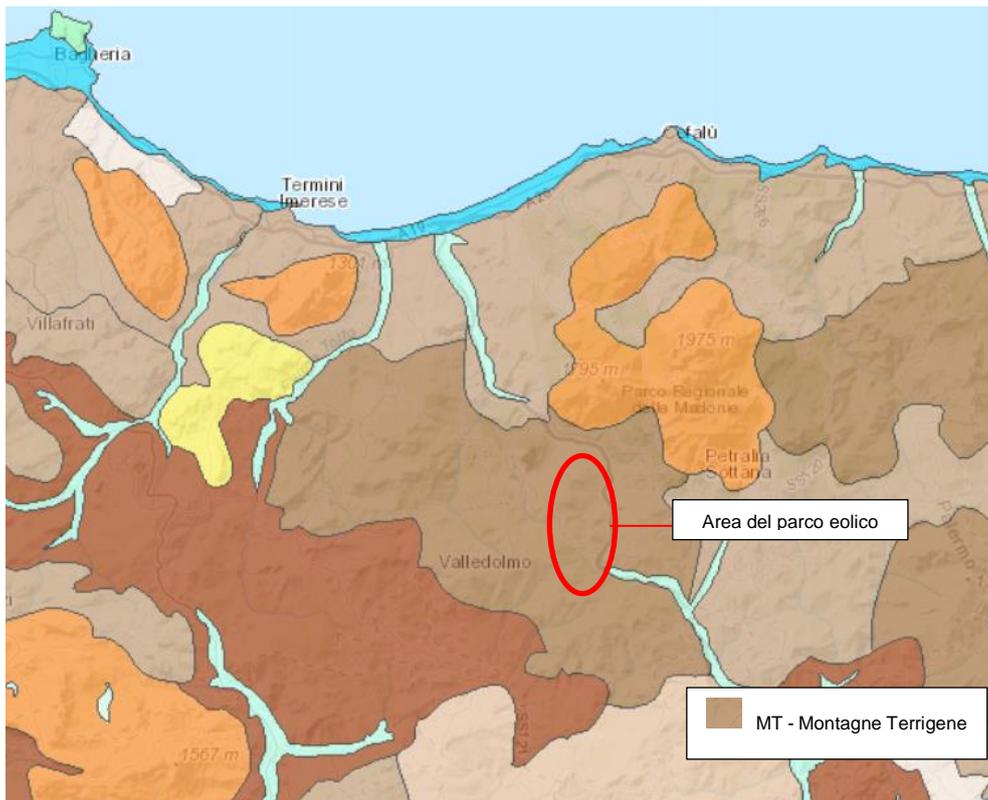


Figura 16 Carta della Natura (ISPRA) con riferimento all'area del parco eolico

L'area è montuoso-collinare, confinante ad Est con la Catena delle Madonie, a cui è in parte ascrivibile, e circondata sugli altri lati da rilievi collinari più bassi. L'energia del rilievo è media e le quote variano da un minimo di 500 m fino ai 1145 m di Monte Roccelito. I monti hanno aree culminanti da sub-arrotondate ad acute, i versanti sono rettilinei e poco pendenti, solo in alcune zone si osservano le parti superiori dei pendii decisamente più acclivi fino ad essere quasi verticali; le valli interposte sono in genere ampie e poco incise. La litologia prevalente è data da rocce arenacee ed arenaceo-marnose.

Il reticolo idrografico è di tipo dendritico con densità di drenaggio medio-alta: la parte meridionale dell'unità drena verso Sud con i numerosi affluenti del Fiume Platani, la parte centro-settentrionale drena invece verso Nord con gli affluenti dei due fiumi principali Torto e Grande.

La copertura del suolo è mista con in maggioranza coltivi; quindi, aree a bosco ed a pascolo ed aree denudate. Nell'unità ci sono alcuni piccoli centri urbani: Risultano a Sud, Valledolmo, Alia e Caltavuturo al centro e Montemaggiore Belsito a Nord. L'area è attraversata dalla strada principale che collega Caltanissetta ed Enna con i centri costieri a Nord.

Secondo la Carta della Vegetazione Potenziale della Sicilia (Carlo Blasi 2017) riportata in Figura 17, l'area interessata dal progetto è classificata come "Foresta mediterranea di latifoglie e semidecidue con *Quercus virgiliana*, *Q. congesta*, *Q. ichnusa*, *Q. gussoni* della Sicilia".

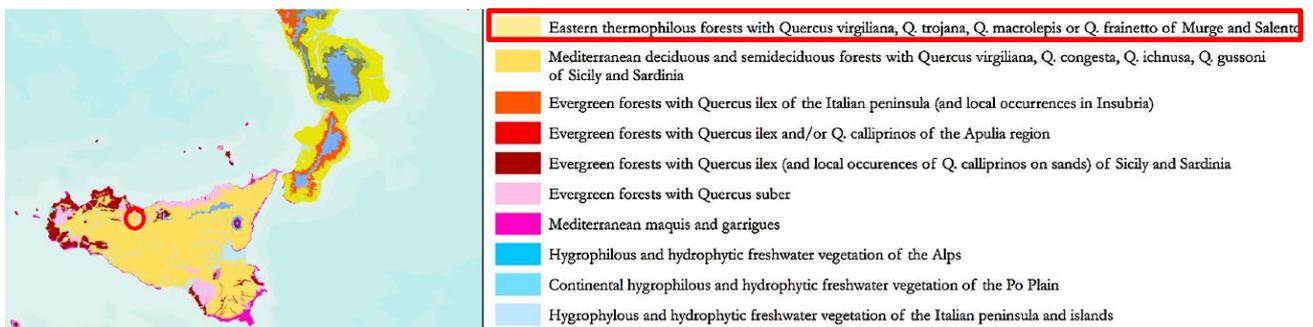


Figura 17 Carta della Vegetazione Potenziale della Sicilia

L'area di intervento, posta ad un'altitudine che va dai 700m ai 900m, si inserisce dal punto di vista fitoclimatico nella serie sicula acidofila della quercia contorta, Unità fitosociologica di riferimento *Festuco heterophyllae* – *Quercus congestae sigmetum* (Carta serie vegetazionale della Sicilia, Blasi 2010).

La composizione prevalente dello strato arboreo è dunque caratterizzata da *Quercus pubescens*, *Quercus cerris*, *Ostrya carpinifolia*, *Acer obtusatum*, *Quercus ilex*, *Acer campestre*, *Castanea sativa*, *Fraxinus ornus*.

Lo strato erbaceo risulta, invece, caratterizzato in prevalenza da *Brachypodium sylvaticum*, *Hedera helix*, *Ruscus aculeatus*, *Thalictrum calabricum*, *Buglossoides purpureo-coeruleum*, *Melica uniflora*, *Rubus fruticosus*, *Geranium versicolor*, *Euphorbia meuselii*, *Asparagus acutifolius*, *Cachrys ferulacea*, *Carex gr. Contigua*, *Clinopodium vulgare*, *Cyclamen hederifolium*, *Cyclamen repandum*, *Cynosurus echinatus*, *Festuca exaltata*, *Festuca gr. Ovina*, *Galium rotundifolium*, *Hypochoeris laevigata*, *Lamium flexuosum*, *Lathyrus venetus*, *Luzula forsteri*, *Luzula sieberi sicula*, *Orobanche hederiae*, *Paeonia mascula*, *Poa nemoralis*, *Pteridium aquilinum*, *Rubia peregrina*, *Teucrium siculum*, *Viola alba subsp. Dehnbardtii*.

Lo strato arbustivo, infine, è popolato da *Ilex aquifolium* (anche arboreo), *Rosa spp*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Malus sylvestris*, *Daphne laureola*, *Lonicera etrusca*, *Evonymus europaeus*.

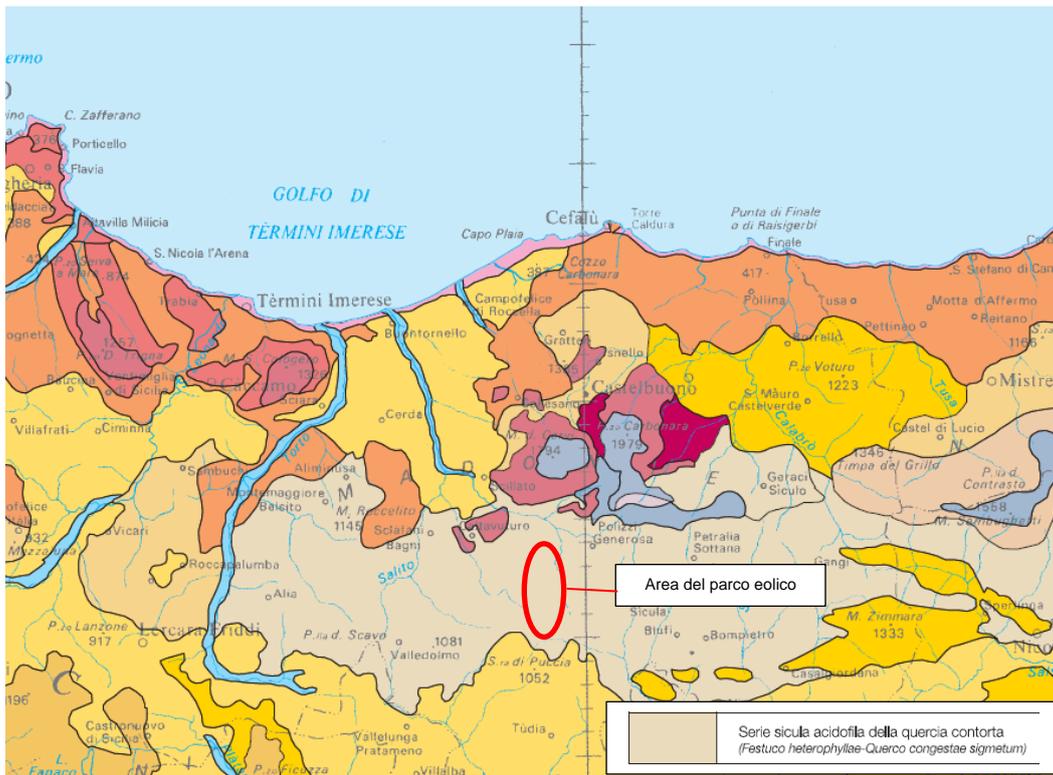


Figura 18 Carta della serie vegetazionale della Sicilia, con dettaglio del parco eolico

### 3.6.2 Vegetazione reale

Per la mappatura delle formazioni naturali e seminaturali all'interno dell'area oggetto del presente studio si è fatto uso del sistema ufficiale di classificazione di copertura ed uso del suolo esistente a livello europeo, il Corine Land Cover e di uno dei principali sistemi di classificazione degli Habitat adottati in ambito comunitario, il Corine Biotopes. Per ciascuna classe di habitat viene riportato il relativo codice di identificazione (Corine Land Cover, Corine Biotopes) ed una descrizione delle principali caratteristiche fisionomiche ed ecologico-stazionali delle formazioni vegetali.

Come rappresentato dalla figura sottostante, gli aerogeneratori ricadono in due classi di Habitat, che secondo il Corine Biotopes sono classificati come:

- ✓ 82.3 Seminativi e colture erbacee estensive
- ✓ 32.4 Macchie e garighe discontinue su aree calcicole (Cisto-Micromerietea)

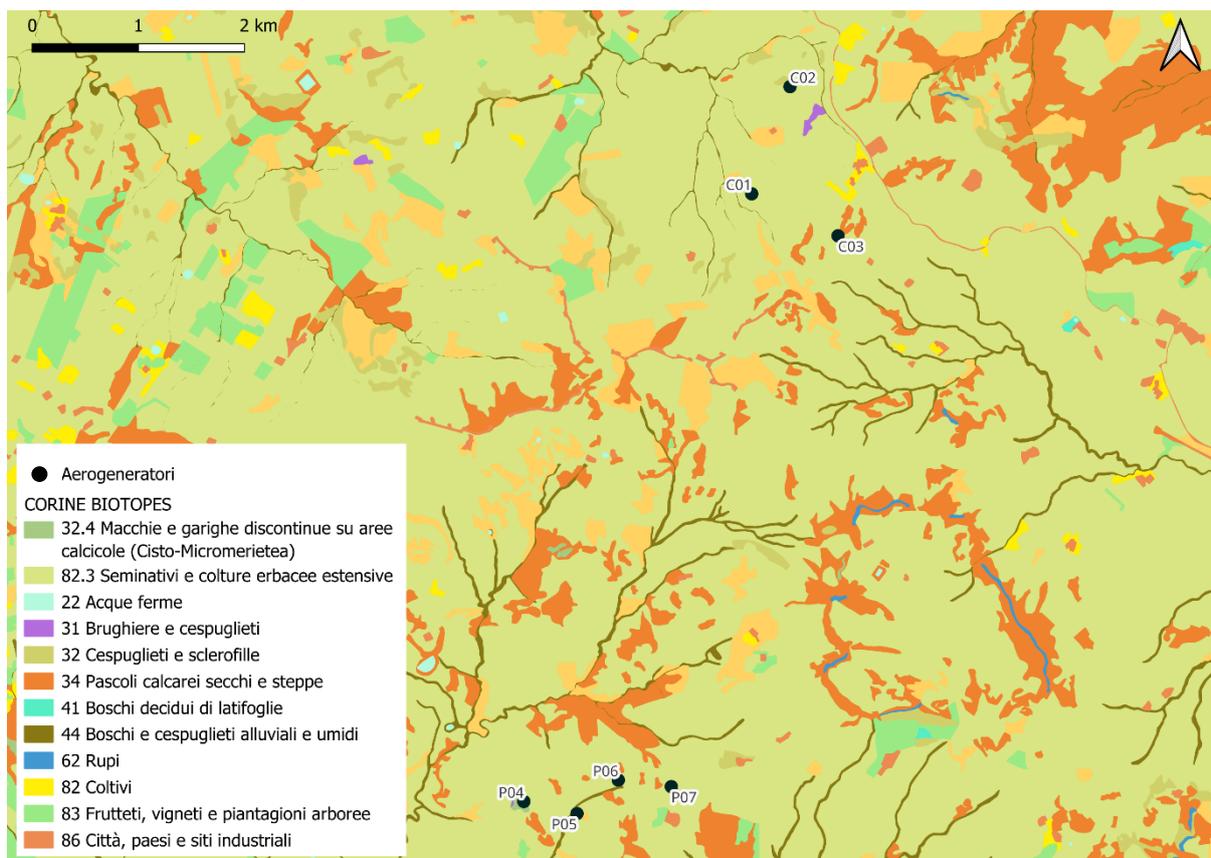


Figura 19 Localizzazione degli aerogeneratori secondo il Corine Biotopes

Più nel dettaglio, in Tabella 3 sono elencati gli Habitat interessati da ogni singolo aerogeneratore.

Aerogeneratore	Habitat interessato (Corine Biotopes)
C01	82.3 Seminativi e colture erbacee estensive
C02	82.3 Seminativi e colture erbacee estensive
C03	82.3 Seminativi e colture erbacee estensive
P04	32.4 Macchie e garighe discontinue su aree calcicole (Cisto-Micromerietea)
P05	82.3 Seminativi e colture erbacee estensive
P06	82.3 Seminativi e colture erbacee estensive

Aerogeneratore	Habitat interessato (Corine Biotopes)
P07	82.3 Seminativi e colture erbacee estensive

Tabella 3 Habitat interessati dagli aerogeneratori del Parco Eolico, secondo Corine Biotopes

Il cavidotto verrà realizzato interamente su strada già esistente.

Di seguito, invece, l'inquadramento dei territori interessati dal posizionamento della stazione di stallo secondo il Corine BIOTOPES.

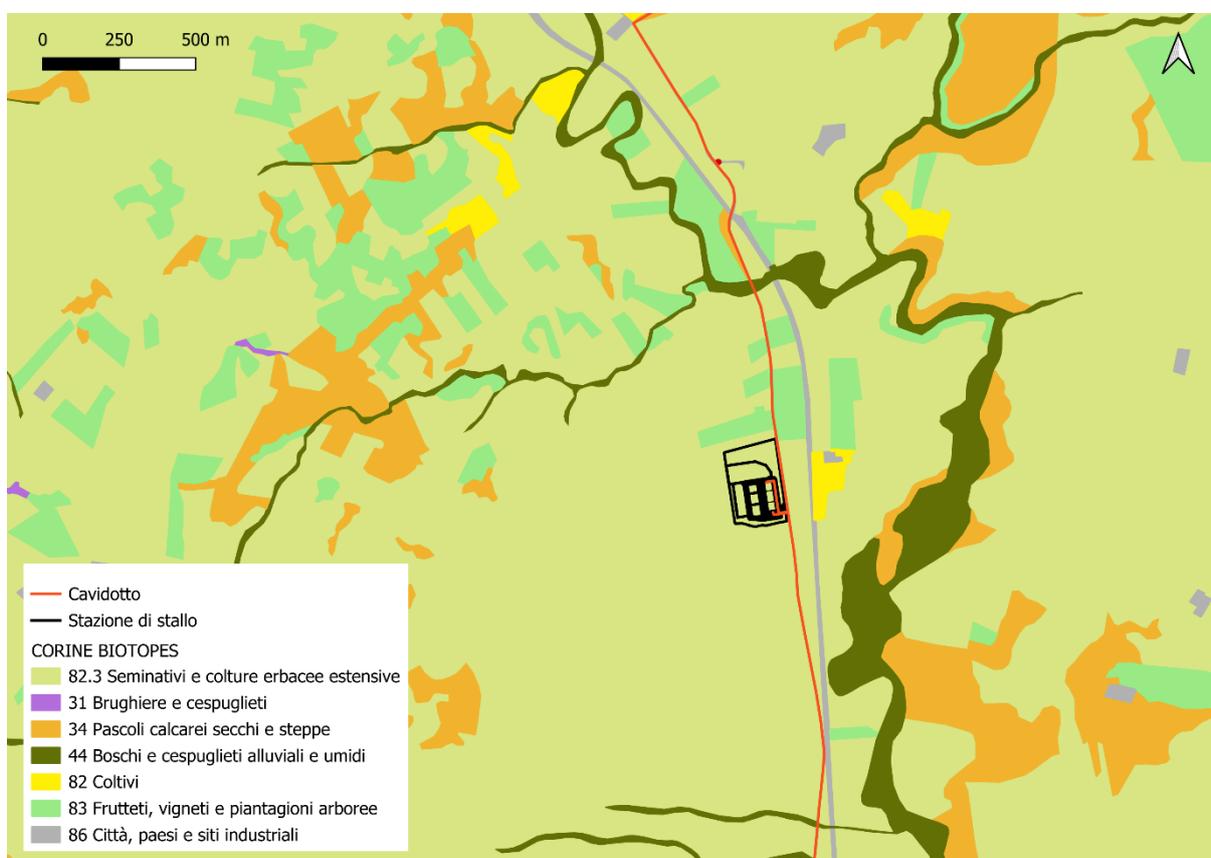


Figura 20 Localizzazione della stazione di stallo secondo il Corine Biotopes

Come si evince dalla figura, la stazione di stallo interesserà la classe di Habitat: 82.3 Seminativi e colture erbacee estensive.

Nel caso della classificazione Corine Land Cover 2018, gli aerogeneratori ricadono in due classi di Uso del suolo, classificati come:

- ✓ 21.121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive

✓ 32.32 Gariga

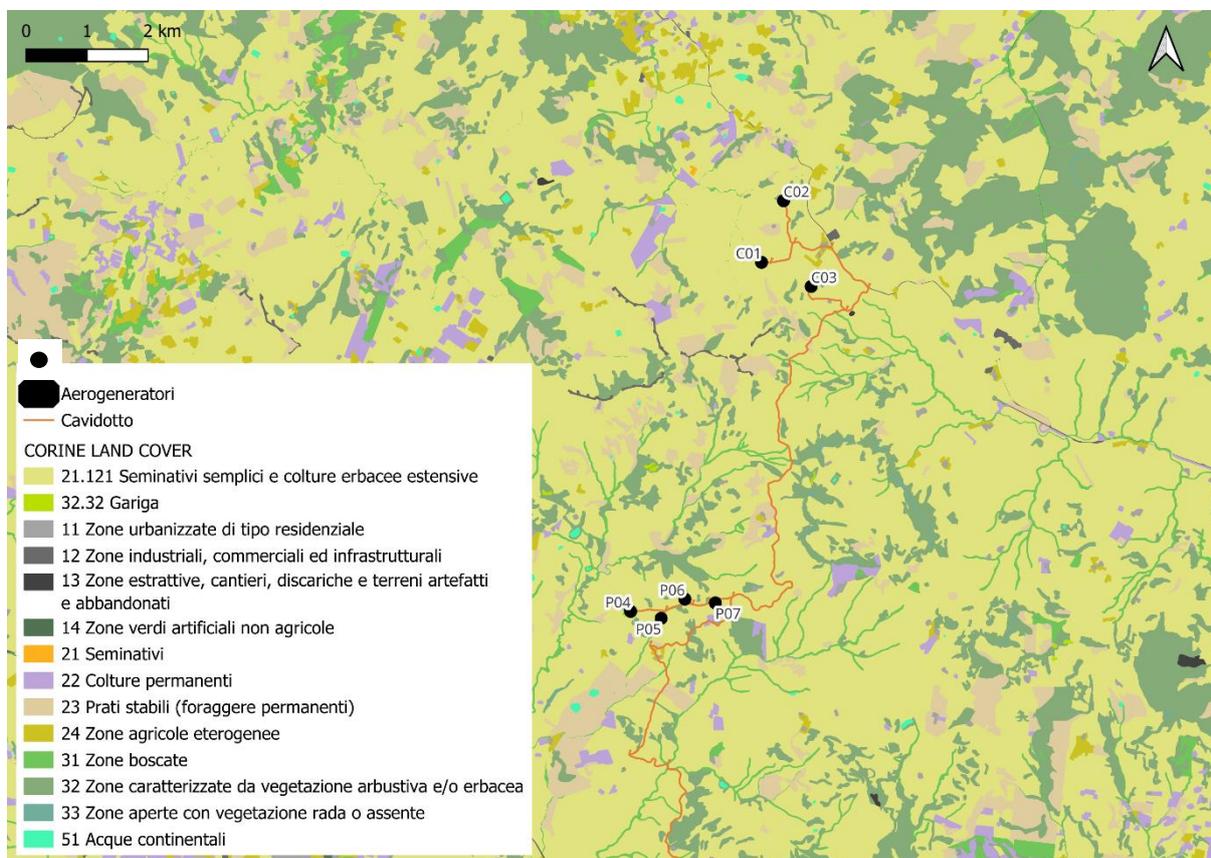


Figura 21 Corine Land Cover 2018

Più nel dettaglio, in Tabella 4Tabella 3 sono elencati gli Usi del suolo interessati da ogni singolo aerogeneratore.

Aerogeneratore	Habitat interessato (Corine Land Cover)
C01	21.121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive
C02	21.121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive
C03	21.121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive
P04	32.32 Gariga
P05	21.121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive

Aerogeneratore	Habitat interessato (Corine Land Cover)
P06	21.121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive
P07	21.121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive

Tabella 4 Usi del suolo interessati dagli aerogeneratori del Parco Eolico, secondo Corine Land Cover 2018

Di seguito, invece, l'inquadramento degli Habitat interessati dal posizionamento della stazione di stallo secondo il Corine Land Cover 2018.



Figura 22 Localizzazione della stazione di stallo secondo il Corine Land Cover

Come si evince dalla figura, la stazione di stallo interesserà la classe con cod. 21.121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive.

Per maggiori dettagli relativi alla vegetazione e alla flora presente nell'area di studio si rimanda interamente alla "Relazione florofaunistica P0036429-1-H24" e alla "Relazione tecnica agronomica, sul paesaggio agrario e sulle essenze P0036429-1-H23".

### 3.6.3 Avifauna area vasta

Gli uccelli si caratterizzano per l'estrema mobilità e la conseguente facilità di dispersione e colonizzazione di habitat che consente loro di rispondere in modo rapido ai cambiamenti ambientali (Newton, 2013). Oltre ad essere relativamente facili da censire (Bibby et al., 2000), occupano un ampio spettro di tipologie ambientali e sono sensibili alle eventuali alterazioni delle condizioni ecologiche delle stesse (Hoffmann & Greef, 2003). Tali caratteristiche giustificano l'utilizzo proprio degli uccelli come validi modelli di studio per ricerche di tipo applicativo, come strumento per la valutazione di parametri ecologici a scala ecosistemica e nei modelli ambientali (Levy & Lemeshow, 2008).

Dalla notevole complessità di ambienti e di microclimi dell'isola siciliana scaturisce la coesistenza di habitat alquanto diversi che consentono la presenza di numerose e importanti specie faunistiche ed, in particolare, avifaunistiche. Nel solo periodo 1984-1992 sono state censite 139 specie nidificanti (di cui 101 sedentarie e 38 migratorie) e 61 specie giunte in Sicilia nel periodo autunnale per svernarvi (Lo Valvo M. et al., 1994).

Gli uccelli presenti nei boschi siciliani sono caratterizzati da un'alta diversità e da un comportamento che a volte differisce da quello che le stesse specie assumono in altre parti del loro areale di distribuzione. Nei boschi siciliani vivono due sottospecie endemiche: il Codibugnolo di Sicilia (*Aegithalos caudatus siculus*) e la Cincia bigia di Sicilia (*Poecile palustris siculus*). La prima è una specie diffusa mentre la seconda è localizzata e vive solamente in boschi di faggio con vegetazione stratificata per la presenza di altre specie arboree, tra cui *Acer* spp., *Ilex aquifolium*, *Prunus spinosa*, *Crataegus oxycantha* (Habitat 9210\* e 9220\* presenti nella ZPS ITA020050 "Parco delle Madonie"). L'ampliamento dell'areale di questa specie appare legato alla conversione dei boschi di faggio da ceduo a fustaia e al loro arricchimento specifico.

Nell'area limitrofa (Rocca di Sciara) a quella interessata dal progetto è poi presente il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), il quale tra maggio e giugno migra lungo grandi distanze dall'Africa verso l'Europa.

Nell'area protetta del Parco delle Madonie risulta particolarmente ricca l'avifauna legata alla macchia ed al bosco mediterraneo ove albergano il Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), la Beccaccia (*Scolopax rusticola*), la Capinera (*Sylvia atricapilla*), l'Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), la Sterpazzolina (*Sylvia cantillans*), il Merlo (*Turdus merula*), lo Scricciolo (*Troglodytes troglodytes*), il Fringuello (*Fringilla coelebs*), la Cinciallegra (*Parus major*), il Rampichino (*Certhia brachydactyla*), la Cincia mora (*Periparus ater*), la

Cinciarella (*Cyanistes caeruleus*), il Picchio rosso (*Dendrocopos major*), il Picchio muratore (*Sitta europaea*). Nessuna di queste specie risultano in status critici, vulnerabili o in pericolo secondo la Red List italiana.

Anche gli ambienti rupestri (Habitat 8210 dei Siti Rete Natura 2000 presenti nei dintorni dell'area di interesse) ospitano, oltre ai rapaci, un'importante comunità di uccelli che annovera la poco diffusa Coturnice siciliana (*Alectoris graeca whitakeri*), il Passero solitario (*Monticola solitarius*), il Codiroso (*Phoenicurus phoenicurus*) e il raro Codirossone (*Monticola saxatilis*), lo Zigolo nero (*Emberiza cirrus*), il Gracchio corallino (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) il Corvo imperiale (*Corvus corax*). Molti anche gli uccelli legati agli ambienti umidi (Habitat 6420, 6430, 92D0 delle aree di interesse conservazionistico limitrofe), quali il Merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*), l'Usignolo (*Luscinia megarhynchos*), la Ballerina gialla (*Motacilla cinerea*), il Pettiroso (*Erithacus rubecula*), l'Occhione (*Burhinus oedicephalus*) e il Corriere piccolo (*Charadrius dubius*).

In base ai dati raccolti dalla bibliografia, dal Piano Faunistico Venatorio della Regione Sicilia, dai formulari standard dell'IBA e dei siti Rete Natura 2000 presenti nei dintorni del progetto e dai risultati ottenuti dal rilievo svolto in sito, si è creata una tabella in cui vengono messe in evidenza le specie che presentano status critici, secondo la Red List italiana, e che sono inserite nei vari allegati della Direttiva Habitat (Tabella 5) e che presentano habitat preferenziali corrispondenti a quelli presenti nei dintorni dell'area di progetto.

Successivamente si descrivono le specie presenti nell'area più prossima al progetto, ovvero le specie elencate nei formulari standard dei Siti Rete Natura 2000, nella descrizione dell'IBA più vicina all'opera (IT164 "Madonie") (Fonti: IUCN RedList italiana e Piano Faunistico Venatorio della Regione Sicilia) e nei risultati dei rilievi effettuati in sito (vedere Paragrafo 5.1.2), con particolare riferimento agli habitat preferenziali occupati da tali specie.

Nome scientifico	Nome comune	Red List IT	Misure di conservazione	Migratorio/nidific ante	Fonte
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	VU		N	Formulari standard
<i>Alectoris graeca whitakeri</i>	Coturnice di Sicilia	EN	Allegato I della Direttiva	N	Formulari standard

Nome scientifico	Nome comune	Red List IT	Misure di conservazione	Migratorio/nidificante	Fonte
			Uccelli (79/409/CEE)		
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	VU	Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE)	Migratrice nidificante estiva con popolazioni parzialmente sedentarie in Sicilia	Formulari standard + rilievo in sito
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	EN	Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE)	N	Formulari standard
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino	EN	Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE)	Migratrice nidificante estiva sulle coste in tutta la penisola, Sicilia	Formulari standard
<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera	VU	Allegato I della Direttiva Uccelli	Migratrice / svernante / estivante	Rilievo in sito
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	VU	Allegato I della Direttiva Uccelli	Migratrice / svernante / estivante	Formulari standard

Nome scientifico	Nome comune	Red List IT	Misure di conservazione	Migratorio/nidificante	Fonte
			(79/409/CEE)		
<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	VU		N	Formulari standard
<i>Falco biarmicus</i>	Lanario	VU	Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE)	N	Formulari standard
<i>Gyps fulvus</i>	Grifone <sup>1</sup>	CR		N, rara	Formulari standard
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	EN	Articolo 2 della Legge 157/92	N	Formulari standard
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	VU	Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE)	N, rara	Formulari standard
<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	EN		N, in declino	Formulari standard

\*\*\*\*\*

<sup>1</sup> Si fa presente che il Grifone (*Gyps fulvus*) è riportato nei formulari standard dei Siti Rete Natura 2000 presenti nei dintorni dell'area di progetto, ma attualmente la sua presenza nella regione siciliana rimane dubbia; le popolazioni si erano estinte nei decenni passati ma, nonostante i numerosi tentativi di reinserimento della specie sul territorio, il suo ritorno non è ancora del tutto confermato.

Nome scientifico	Nome comune	Red List IT	Misure di conservazione	Migratorio/nidificante	Fonte
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	VU	Allegato I della Direttiva Uccelli	N, parziale	Formulari standard
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	VU	Allegato I della Direttiva Uccelli	N	Formulari standard
<i>Monticola saxatilis</i>	Codirossone	VU		Migratrice nidificante estiva	Formulari standard
<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	VU	/	N rara	Rilievo in sito
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	VU	/	Parzialmente sedentaria, migratrice e nidificante	Rilievo in sito
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina comune	VU	Allegato I della Direttiva Uccelli	N, areale discontinuo	Formulari standard

Tabella 5 Elenco specie di avifauna di interesse conservazionistico nell'area vasta

***Alauda arvensis***. L'areale della specie in Italia risulta essere vasto (maggiore di 20000 km<sup>2</sup>, Boitani et al. 2002), la popolazione è stimata in 1-2 milioni di individui e risulta in declino del 30% nell'arco temporale 2000-2010 (LIPU & Rete Rurale Nazionale 2011). La specie è fortemente legata agli ambienti agricoli e pertanto sensibile alla veloce trasformazione che caratterizza questi ambienti. Per tali ragioni la specie viene classificata Vulnerabile (VU) per il criterio A. In Italia è presente in tutta la Penisola, Sardegna e localizzata in Sicilia (Boitani et al. 2002). Preferisce praterie e aree coltivate aperte (Boitani et al. 2002).

***Alectoris graeca ssp. whitakeri***. La sottospecie ha areale ristretto alla Sicilia e complessivamente inferiore a 5.000 km<sup>2</sup>, dove risulta essere specie endemica (Ientile & Massa 2008). La sottospecie è in diminuzione nella regione (areale ridotto del 17,5% dal 1993 al 2006, Ientile e Massa 2008) ed è minacciata dall'attività venatoria, dal bracconaggio e dal disturbo antropico. Le popolazioni residue sono inoltre molto frammentate. A causa, dunque, dell'areale ristretto e frammentato, del declino continuo dell'areale e della qualità dell'habitat, la sottospecie viene classificata In Pericolo (EN). Nidifica in ambienti montuosi, su pendii pietrosi aperti e soleggiati con estesa copertura erbacea e presenza di arbusti nani e cespugli sparsi (Brichetti & Fracasso 2004).

Le Sottospecie *Alectoris graeca whitakeri* è elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE).

Le popolazioni residue più vitali restano quelle presenti nelle aree protette, altrove le popolazioni sono ovunque in declino (Ientile & Massa 2008). La regione Siciliana ha istituito il divieto di prelievo venatorio per questa sottospecie su tutto il territorio della Regione Autonoma (Ientile & Massa 2008).

***Burhinus oedicnemus***. L'areale della specie in Italia è complessivamente maggiore di 20000 km<sup>2</sup> (Boitani et al. 2002) ma la popolazione italiana è di piccole dimensioni (stimati 3600-6600 individui maturi, Meschini 2010). Sebbene vi siano casi recenti di incremento locale (come nel Lazio, Emilia-Romagna e Sicilia, Ientile & Massa 2008, Meschini 2010), la specie risulta nel suo complesso ancora in declino (valutato in 0-9% dal 1990 al 2000, BirdLife International 2004). Inoltre, sulla base di una consistente riduzione di areale della specie (in particolare in Puglia, Rizzi com. pers.) e sulla diminuzione della qualità dell'habitat (cambiamenti nei sistemi di conduzione agricola, meccanizzazione e messa a coltura di praterie steppiche), che si sono verificate dalla fine degli anni '70, è ragionevole ipotizzare che in tre generazioni (27 anni per questa specie), la popolazione italiana sia diminuita almeno del 10%. Per queste ragioni la specie in Italia viene classificata Vulnerabile (VU) secondo il criterio C1.

In Sicilia è migratrice nidificante estiva con popolazioni parzialmente sedentarie. Nidifica in ambienti aridi e steppici come praterie o pascoli a copertura erbacea bassa e rada. Viene elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.

***Calandrella brachydactyla***. L'areale della specie in Italia risulta essere vasto (maggiore di 20000 km<sup>2</sup>, Boitani et al. 2002) e la popolazione italiana è stimata in 30000-60000 individui maturi. Sulla base delle circa 300 coppie mediamente contattate ogni anno dal progetto MITO2000, risulta per la popolazione italiana un decremento del 66% calcolato per l'arco temporale 2000-2010 (LIPU & Rete Rurale Nazionale 2011). La continua trasformazione degli ambienti agricoli, soprattutto di pianura e collina, è da considerarsi la minaccia maggiore per la specie. Per tali ragioni la popolazione

italiana viene classificata In Pericolo (EN) per i criteri A2bc. La situazione italiana sembra essere in linea con il resto d'Europa, dove la Calandrella è in declino nella gran parte dei paesi (BirdLife International 2004).

In Sicilia è presente, anche se non in maniera continua. Nidifica in ambienti aridi e aperti con vegetazione rada. Lungo i litorali o greti sabbiosi e ciottolosi, non oltre i 1300 m s.l.m. (Boitani et al. 2002). Viene elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE).

***Coracias garrulus***. L'areale della popolazione italiana risulta essere vasto (maggiore di 20000 km<sup>2</sup>, Boitani et al. 2002) e il numero di individui maturi è stato stimato in 600-1000 (BirdLife International 2004, Bricchetti & Fracasso 2007) ed è stabile, in incremento solo in situazioni al momento molto localizzate. La popolazione italiana viene pertanto classificata come Vulnerabile secondo il criterio D1.

In Sicilia, così come nel resto della Penisola, è considerata stabile. Tuttavia, è elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92. La specie è legata ad ambienti xerici ricchi di cavità naturali o artificiali in cui nidificare (Bricchetti & Fracasso 2007), frequenta colture di cereali o praterie steppose al di sotto dei 300 m s.l.m. (Boitani et al. 2002).

***Falco biarmicus***. L'areale della specie in Italia risulta essere vasto (maggiore di 20000 km<sup>2</sup>, Boitani et al. 2002) e la popolazione italiana è stimata in 280-344 individui maturi (Andreotti & Leonardi 2007). La popolazione italiana è attualmente in declino e il ridotto numero di individui maturi la qualifica per la categoria Vulnerabile (VU) secondo il criterio D1. È stata inoltre stimata la probabilità di estinzione della specie (Gustin et al. 2009a) che è risultata maggiore del 10% in 100 anni, qualificando la specie per la categoria Vulnerabile anche secondo il criterio E.

In Sicilia è sedentaria e nidificante in ambienti collinari steppici con pareti rocciose calcaree, di tufo o arenarie, dove siano presenti vaste zone aperte, adibite a pascolo, coltura di cereali o incolte (Boitani et al. 2002, Bricchetti & Fracasso 2003). Viene elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Il Ministero nel 2007 ha redatto il Piano d'azione nazionale per il Lanario (Andreotti & Leonardi 2007). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.

***Gyps fulvus***. L'areale delle sub-popolazioni selvatiche in Italia è limitato attualmente alla Sardegna, tutte le altre sono presenti a causa di progetti di reintroduzione e dipendono, al momento, in parte ancora da carni gestiti. La specie nel nostro Paese ha subito un declino considerevole nell'ultimo secolo. Complessivamente si può infatti affermare che in tre generazioni (circa 50 anni) la popolazione italiana di Grifone sia diminuita di almeno l'83,6% (dai 580 individui stimati nel 1955

ai 95 stimati nel 2005, Gustin et al. 2009a). Mentre il numero di coppie è diminuito del 96,9% dagli anni '30 al 2005 (75 anni circa) e viene pertanto classificata In Pericolo Critico (CR).

La specie si è estinta in Sicilia attorno al 1965 (Gustin et al. 2009). I progetti di reintroduzione hanno portato la specie a rioccupare parte dell'originario areale, con nuove popolazioni ricreate in Fiuli Venezia Giulia, Abruzzo, Lazio e Sicilia. La sussistenza delle popolazioni reintrodotte è tuttavia determinata dal foraggiamento artificiale tramite carni. Nidifica su falesie dominanti vasti spazi aperti e aridi ricchi di Ungulati selvatici e domestici allo stato brado (Brichetti & Fracasso 2003). Si nutre esclusivamente di carcasse. Viene elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Redatto il Piano d'azione per il Grifone (*Gyps fulvus*) in Sardegna (Schenk et al. 2008). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.

***Jynx torquilla***. L'areale della specie in Italia risulta essere vasto (maggiore di 20000 km<sup>2</sup>, Boitani et al. 2002) e la popolazione è stimata in 100000-200000 individui maturi (BirdLife International 2004, Brichetti & Fracasso 2007). Sulla base delle circa 600 coppie mediamente contattate ogni anno nell'ambito del progetto MITO2000, la specie risulta in diminuzione del 56% nell'arco temporale 2000-2010 (LIPU & Rete Rurale Nazionale 2011). Trattandosi di un migratore trans-sahariano, le cause del declino possono essere ricondotte anche ai quartieri di svernamento o alla fase di migrazione. Si tratta inoltre di una specie legata agli ambienti agricoli la cui forte trasformazione, in particolare la riduzione dei piccoli ambienti boschivi, ha avuto forti ripercussioni sul suo stato di conservazione (Gustin et al. 2010a). Per tali ragioni la specie viene classificata In Pericolo (EN) per il criterio A.

In Sicilia è presente e frequenta un'ampia varietà di ambienti: boschi, terreni coltivati, zone ad alberi sparsi, vigneti e anche parchi e giardini urbani. Nidifica fino agli 800 m s.l.m. (Boitani et al. 2002). La specie è oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.

***Lanius collurio***. L'areale della specie in Italia risulta essere vasto (maggiore di 20.000 km<sup>2</sup>, Boitani et al. 2002) e la popolazione è stimata in 100000- 240000 individui maturi (BirdLife International 2004, Brichetti & Fracasso 2011). Per l'intero territorio italiano, sulla base di 800 coppie mediamente contattate nel corso del progetto MITO2000, viene stimata una diminuzione del 45% nell'arco temporale 2000-2010 (LIPU & Rete Rurale Nazionale 2011). La causa principale sembra essere la trasformazione degli ambienti idonei alla nidificazione, che agisce sulla specie in maniera più marcata nelle zone di pianura e collina rispetto a quelle montane (Gagliardi et al. 2009). Non si escludono anche criticità legate ai quartieri di svernamento in Africa. La popolazione italiana viene pertanto classificata Vulnerabile (VU) per il criterio A2.

In Sicilia risulta essere rara e localizzata; è una specie ecotonale, tipica di ambienti aperti cespugliati o con alberi sparsi. Viene elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE).

***Melanocorypha calandra.*** L'areale della specie in Italia risulta essere maggiore di 20000 km<sup>2</sup> (Boitani et al. 2002) ma in diminuzione, risulta infatti scomparsa nella fascia costiera del Friuli-Venezia Giulia e del Veneto, in Pianura Padana e Toscana (Baccetti & Meschini 1986). La popolazione italiana è stimata in più di 10000 individui maturi (BirdLife International 2004, Bricchetti & Fracasso 2007) ma è in declino che si sospetta essere almeno del 30% negli ultimi 10 anni sulla base della contrazione di areale e habitat idoneo per la specie (Massa & La Mantia 2010). Per queste ragioni la specie in Italia viene classificata Vulnerabile (VU).

In Sicilia è parzialmente sedentaria, ma comunque in declino, legata ad ambienti aperti e steppici come anche le colture cerealicole non irrigue (Boitani et al. 2002). Viene elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie protetta ai sensi della L.157/92.

***Milvus milvus.*** La popolazione italiana è stimata in 600-800 individui maturi e presenta un trend che risulta stabile (Allavena et al. 2001, Bricchetti & Fracasso 2003, BirdLife International 2004, Gustin et al. 2009a), sebbene in Sicilia risulti quasi estinto (Tentile & Massa 2008, Sarà com. pers.). I fattori principali di minaccia sembrano essere le modificazioni dei sistemi di conduzione agricola e di allevamento del bestiame, le uccisioni illegali, l'avvelenamento (bocconi avvelenati, ma anche pesticidi e saturnismo), l'elettrocuzione e la presenza di impianti eolici (perdita di habitat e possibili collisioni). A queste, si aggiunge anche la chiusura delle discariche a cielo aperto, che oggi sono divenute un'importante fonte trofica per la specie a seguito della riduzione del bestiame allo stato brado. La specie in Italia viene pertanto classificata come Vulnerabile (VU) a causa del ridotto numero di individui maturi e presenza di minacce. In generale, la specie presenta un basso grado di dispersione, dovuto anche al fatto che localmente può raggiungere elevate densità.

In Sicilia la specie nidifica in boschi maturi di latifoglie o conifere con presenza di vasti spazi aperti incolti o coltivati utilizzati per cacciare (Bricchetti & Fracasso 2003). Viene elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.

***Monticola saxatilis.*** L'areale della popolazione italiana risulta essere vasto (maggiore di 20000 km<sup>2</sup>, Boitani et al. 2002). Il numero di individui maturi è stimato in 10000-20000 (BirdLife International 2004, Bricchetti & Fracasso 2008) e risulta in declino che si sospetta essere superiore al 30% in tre generazioni (ad esempio, in Provincia di Varese -34% dalla prima metà degli anni '80 al 1994-98, Gagliardi et al. 2007). La specie è al momento minacciata dalla perdita di habitat dovuta principalmente all'incremento della superficie forestale nelle aree montane. Per questi motivi la popolazione italiana viene classificata Vulnerabile (VU). Sui rilievi della Sicilia la specie è migratrice nidificante nelle zone rupestri montane.

***Passer italiae.*** L'areale della popolazione risulta essere vasto (maggiore di 20000 km<sup>2</sup>). Il numero di individui maturi è stimato in 10-20 milioni ma è in forte decremento: -47% per l'intero territorio

nazionale nel periodo 2000-2010 (LIPU & Rete Rurale Nazionale 2011). Le cause del declino sono ancora perlopiù sconosciute e si ipotizzano fenomeni densità dipendenti, diminuzione delle risorse disponibili e malattie (Dinetti 2007, Brichetti et al. 2008). Data l'entità di declino, la popolazione italiana rientra nelle condizioni necessarie per essere classificata Vulnerabile (VU) per il criterio A.

In Sicilia, come nel resto della Penisola, la specie è nidificante, in particolare essa è legata ad ambienti antropizzati.

***Saxicola torquatus***. L'areale della popolazione italiana risulta essere vasto (maggiore di 20000 km<sup>2</sup>, Boitani et al. 2002), il numero di individui maturi stimato in 600000-1200000 (BirdLife International 2004, Brichetti & Fracasso 2008). Sulla base delle circa 2000 coppie contattate in media annualmente nel corso del progetto MITO2000, la specie risulta in decremento del 45% nell'arco temporale 2000-2010 (LIPU & Rete Rurale Nazionale 2011). Pertanto, la popolazione rientra abbondantemente nelle condizioni per essere classificata Vulnerabile (VU) secondo il criterio A. Le ragioni che portano a tale declino non sono pienamente chiare, trattandosi di una specie fortemente legata agli ambienti agricoli, è probabile che queste possano dipendere in parte dalla trasformazione di tali ambienti e dai trattamenti per mezzo di biocidi. In Sicilia la specie è parzialmente sedentaria, migratrice e nidificante in ambienti aperti naturali o coltivati a prati o cereali.

***Sylvia undata***. L'areale della popolazione italiana risulta essere vasto (maggiore di 20000 km<sup>2</sup>, Boitani et al. 2002). Il numero di individui maturi è stimato in 20000-60000 (BirdLife International 2004, Brichetti & Fracasso 2010) e dai rilevamenti effettuati durante il progetto MITO2000 la specie risulta essere in forte decremento: -81% nel periodo 2000-2010 (LIPU & Rete Rurale Nazionale 2011). Nonostante il campione annualmente contattato nel corso del progetto non sia affatto elevato (circa 33 coppie l'anno), risulta essere verosimile attribuire alla specie in Italia, un declino almeno del 30% in tre generazioni causato principalmente dalla continua sottrazione di habitat idoneo nelle aree costiere. La specie in Italia viene pertanto classificata Vulnerabile (VU) secondo il criterio A2.

In Sicilia presenta un areale discontinuo e comunque predilige ambienti mediterranei. Viene elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE).

#### 3.6.4 Chiroterofauna area vasta

I chiroteri sono il secondo ordine di mammiferi per numero di specie, dopo i roditori, e costituiscono più del 20% della teriofauna (Simmons & Cirranello, 2018). A livello globale, i pipistrelli forniscono servizi ecosistemici vitali e sono importanti per il consumo di insetti nocivi, l'impollinazione delle piante e la dispersione dei semi, il che li rende essenziali per la salute degli ecosistemi in tutto il mondo. Essi sono utilizzati come indicatori ecologici di qualità degli habitat e

di biodiversità negli ecosistemi temperati e tropicali (Wickramasinghe et al. 2004, Kalcounis-Rueppell et al. 2007).

In Italia sono presenti quasi l'80% delle specie presenti in Europa. Nella più recente valutazione IUCN dei vertebrati italiani (Rondinini, 2022) la maggior parte delle specie che hanno registrato un peggioramento del proprio status, rispetto alla valutazione del 2013, appartiene proprio all'ordine tassonomico dei chiroterri. Tra le principali cause, per lo più di natura antropica, ritroviamo degrado degli habitat, contrazione delle fonti alimentari e perdita di eterogeneità ambientale. I chiroterri riescono a rispondere rapidamente alle alterazioni dei loro habitat, e considerata la diversità tassonomica, l'ecologia e l'ampia distribuzione che li contraddistingue, vengono utilizzati sia come indicatori ecologici di qualità degli habitat e sia come bioindicatori.

Le conoscenze sulla distribuzione e l'ecologia della chiroterrofauna siciliana risultano scarse e lacunose. La maggior parte delle specie presenti in Sicilia è classificata come "vulnerabile" o "in pericolo" e la metà risulta presente nell'Allegato II della Direttiva Habitat. I risultati ottenuti fino al 2005, hanno rilevato che la presenza più sostanziale di chiroterri si concentra nelle due provincie di Palermo (38%) e di Siracusa (23%), come mostrato nel grafico in Figura 23.

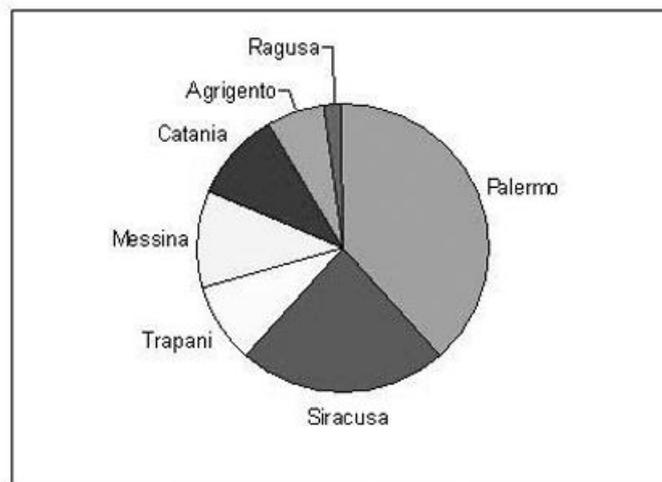


Figura 23 Ripartizione delle segnalazioni di Chiroterri per Provincia (ATLAS, Sicilia 2008)

Suddividendo i dati per decennio, è possibile individuare anche quali siano stati i periodi di maggior abbondanza di segnalazioni (Figura 24).

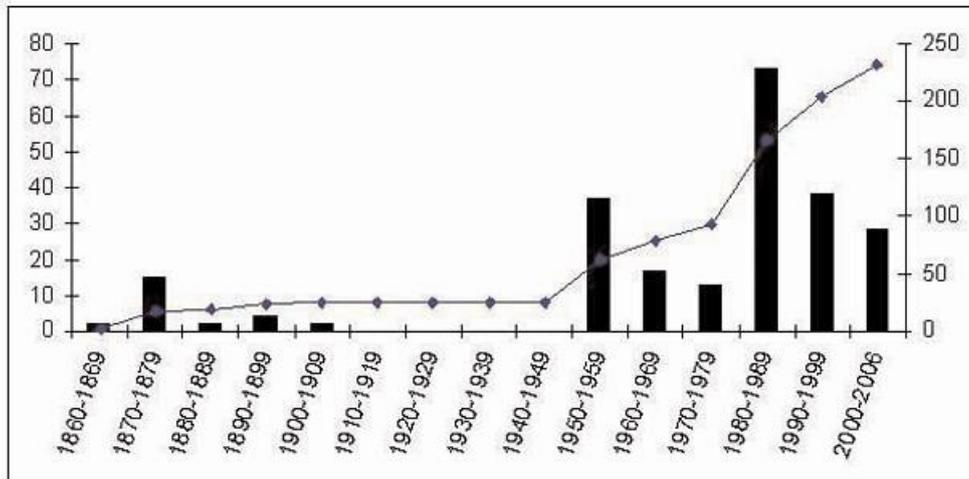


Figura 24 Suddivisione delle segnalazioni di Chirotteri per decennio (1880-2005)

I decenni più fecondi sono essenzialmente due, il primo di essi è quello 1950 – 1959, in cui si hanno molti contributi per lo più riferibili a ricercatori tedeschi, che usavano venire in Sicilia per raccogliere dati ed esemplari. Dopo una flessione nei due decenni successivi, nel periodo tra il 1980 e il 1989 si concentrano le ricerche di specialisti palermitani.

L'evidente dipendenza dalla densità di segnalazioni dalla dislocazione dei ricercatori e la chiara discontinuità dell'attività di ricerca sul territorio fanno presumere che la scarsità di dati oggi disponibili sui pipistrelli siciliani sia principalmente da imputare a difetto di ricerca e non ad una reale rarità di specie ed individui.

L'elaborazione riportata in Figura 25 mette, invece, in evidenza le specie maggiormente rilevate da studi bibliografici.

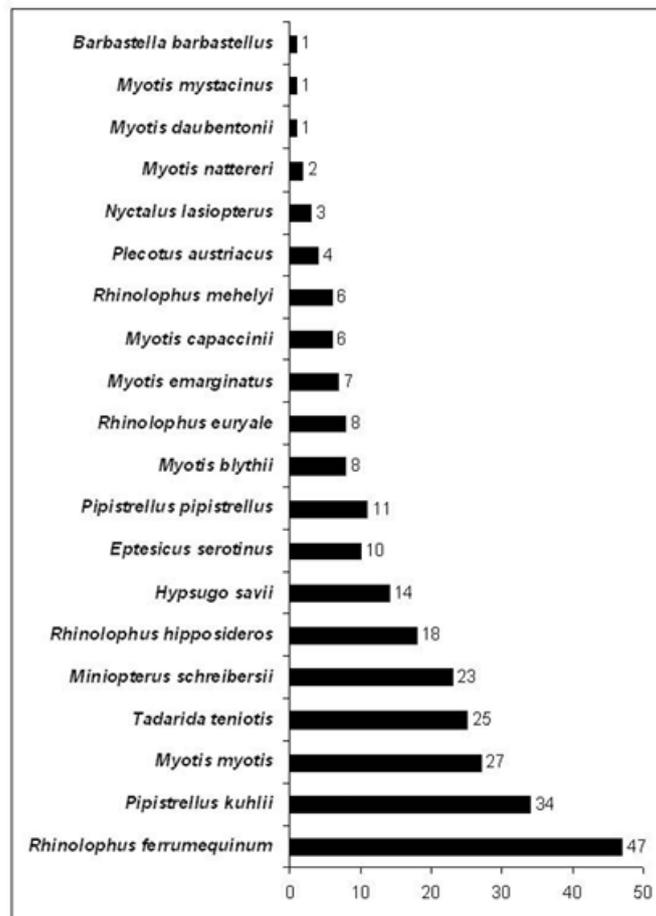


Figura 25 Suddivisione delle segnalazioni per specie

La netta maggioranza riguarda il Ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), seguono il Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), il Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), il Molosso dei cestoni (*Tadarida teniotis*), il Miniottero comune (*Miniopterus schreibersii*) e il Ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*). Si trattano di specie più o meno strettamente legate a rifugi ipogei e rispecchiano il tipo d'indagine che maggiormente è stato adottato dai ricercatori, ossia la ricerca in cavità sotterranee.

Le specie più raramente segnalate sono invece quelle maggiormente legate ad aree boscate, per il rilevamento delle quali occorrono metodi d'indagine specifici (uso di cassette nido per chirotteri batbox, catture con mist-nets e rilievi al bat-detector in time-expansion in aree idonee), che risultano scarsamente utilizzati in Sicilia, anche se, presubilmente l'effettiva scarsità di aree boscate di buona qualità ambientale condiziona realmente la presenza di tali specie.

In Italia i chirotteri risultano tutelati sin dal 1939 attraverso il Decreto Regio n. 1016, in cui si stabilisce che è "proibito uccidere o catturare pipistrelli di qualsiasi specie". Le altre norme riguardanti la protezione dei pipistrelli sono contenute nella legge n. 157/1992: "Norme per la

protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", nella Convenzione di Berna relativa alla "Conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa"; nella Convenzione di Bonn sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica; nell'Accordo sulla conservazione delle popolazioni di pipistrelli europei. Infine, di fondamentale importanza per la conservazione non solo delle specie, ma anche dei loro habitat è la Direttiva Habitat (43/92 CEE) recepita dall'Italia con il D.P.R. n. 357/97, integrato dal D.P.R. n. 120/200, nel cui Allegato IV sono indicate le specie che necessitano di una "protezione rigorosa"; tra di esse si annoverano tutte le specie di chirotteri siciliani (Tabella 6).

SPECIE	IUCN 2006	Lista Rossa	Direttiva 92/43	Convenzione	
		Italiana		di Bonn	di Berna
<i>Barbastella barbastellus</i>	VU	EN	II/IV	X	II
<i>Eptesicus serotinus</i>	LR/lc	NT	IV	X	II
<i>Hypsugo savii</i>	LR/lc	LC	IV	X	II
<i>Miniopterus schreibersii</i>	LC	VU	II/IV	X	II
<i>Myotis blythii</i>	LR/lc	VU	II/IV	X	II
<i>Myotis capaccinii</i>	VU	EN	II/IV	X	II
<i>Myotis daubentonii</i>	LR/lc	LC	IV	X	II
<i>Myotis emarginatus</i>	VU	VU	II/IV	X	II
<i>Myotis myotis</i>	LR/nt	VU	II/IV	X	II
<i>Myotis mystacinus</i>	LR/lc	VU	IV	X	II
<i>Myotis nattereri</i>	LR/lc	VU	IV	X	II
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	LR/nt	CR	IV	X	II
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	IV	X	II
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	LC	IV	X	III
<i>Plecotus austriacus</i>	LR/lc	NT	IV	X	II
<i>Rhinolophus euryale</i>	VU	VU	II/IV	X	II
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	LR/nt	VU	II/IV	X	II
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC	EN	II/IV	X	II
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	VU	VU	II/IV	X	II
<i>Tadarida teniotis</i>	LR/lc	LC	IV	X	II

Tabella 6 Status di conservazione delle specie presenti in Sicilia (BULGARINI et al., 1998; Lista Rossa Nazionale Mammiferi) e status sull'intero areale secondo l'I.U.C.N. Presenza delle specie negli Allegati II e IV della Direttiva 92/43 CEE, nella Convenzione di Bonn e negli allegati della Convenzione di Berna

Inoltre, 10 di queste sono presenti anche nell'Allegato II che indica la necessità di costituzione di Zone Speciali di Conservazione (ZSC) per la loro protezione. Le cause primarie del declino delle popolazioni di chirotteri sono da rintracciare nelle alterazioni, frammentazioni e distruzioni degli habitat, nel disturbo e nella distruzione dei siti di rifugio, di produzione e di ibernazione, nella bonifica di zone umide che comportano la perdita di insetti-preda, nonché nell'uso massiccio di insetticidi e di altre sostanze tossiche in agricoltura che ha portato non solo al declino della disponibilità di insetti, ma anche alla concentrazione biologica dei pesticidi che, accumulandosi

nella catena trofica, divengono letali per i chiroteri. Nel Capitolo 5.2.2 vengono riportati i risultati del rilievo condotto nell'area di studio in cui verrà ubicato il nuovo parco eolico in progetto.

### 3.6.5 Fauna terrestre

L'analisi del popolamento faunistico terrestre (mammiferi esclusi i chiroteri, anfibi e rettili) potenzialmente presente nell'area di studio è stata effettuata analizzando dati bibliografici, atlanti faunistici regionali, strumenti di pianificazione territoriale (es. Piano faunistico venatorio regionale) oltre che alla consultazione dei Formulare Standard dei Siti Rete Natura 2000 più prossimi all'area di intervento.

Per quanto concerne la batracofauna, la regione Sicilia non si caratterizza per una ricca varietà di anfibi a causa della scarsità di habitat idonei alla riproduzione di tali specie, considerando anche l'aumento dei periodi siccitosi degli ultimi anni. Le carte di distribuzione aggiornate nel Piano faunistico venatorio regionale (2013-2018), mostrano come nell'area vasta sia evidenziata la sola presenza della Rana Verde di Lessona (*Pelophylax lessonae*) e della Raganella Italiana (*Hyla intermedia*) la quale predilige sostare sulla vegetazione erbacea, nei canneti, sulle macchie arboree e arbustive non troppo lontane dai biotopi riproduttivi.

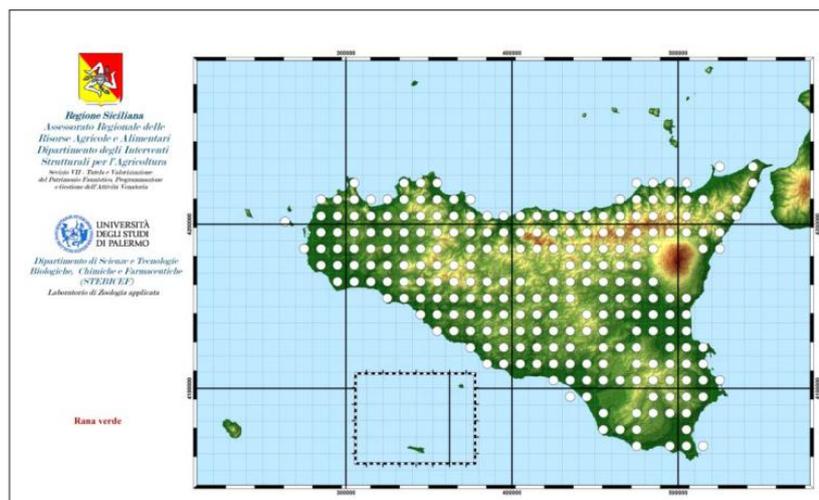


Figura 26 Distribuzione della Rana Verde di Lessona (PFV- Regione Sicilia)

Per quanto riguarda i rettili, tra le specie di ampia diffusione su tutto il territorio siciliano si evidenziano il biacco (*Coluber viridiflavus*), la lucertola campestre (*Podarcis sicula*), il ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), il quale è presente in diversi ambienti, tra cui fasce ecotonali tra prato e bosco e tra prato e macchia, versanti aperti e soleggiate con rocce e cespugli, aree coltivate e incolti marginali.

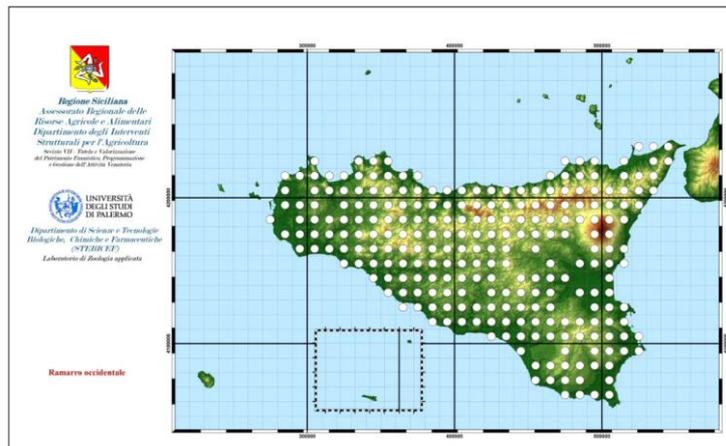


Figura 27 Distribuzione del Ramarro occidentale

In merito alla teriofauna, le informazioni edite risultano assai scarse. In considerazione dell'ecosistema agrario prevalente è possibile dedurre, anche dall'analisi delle carte di distribuzione (Rif. PFV- Regione Sicilia) la presenza delle seguenti specie: istrice (*Hystrix cristata*) Elencata nell'allegato IV della direttiva Habitat (92/43/CEE) e protetta dalla legge italiana 157/92, coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*) e volpe (*Vulpes vulpes*), specie tipica degli ambienti aperti, campi coltivati e aree antropizzate.

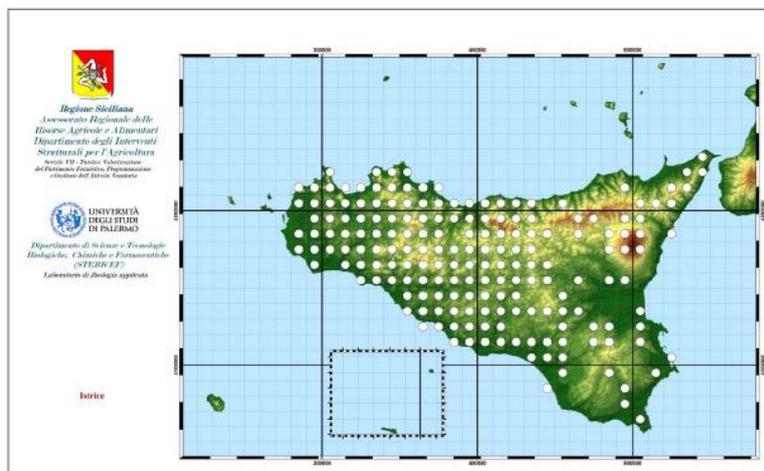


Figura 28 Carta di distribuzione Itrice (*Hystrix cristata*) (Fonte: PFV Regione Sicilia)

## 4 RETE ECOLOGICA REGIONALE

L'attività di conservazione della biodiversità e di valorizzazione delle risorse naturali passa anche attraverso una linea di politica ambientale finalizzata alla interconnessione delle varie aree protette istituite (siti della Rete Natura 2000, riserve naturali terrestri e marine, etc.) e dei territori limitrofi, con l'obiettivo finale di pervenire alla realizzazione di un sistema di aree strettamente correlate tra di loro da un punto di vista funzionale, evitando in tal modo la creazione di un semplice insieme di territori isolati tra di loro. È questo il concetto di "Rete Ecologica", un sistema che, in un quadro generale di ottimizzazione delle emergenze ambientali prioritarie individuate, consente di valorizzare anche i territori contigui che costituiscono il tramite tra ambiente naturale ed antropico.

Il concetto di Rete Ecologica fa riferimento ad una strategia di tutela della diversità biologica e del paesaggio basata sul collegamento di aree di rilevante interesse ambientale-paesistico in una rete continua e coerente.

I principali elementi che costituiscono una rete ecologica sono i seguenti:

- ✓ Core areas, rappresentano le aree sorgenti di biodiversità, all'interno delle quali le specie animali sono in grado di espletare senza interferenze esterne le loro funzioni vitali;
- ✓ Buffer zones, aree adiacenti alle core areas, con limitate disponibilità di risorse o presenza relativa di fattori di disturbo, pur con elevati valori di connettività naturale;
- ✓ Corridoi ecologici, zone di transito che collegano due o più core areas vicine, che rappresentano le vie preferenziali di connessione ecologica, fondamentali per il mantenimento della diversità genetica e della diffusione di dispersione delle specie;
- ✓ Stepping stones, aree residuali o relitte, isole di biodiversità immerse in una matrice mono-tona e antropizzata, destinate a scomparire se non ricompensate in un tessuto ecologico dinamico.

I corridoi ecologici sono costituiti da fasce di territorio differenti dalla matrice in cui si collocano e la loro presenza è determinante in quanto consentono alla fauna spostamenti e lo scambio genetico da una zona relitta ad un'altra e rendono disponibili aree di foraggiamento altrimenti irraggiungibili; i corridoi ecologici influiscono quindi positivamente sulla conservazione della biodiversità.

Si possono distinguere differenti tipologie di corridoi, che possono variare non solo in base alla natura della matrice ma anche nella forma e nella lunghezza. Gli ecosistemi fluviali si prestano facilmente al ruolo di corridoio ecologico, mettendo in collegamento le zone montane e le zone di pianura. In generale i SIC (Siti di Importanza Comunitaria) e le zone ZPS (Zone di Protezione Speciale) svolgono il ruolo centrale di nodi di una rete dove si afferma il principio fondamentale di mantenere e valorizzare quegli elementi territoriali di connessione ecologica tra le aree nodali essenziali per garantire i movimenti migratori degli individui, la dispersione delle specie e lo scambio

genetico tra le popolazioni. I corridoi ecologici divengono elementi di connessione territoriale del paesaggio e svolgono alcune importanti funzioni biologiche quali la dispersione, la migrazione, l'alimentazione e riproduzione delle specie garantendo, così, le capacità omeostatiche degli ecosistemi naturali.

La Rete Ecologica, ha quindi il fondamentale obiettivo di mantenere le condizioni ambientali necessarie per la conservazione a medio e soprattutto a lungo termine della biodiversità salvaguardando un insieme di habitat abbastanza grandi e di qualità sufficiente a sostenere le popolazioni di specie all'interno di aree chiave; consentendo la mobilità da un'area all'altra per mezzo di corridoi ecologici; proteggendo le reti ecologiche dalle attività antropiche potenzialmente dannose grazie alla presenza delle cosiddette zone cuscinetto.

Nelle figure seguenti si riporta lo stralcio della Rete Ecologica Regionale esistente e la localizzazione de progetto in esame, con particolare attenzione ai seguenti ambiti:

- ✓ nodi prioritari del sistema, corrispondenti agli ambiti interessati dalla presenza di Habitat di interesse comunitario, sia interni ai Siti Natura sia ad essi adiacenti
- ✓ stepping stones per le specie animali
- ✓ corridoi e aree di collegamento
- ✓ buffer zones, aree cuscinetto.

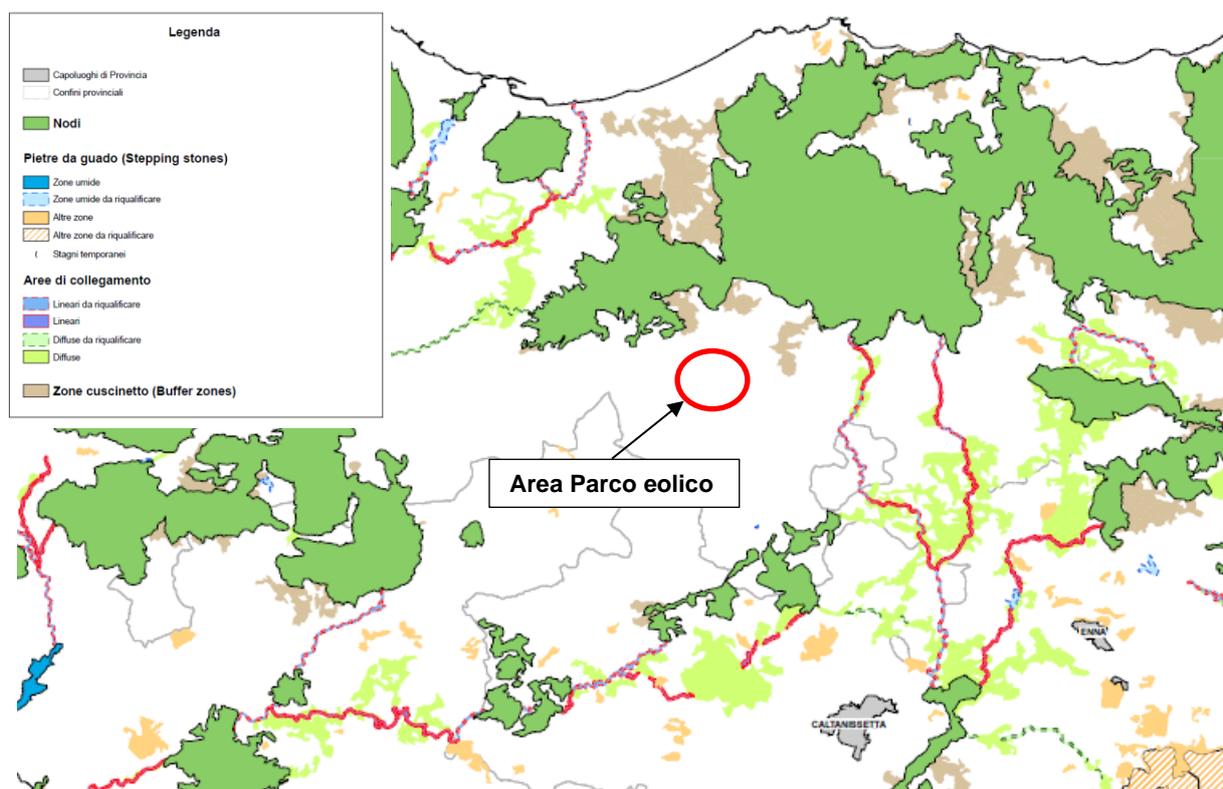


Figura 29 Stralcio Carta della Rete Ecologica Regionale in scala 1: 25.000 (Fonte: SITR – Regione Sicilia)

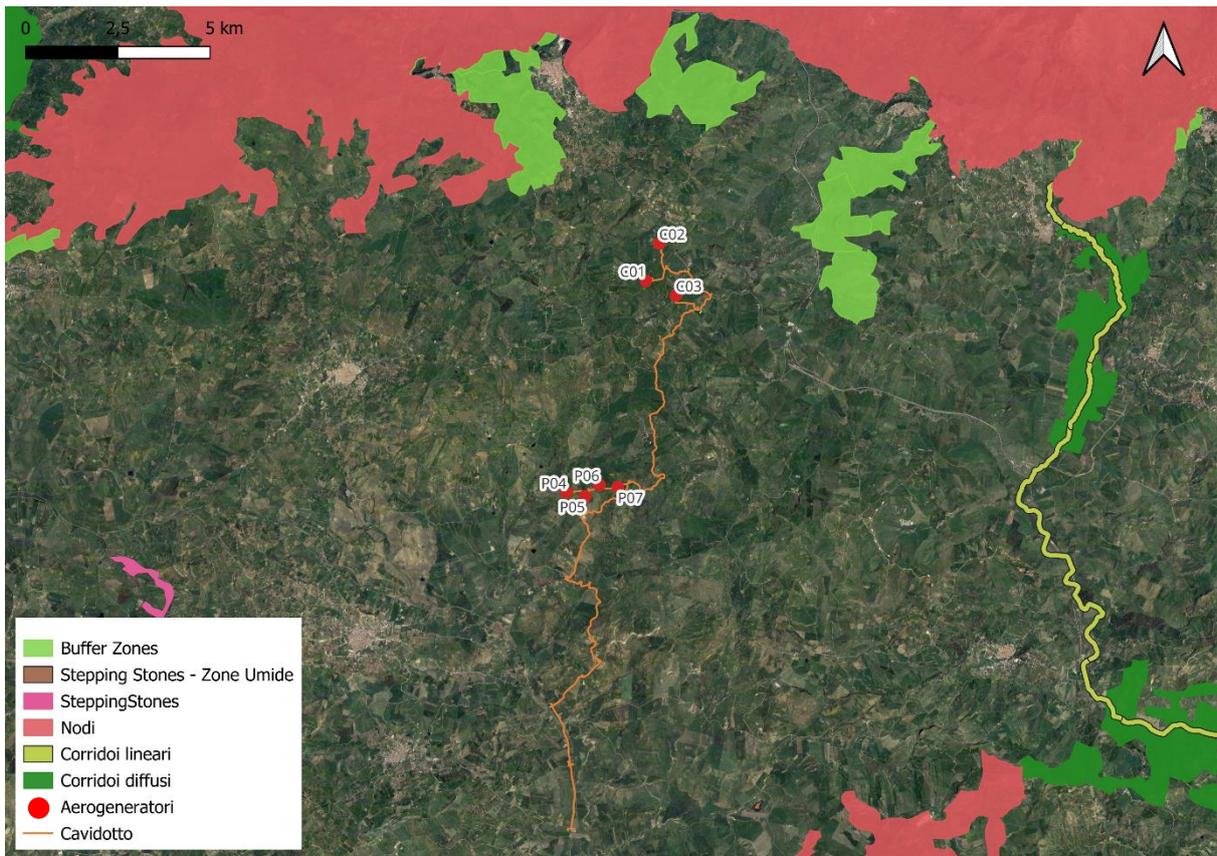


Figura 30 Dettaglio Carta della Rete Ecologica della Sicilia (Fonte: Sitr Regione Sicilia)

Come si evince dalla figura sopra riportata, l'opera di progetto non interessa nessun elemento della Rete Ecologica precedentemente elencati.

#### 4.1 ROTTE MIGRATORIE

Il territorio regionale siciliano, per la sua collocazione geografica, al centro del Mediterraneo, al confine meridionale del continente europeo e a poche centinaia di chilometri dalle coste nordafricane, è interessato diffusamente da uno dei più importanti flussi migratori del paleartico di contingenti migratori di uccelli.

Dalla lettura del Piano faunistico Ventarorio della Regione Sicilia, è possibile identificare tre principali rotte di migrazione, riportate in Figura 31:

- ✓ **Sicilia orientale - Direttrice sud-nord (da Isola delle correnti a Messina):** fascia delimitata ad est della costa ed a ovest dalla linea ideale che passa dai seguenti punti: Marina

di Ragusa, Modica, Chiaramonte Gulfi, Licodia Eubea, Vizzini, Scordia, Pater nò, Adrano, Bronte, Randazzo, Mazzarà S. Andrea, Barcellona Pozzo di Gotto, Milazzo, isole Eolie;

- ✓ **Sicilia sud occidentale - Direttrice sud-ovest nord-est (dalle isole Pelagie a Termini Imerese):** fascia delimitata ad est, dalla linea ideale che passa dai seguenti punti: Sciacca, Burgio, Prizzi, Roccapalumba, Cerda, foce del fiume Imera; ed a ovest, dalla linea ideale che passa dai seguenti punti: Capo Feto, Santa Ninfa, Roccamena, Marineo, S. Nicola l'Arena;
- ✓ **Sicilia settentrionale - Direttrice ovest-nord-est (dalle Egadi a Buonfornello):** fascia delimitata a nord della costa, comprese le isole minori ed a sud, dalla linea ideale che passa dai seguenti punti: isole Egadi, Torre Nubia, Paceco, Dattilo, Calatafimi, Camporeale, Marineo, Baucina, Cerda, Buonfornello.

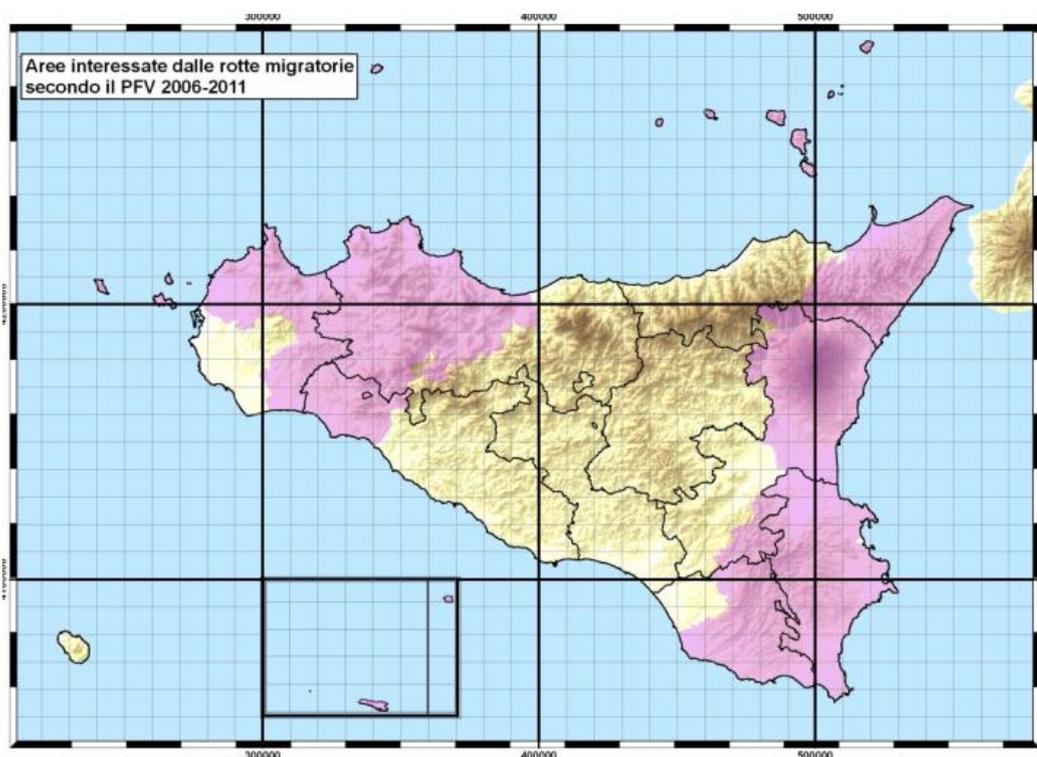


Figura 31 Principali rotte di Migrazione della Regione Siciliana (PFV)

Tuttavia, come si evince dalla figura di seguito riportata, l'area di progetto si colloca esternamente a ciascuna delle rotte migratorie principali per l'avifauna.

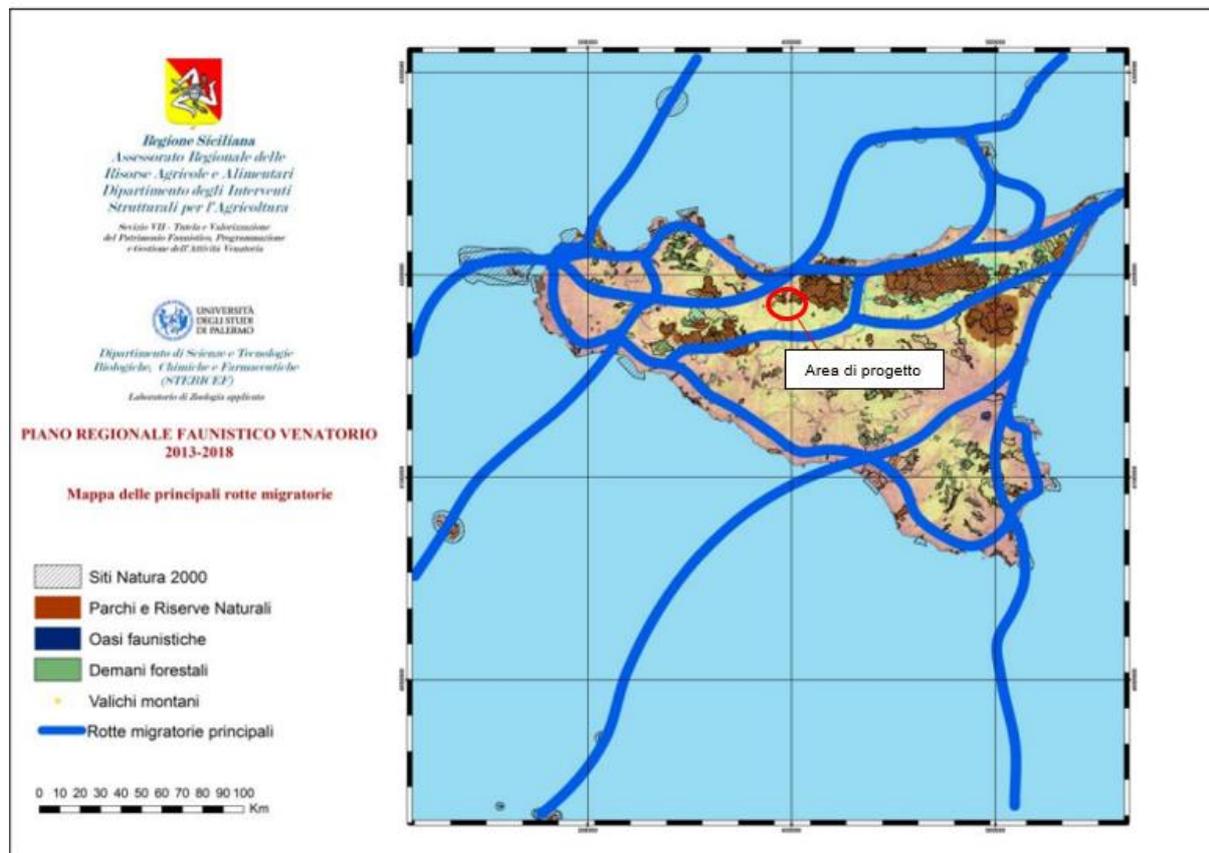


Figura 32 Principali rotte migratorie per l'avifauna nel territorio siciliano (Piano Faunistico Venatorio, Regione Sicilia 2013-2018)

## 5 RILIEVI FAUNISTICI CONDOTTI NELL'AREA DI STUDIO

Nel presente paragrafo si riportano i risultati ottenuti dai rilievi in campo effettuati nell'area di studio eseguita in due sessioni (Giugno e settembre 2023), ciascuna per tre giorni consecutivi.

Per lo svolgimento delle attività di rilievo in campo, RINA si è avvalsa del supporto specialistico della Società Geographica srl (Dott. Naturalista Giuseppe Di Martino).

Si precisa che tali indagini non costituiscono i risultati di un piano di monitoraggio ambientale per la fase di AO ma hanno come obiettivo principale quello di fornire informazioni preliminari della componente indagata, che necessitano di essere integrate applicando il protocollo di monitoraggio avifauna e chirotterofauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna (Astasio Garcia 2013), in particolar modo per lo studio degli uccelli migratori (es. veleggiatori).

### 5.1 AVIFAUNA

#### 5.1.1 CRITERI METODOLOGICI E TEMPISTICHE

L'indagine ha avuto lo scopo di descrivere qualitativamente l'avifauna presente nelle aree individuate per l'installazione. In particolar modo, l'indagine in campo ha previsto: (1) la descrizione dell'avifauna nidificante diurna e notturna; (2) l'osservazione da punti fissi degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico.

I rilievi sull'avifauna nidificante, diurna e notturna, sono stati condotti rispettivamente entro le prime 4 ore dall'alba e durante le prime 4 ore dopo il tramonto, utilizzando sia il metodo dei Punti di Ascolto (PA) (Bibby et al., 1992) che il metodo dei transetti lineari (T) (Figura 33 e Figura 34).

Sono stati effettuati N=7 PA (uno per aerogeneratore), la sessione di ascolto ha avuto una durata di 10 minuti (Fornasari et al., 2002) e gli uccelli osservati o ascoltati sono stati registrati in un raggio di 100 m ed oltre. Sono stati percorsi N=5 transetti di lunghezza pari a 300 m (uno per ogni pala eolica del gruppo 1, e due per il gruppo 2), registrando gli individui contattati all'interno di 3 buffer/distanza (0-25m / 25-100m/ >100 m).

I punti di ascolto per gli uccelli notturni hanno avuto durata e posizione uguale a quelli degli uccelli diurni e, l'ascolto, di tipo attivo, ha previsto l'emissione di sequenze di tracce di richiami opportunamente amplificati (per almeno 30 sec/specie). La sequenza delle tracce sonore era così composta: Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), Assiolo (*Otus scops*), Civetta (*Athene noctua*), Barbaglianni (*Tyto alba*), Gufo comune (*Asio otus*), Occhione (*Burhinus oedicephalus*) e Gufo reale (*Bubo bubo*).

L'osservazione degli uccelli sorvolanti le aree è avvenuta tra le 10:00 e le 16:00, in condizioni meteo ottimali. Ad ogni gruppo di pale eoliche sono state dedicate tre ore al giorno, osservando le aree da punti di vantaggio (POS) (Figura 33 e Figura 34) da cui monitorare i siti di installazione e le aree

circostanti per un raggio di 500 m. Il controllo è avvenuto utilizzando un binocolo 10x42 ed un cannocchiale 30-60x. Le coordinate dei rilievi effettuati sono disponibili nella

e Tabella 7 **Coordinate dei punti di ascolto (PA), delle stazioni di rilievi bioacustici e dei punti di osservazione fissi (POS)**

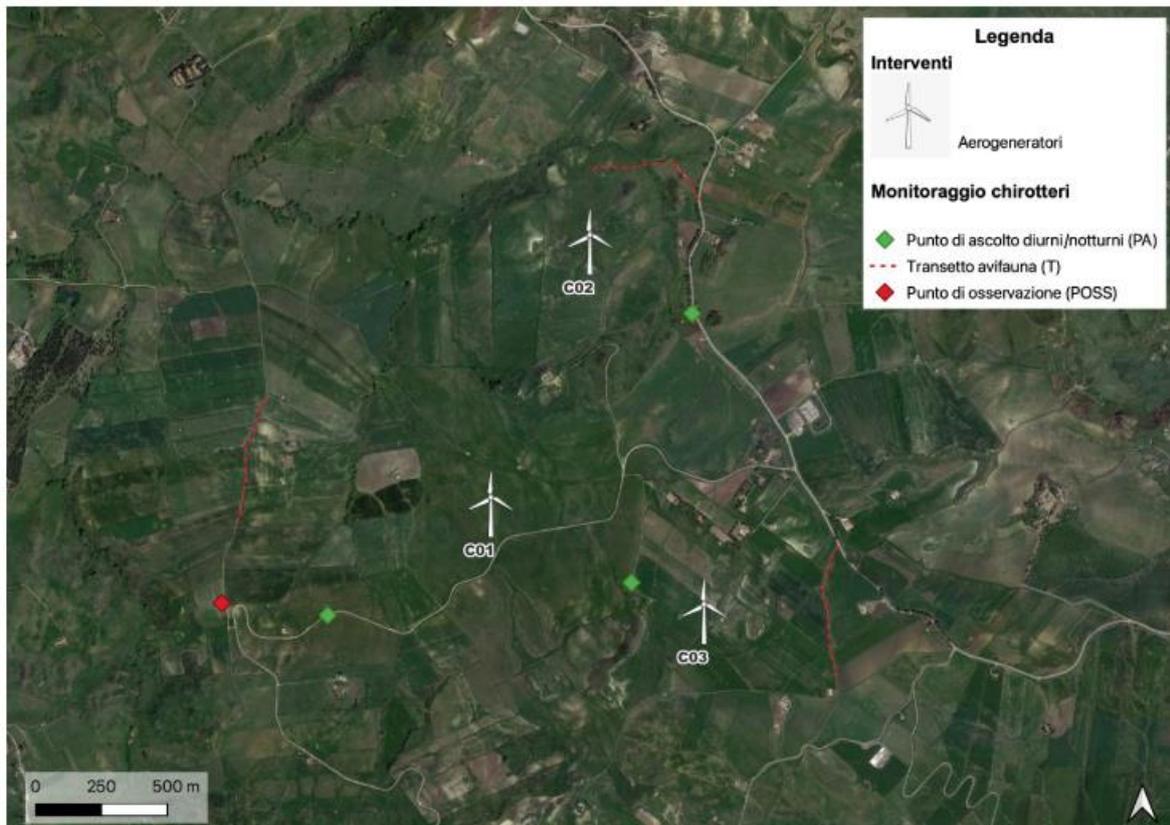


Figura 33 Distribuzione dei punti di ascolto diurni e notturni (PA), dei transetti (T) e del punto fisso di osservazione (POS) nell'area del gruppo 1

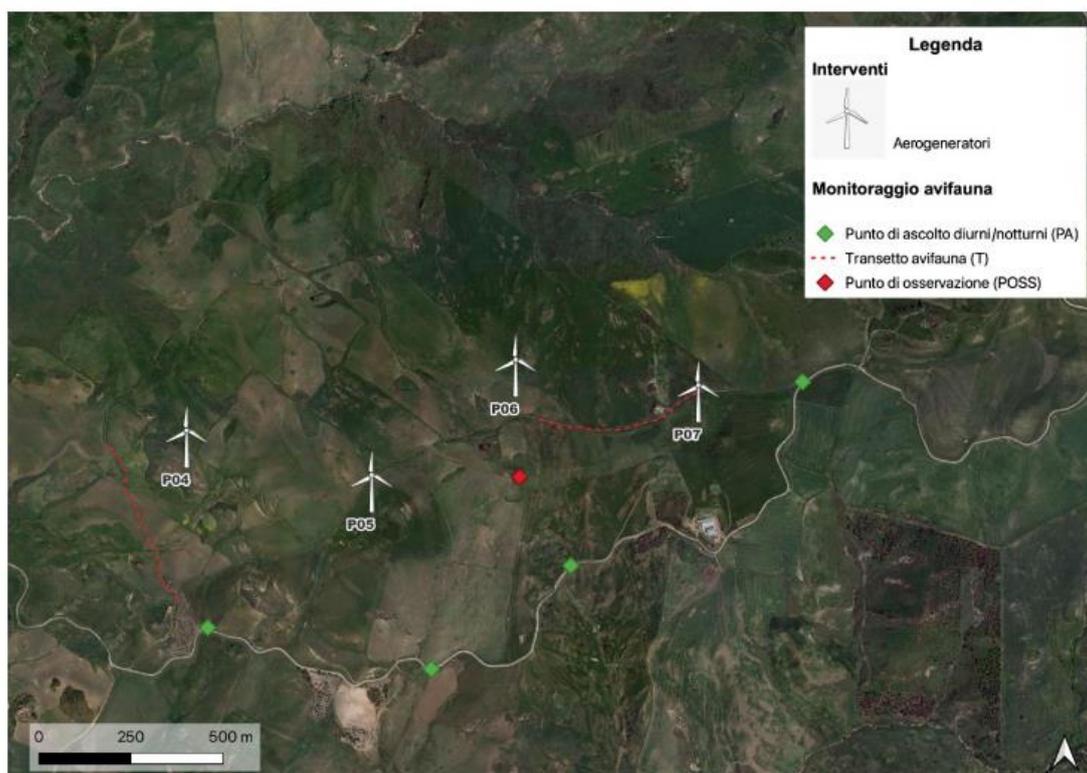


Figura 34 Distribuzione dei punti di ascolto diurni e notturni (PA), dei transetti (T) e del punto fisso di osservazione (POS) nell'area del gruppo 2

ID	Coordinate Nord	Coordinate Est
PA1/SMB1	4180550	404222
PA2/SMB2	4175377	404306
PA3/SMB3	4174871	403671
PA4/SMB4	4174591	403302
PA5/SMB5	4174698	402697
PA6/SMB6	4180676	405376
PA7/SMB7	4181707	405603
POS1	4175118	403534
POS2	4180598	403818

Tabella 7 Coordinate dei punti di ascolto (PA), delle stazioni di rilievi bioacustici e dei punti di osservazione fissi (POS)

ID	Start		End	
	Coordinate Nord	Coordinate Est	Coordinate Nord	Coordinate Est
T1	4174783	402600	4175217	402408
T2	4175263	403886	4175273	403592
T3	4180811	406150	4180322	406148
T4	4182142	405626	4182242	405223
T5	4180908	403879	4181381	403991

Tabella 8 Coordinate dei transetti lineari (T), avifauna

Di seguito si riportano le immagini scattate nei punti di ascolto (PA) e lungo i transetti, dalle quali risultano evidenti le tipologie di Habitat presenti nell'area di studio.



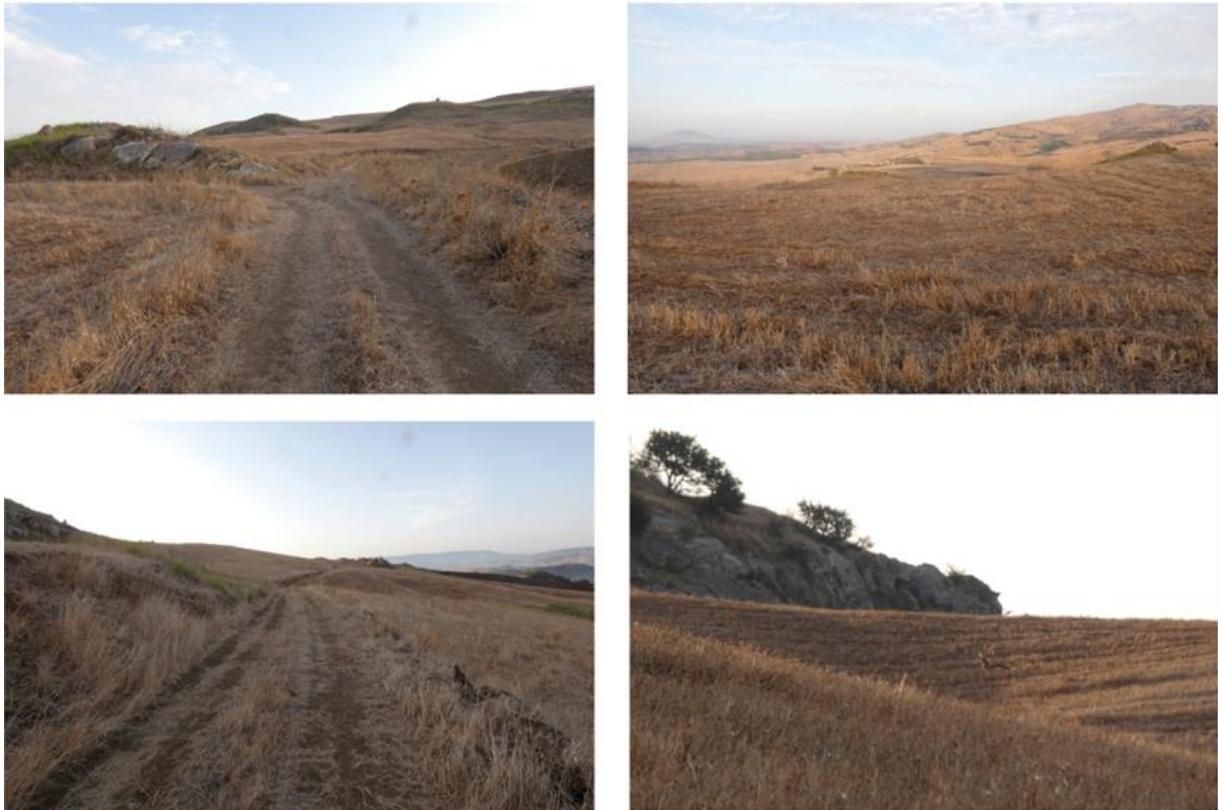


Figura 35 Ambienti presenti nel transetto 1



Figura 36 Ambienti presenti nel transetto 2



Figura 37 Ambienti presenti nel transetto 3



Figura 38 Ambienti presenti nel transetto 4



Figura 39 Ambienti presenti nel transetto 5

### 5.1.2 RISULTATI

Di seguito vengono riportati i risultati delle indagini. Per quanto riguarda gli uccelli, considerato che le due sessioni sono state effettuate durante due periodi differenti del ciclo biologico (riproduttivo e post-riproduttivo/migratorio), i dati delle due sessioni verranno trattati separatamente.

#### Sessione di giugno<sup>2</sup>

Le specie censite durante l'indagine appartengono a  $N = 21$  famiglie ( $N_{spmedio}/fam = 1,77$ ,  $N_{min} = 1$  sp/fam,  $N_{max} = 5$  sp/fam) con gli Accipitridi ed i Sylviidae più rappresentativi ( $N$  sp/fam = 5; Tabella 9). Durante le indagini sono stati registrati  $N = 671$  individui appartenenti a  $N = 38$

\*\*\*\*\*

<sup>2</sup> Fam=Famiglia

Sp= Specie

DS= Deviazione standard

Ind= Individuo

---

specie (Tabella 9 **Elenco delle famiglie di uccelli e relativo numero di specie osservate nella sessione di giugno ed ordinate in ordine alfabetico**

). La specie più contattata (N = 24 record) è stata il Beccamoschino *Cisticola juncidis* (N = 52 ind., Nmedio =  $2,16 \pm 1,29$  DS, Nmin = 1 ind., Nmax = 5 ind., FR= 1,00). La specie più abbondante (N = 23 record) è risultata essere lo Strillozzo *Emberiza calandra* (N = 127 ind., Nmedio =  $5,52 \pm 3,48$  DS, Nmin = 1 ind., Nmax = 13 ind.; Tab. 4). In ogni rilievo sono stati contattati mediamente  $27,79$  individui  $\pm 11,62$  DS, Nmin = 10 ind., Nmax = 47 ind. Mentre il numero medio di specie per rilievo è stato di  $11,42 \pm 4,61$  DS, Nmin = 6 ind., Nmax = 18 ind.

Nei punti di ascolto sono state censite N = 21 famiglie (Nspmedio/fam = 1,62, Nmin = 1 sp/fam, Nmax = 5sp/fam) con quella dei Columbidae e dei Sylviidae ad essere le più rappresentative (N sp/fam = 4). Sono stati registrati N = 401 individui appartenenti a N = 34 specie. La specie più contattata (N = 15 record) è stata il Beccamoschino *Cisticola juncidis* (N = 28 ind., Nmedio =  $1,86 \pm 0,83$  DS, Nmin = 1 ind., Nmax = 3 ind., FR= 1,00). La specie più abbondante lo Strillozzo *Emberiza calandra* (N = 16 record, N = 53 ind., Nmedio =  $3,78 \pm 2,54$  DS, Nmin = 1 ind., Nmax = 8 ind.). Il punto di ascolto con il maggior numero di specie osservate (Nmax = 23, Nmedio =  $19,4 \pm 3,36$  DS, Nmin = 15) ed il maggior numero di individui contattati è stato PA5 (Nmax = 101, Nmedio =  $80,2 \pm 19,46$  DS, Nmin = 59).

Nei transetti sono state censite N = 16 famiglie (Nspmedio/fam = 1,38, Nmin = 1 sp/fam, Nmax = 5sp/fam) con quella dei Sylviidae ad essere la più rappresentativa (N sp/fam = 4). Sono stati registrati N = 266 individui appartenenti a N = 22 specie. Le specie più contattate (N = 9 record) sono state il Beccamoschino *Cisticola juncidis* (N = 24 ind., Nmedio =  $2,66 \pm 1,41$  DS, Nmin = 1 ind., Nmax = 5 ind., FR= 1,00) e lo Strillozzo *Emberiza calandra* (N = 74 ind., Nmedio =  $8,22 \pm 3,07$  DS, Nmin = 4 ind., Nmax = 13 ind., FR= 1,00). La specie più abbondante lo Strillozzo *Emberiza calandra* (N = 9 record, N = 74 ind., Nmedio =  $8,22 \pm 3,07$  DS, Nmin = 4 ind., Nmax = 13 ind.). Il transetto con il maggior numero di specie osservate (Nmax = 15, Nmedio =  $13,33 \pm 1,52$  DS, Nmin = 12) ed il maggior numero di individui contattati è T1 (Nmax = 96, Nmedio =  $86,6 \pm 9,50$  DS, Nmin = 77).

Dai punti fissi di osservazione è stata osservata una sola specie, il Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*. Questo rapace veleggiatore appartiene alla famiglia degli Accipitridae e ne sono stati contati 4, di cui 3 dal POS1 ed 1 dal POS2. Tutti gli individui non hanno sorvolato l'area di interesse ma sono passati distanti.

Tra le specie contattate, l'Occhione *Burbinus oedicephalus*, il Calandro *Anthus campestris* ed il Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* hanno il più alto valore/significatività conservazionistica in quanto inclusi nell'allegato I della Direttiva Uccelli (Tabella 12).

Famiglia	N. Specie
<i>Accipitridae</i>	2
<i>Alaudidae</i>	2
<i>Apodidae</i>	1
<i>Burhinidae</i>	1
<i>Cisticolidae</i>	1
<i>Columbidae</i>	4
<i>Corvidae</i>	4
<i>Emberizidae</i>	2
<i>Falconidae</i>	2
<i>Fringillidae</i>	2
<i>Hirundinidae</i>	1
<i>Meropidae</i>	1
<i>Motacillidae</i>	1
<i>Muscicapidae</i>	1
<i>Paridae</i>	1
<i>Passeridae</i>	1
<i>Phasianidae</i>	1
<i>Strigidae</i>	2
<i>Sturnidae</i>	1
<i>Sylviidae</i>	5
<i>Tytonidae</i>	1
<i>Upupidae</i>	1

Tabella 9 Elenco delle famiglie di uccelli e relativo numero di specie osservate nella sessione di giugno ed ordinate in ordine alfabetico

Famiglia	Nome comune	Nome scientifico	Min	Max	N ind. tot
<i>Alaudidae</i>	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	1	6	35
<i>Strigidae</i>	Assiolo	<i>Otus scops</i>	1	2	15
<i>Tytonidae</i>	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	1	1	3
<i>Cisticolidae</i>	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	1	5	52
<i>Motacillidae</i>	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	1	1	4
<i>Sylviidae</i>	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	1	2	4
<i>Alaudidae</i>	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	1	5	47
<i>Fringillidae</i>	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	1	4	17
<i>Paridae</i>	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	1	1	2

Famiglia	Nome comune	Nome scientifico	Min	Max	N ind. tot
<i>Strigidae</i>	Civetta	<i>Athene noctua</i>	1	1	4
<i>Columbidae</i>	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	1	5	48
<i>Corvidae</i>	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone</i>	1	15	22
<i>Corvidae</i>	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	2	5	7
<i>Accipitridae</i>	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	1	3	4
<i>Fringillidae</i>	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	1	3	24
<i>Corvidae</i>	Gazza	<i>Pica pica</i>	1	3	6
<i>Falconidae</i>	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	1	1	5
<i>Falconidae</i>	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	1	2	4
<i>Meropidae</i>	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	1	4	15
<i>Sylviidae</i>	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	1	4	22
<i>Burbinidae</i>	Occhione	<i>Burbinus oedicnemus</i>	2	2	4
<i>Passeridae</i>	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	1	7	40
<i>Columbidae</i>	Piccione domestico	<i>Columba livia forma domestica</i>	1	18	19
<i>Accipitridae</i>	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	1	1	3
<i>Phasianidae</i>	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	1	4	37
<i>Hirundinidae</i>	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	1	2	4
<i>Apodidae</i>	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	2	6	18
<i>Muscicapidae</i>	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	1	8	36
<i>Sylviidae</i>	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	1	3	10
<i>Sylviidae</i>	Sterpazzola della Sardegna	<i>Sylvia conspicillata</i>	1	3	8
<i>Sylviidae</i>	Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	1	1	1
<i>Sturnidae</i>	Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>	1	8	11
<i>Emberizidae</i>	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	1	13	127
<i>Corvidae</i>	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	5	5	5
<i>Columbidae</i>	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	1	1	1
<i>Columbidae</i>	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	1	1	2
<i>Upupidae</i>	Upupa	<i>Upupa epops</i>	1	1	2
<i>Emberizidae</i>	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	1	1	3

Legenda: Min = numero minimo di individui osservati per la specie; Max = numero massimo di individui osservati per la specie; N. ind: numero totale di individui osservati per specie

Tabella 10 Avifauna. Checklist della sessione di giugno ordinata per valori decrescenti del numero totale di individui osservati per specie.

POS	Data	Ora	Specie	N	H suolo (m)	Vento	Nuvolosità
1	20/06/2023	15:42	<i>Pernis apivorus</i>	3	120	Assente	0/4
2	20/06/2023	11:08	<i>Pernis apivorus</i>	1	100	Assente	0/4

Tabella 11 Dati riepilogativi delle osservazioni condotte da punti fissi di osservazione (POS) a giugno

Come si può evincere dalla tabella sopra riportata, soltanto la specie *Pernis apivorus* è stata rilevata durante il rilievo da POS a giugno, ad un'altezza compresa tra i 100m e i 120m dal suolo.

Nome comune	Nome latino	2009/147/CEE All.1	SPEC1	SPEC2	SPEC3	Non-SPECe	IT. REDLIST CR	IT. REDLIST EN	IT. REDLIST VU	IT. REDLIST NT	IT. REDLIST LC
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>				X					X	
Assiolo	<i>Otus scops</i>					X					X
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>										X
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>										X
Calandro	<i>Anthus campestris</i>	X									X
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>					X					X
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>				X						X
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>					X					X
Cinciallegra	<i>Parus major</i>										X
Civetta	<i>Athene noctua</i>										X
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>					X					X
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone</i>										X
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>										X
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	X				X					X
Fanello	<i>Linaria cannabina</i>					X					X
Gazza	<i>Pica pica</i>										X
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>				X						X
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>				X						X
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>										X

Nome comune	Nome latino	2009/147/CEE All.1	SPEC1	SPEC2	SPEC3	Non-SPECe	IT. REDLIST CR	IT. REDLIST EN	IT. REDLIST VU	IT. REDLIST NT	IT. REDLIST LC
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>										X
Occhione	<i>Burbinus oedicnemus</i>	X			X				X		
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>		X						X		
Piccione domestico	<i>Columba livia</i> for. domestica										X
Poiana	<i>Buteo buteo</i>					X					X
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>				X						X
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>				X					X	
Rondone comune	<i>Apus apus</i>				X						X
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>								X		
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>										X
Sterpazzola di Sardegna	<i>Sylvia conspicillata</i>										X
Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>										X
Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>					X					X
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>					X					X
Taccola	<i>Corvus monedula</i>					X					X
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>					X					X
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>		X								X
Upupa	<i>Upupa epops</i>										X
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>					X					X

Tabella 12 Avifauna. Tabella sul valore/significato conservazionistico delle specie osservate nella sessione di giugno, ordinate secondo un ordine decrescente di valore/significato conservazionistico (Burfield et al., 2023; Gustin et al., 2019)

### Sessione di settembre

Le specie censite durante l'indagine appartengono a N = 22 famiglie (N<sub>spmedio</sub>/fam = 1,73, N<sub>min</sub> = 1 sp/fam, N<sub>max</sub> = 5sp/fam) con i Sylviidae più rappresentativi (N sp/fam = 5; Tabella 13). Durante le indagini sono stati registrati N = 1585 individui appartenenti a N = 39 specie (Tabella 13 **Elenco delle famiglie di uccelli e relativo numero di specie osservate nella sessione di settembre ed ordinate in ordine alfabetico**

). La specie più contattata (N = 27 record) è stata il Saltimpalo *Saxicola torquatus* (N = 60 ind., N<sub>medio</sub> = 2,22 ± 1,12 DS, N<sub>min</sub> = 1 ind., N<sub>max</sub> = 5 ind., FR= 0,75; Tabella 16). La specie più

abbondante (N = 9 record) è risultata essere lo Storno nero *Sturnus unicolor* (N = 372 ind., Nmedio = 41,33 ± 79,94 DS, Nmin = 3 ind., Nmax = 252 ind.; Tab. 8). In ogni rilievo sono stati contattati mediamente 37,74 individui ± 48,66 DS, Nmin = 1 ind., Nmax = 296 ind. Mentre il numero medio di specie per rilievo è stato di 8,81 ± 5,04 DS, Nmin = 1 ind., Nmax = 20 ind.

Nei punti di ascolto sono state censite N = 19 famiglie (Nspmedio/fam = 1,68, Nmin = 1 sp/fam, Nmax = 5sp/fam) con quella dei Fringillidae ad essere la più rappresentativa (N sp/fam = 5). Sono stati registrati N = 488 individui appartenenti a N = 32 specie. La specie più contattata (N = 14 record) è stato il Saltimpalo *Saxicola torquatus* (N = 27 ind., Nmedio = 1,92 ± 0,91 DS, Nmin = 1 ind., Nmax = 3 ind., FR= 0,93). La specie più abbondante il Colombaccio (N = 13 record, N = 51 ind., Nmedio = 3,64 ± 1,98 DS, Nmin = 1 ind., Nmax = 7 ind.). Il punto di ascolto PA5 è stato quello con il maggior numero di specie osservate (Nmax = 19, Nmedio = 16 ± 2,38 DS, Nmin = 12) mentre quello con il maggior numero di individui contattati è stato PA2 (Nmax = 123, Nmedio = 29,71 ± 27,71 DS, Nmin = 32).

Nei transetti sono state censite N = 18 famiglie (Nspmedio/fam = 1,78, Nmin = 1 sp/fam, Nmax = 5sp/fam) con quella dei Fringillidae ad essere la più rappresentativa (N sp/fam = 5). Sono stati registrati N = 967 individui appartenenti a N = 32 specie. Le specie più contattate (N = 13 record) sono state il Saltimpalo *Saxicola torquatus* (N = 33 ind., Nmedio = 2,53 ± 1,26 DS, Nmin = 1 ind., Nmax = 5 ind., FR= 0,87) e la Cappellaccia *Galerida cristata* (N = 34 ind., Nmedio = 2,61 ± 1,26 DS, Nmin = 1 ind., Nmax = 5 ind., FR= 0,87). La specie più abbondante lo Storno nero *Sturnus unicolor* (N = 6 record, N = 355 ind., Nmedio = 95,27 ± 3,07 DS, Nmin = 7 ind., Nmax = 252 ind.). Il transetto T4 è stato quello con il maggior numero di specie osservate (Nmax = 25, Nmedio = 20,4 ± 3,21 DS, Nmin = 16) mentre quello con il maggior numero di individui contattati è stato T3 (Nmax = 486, Nmedio = 163 ± 172,34 DS, Nmin = 65).

Dai punti fissi di osservazione sono state osservate 4 specie, ovvero (in ordine alfabetico): Cicogna nera *Ciconia nigra* (n=1), Falco di palude *Circus aeruginosus* (n=3), Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* (n=11), Gruccione *Merops apiaster* (113) e Nibbio bruno *Milvus migrans* (n=3). Tutti i veleggiatori sono passati distanti dall'area di interesse. Diversamente, i gruccioni, suddivisi in 4 gruppi, sono stati avvistati ad un'altezza dal suolo compresa tra 20 e 100, mantenendola quasi del tutto inalterata al momento dell'attraversamento dell'area di sviluppo dell'impianto.

Tra le specie contattate 6 rientrano nell'All. I della Direttiva 2009/147/CE (uccelli) ed altre 2 sono di particolare interesse conservazionistico, mostrando il più alto valore/significatività conservazionistica (Tabella 16).

Famiglia	Specie
<i>Accipitridae</i>	5
<i>Alaudidae</i>	2

Famiglia	Specie
<i>Ciconiidae</i>	1
<i>Cisticolidae</i>	1
<i>Columbidae</i>	3
<i>Corvidae</i>	3
<i>Emberizidae</i>	1
<i>Falconidae</i>	1
<i>Fringillidae</i>	5
<i>Hirundinidae</i>	1
<i>Lanidae</i>	1
<i>Meropidae</i>	1
<i>Motacillidae</i>	1
<i>Muscicapidae</i>	2
<i>Paridae</i>	2
<i>Passeridae</i>	1
<i>Scotocercidae</i>	1
<i>Strigidae</i>	2
<i>Sturnidae</i>	1
<i>Sylviidae</i>	3
<i>Turdidae</i>	1

Tabella 13 Elenco delle famiglie di uccelli e relativo numero di specie osservate nella sessione di settembre ed ordinate in ordine alfabetico

Famiglia	Nome comune	Nome latino	Min	Max	N ind. tot
<i>Accipitridae</i>	Albanella pallida	<i>Circus macrourus</i>	1	1	1
<i>Alandidae</i>	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	1	3	13
<i>Strigidae</i>	Assiolo	<i>Otus scops</i>	1	2	11
<i>Lanidae</i>	Averla capirosa	<i>Lanius senator</i>	1	1	2
<i>Hirundinidae</i>	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	5	42	112
<i>Cisticolidae</i>	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	1	4	43
<i>Sylviidae</i>	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	2	4	9
<i>Alandidae</i>	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	1	5	64
<i>Fringillidae</i>	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	1	8	27
<i>Ciconiidae</i>	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	1	1	1
<i>Paridae</i>	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	1	2	7
<i>Paridae</i>	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	1	4	5
<i>Strigidae</i>	Civetta	<i>Athene noctua</i>	1	1	1
<i>Columbidae</i>	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	1	8	90
<i>Corvidae</i>	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone</i>	1	7	53

Famiglia	Nome comune	Nome latino	Min	Max	N ind. tot
<i>Motacillidae</i>	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	1	5	9
<i>Accipitridae</i>	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	1	1	4
<i>Accipitridae</i>	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	7	7	11
<i>Fringillidae</i>	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	1	4	29
<i>Fringillidae</i>	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	1	2	6
<i>Corvidae</i>	Gazza	<i>Pica pica</i>	1	4	30
<i>Falconidae</i>	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	3	9	12
<i>Meropidae</i>	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	2	47	142
<i>Turdidae</i>	Merlo	<i>Turdus merula</i>	1	2	10
<i>Accipitridae</i>	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	1	1	3
<i>Sylviidae</i>	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	1	3	37
<i>Passeridae</i>	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	1	14	120
<i>Columbidae</i>	Piccione domestico	<i>Columba livia</i> forma domestica	4	27	100
<i>Accipitridae</i>	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	1	1	10
<i>Muscicapidae</i>	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	1	5	60
<i>Sylviidae</i>	Sterpazzola della Sardegna	<i>Sylvia conspicillata</i>	1	2	12
<i>Muscicapidae</i>	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	1	3	9
<i>Sturnidae</i>	Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>	3	252	372
<i>Emberizidae</i>	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	1	7	57
<i>Corvidae</i>	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	1	19	72
<i>Columbidae</i>	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	1	4	9
<i>Scotocervidae</i>	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	1	2	9
<i>Fringillidae</i>	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	1	1	4
<i>Fringillidae</i>	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	1	5	19

Legenda: Min = numero minimo di individui osservati per la specie; Max = numero massimo di individui osservati per la specie; N. ind: numero totale di individui osservati per specie.

Tabella 14 Avifauna. Checklist della sessione di settembre ordinata per valori decrescenti del numero totale di individui osservati per specie.

Data	Ora	Specie	N	H suolo (m)	Vento	Nuvolosità
16/09/2023	14:40	<i>Merops apiaster</i>	44	70	Brezza leggera	2/4
16/09/2023	14:48	<i>Merops apiaster</i>	26	20	Brezza leggera	2/4

16/09/2023	11:10	<i>Pernis apivorus</i>	4	150	Bava vento	di	0/4
16/09/2023	11:27	<i>Ciconia nigra</i>	1	150	Bava vento	di	0/4
16/09/2023	11:52	<i>Pernis apivorus</i>	7	150	Bava vento	di	0/4
16/09/2023	12:05	<i>Merops apiaster</i>	38	100	Bava vento	di	0/4
17/09/2023	15:10	<i>Circus aeruginosus</i>	1	30	Brezza leggera		1/4
17/09/2023	15:44	<i>Merops apiaster</i>	5	80	Brezza leggera		1/4
18/09/2023	10:34	<i>Circus aeruginosus</i>	2	50	Bava vento	di	1/4
18/09/2023	11:41	<i>Milvus migrans</i>	1	30	Bava vento	di	1/4

Tabella 15 Dati riepilogativi delle osservazioni condotte da punti fissi di osservazione (POS) a settembre

Come si può evincere dalla tabella sopra riportata, sono state rilevate le specie *Merops apiaster* (gruccione), *Pernis apivorus* (Falco pecchiaiolo), *Ciconia nigra* (Cicogna nera), *Circus aeruginosus* (Falco di palude), *Milvus migrans* (Nibbio bruno), rispettivamente alle altezze di volo di 20-100m, 150m, 150m, 30-50m e 30m.

Nome comune	Nome latino	2009/147/CEE All.1	SPEC1	SPEC2	SPEC3	Non-SPECe	IT. REDLIST CR	IT. REDLIST EN	IT. REDLIST VU	IT. REDLIST NT	IT. REDLIST LC
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>				X					X	
Assiolo	<i>Otus scops</i>					X					X
Averla capirosa	<i>Lanius senator</i>							X			
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>										X

Nome comune	Nome latino	2009/147/CEE All.1	SPEC1	SPEC2	SPEC3	Non-SPECe	IT. REDLIST CR	IT. REDLIST EN	IT. REDLIST VU	IT. REDLIST NT	IT. REDLIST LC
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>										X
Calandro	<i>Anthus campestris</i>	X									X
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>					X					X
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>				X						X
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>					X					X
Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>								X		
Cinciallegra	<i>Parus major</i>										X
Civetta	<i>Athene noctua</i>										X
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>					X					X
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>										X
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>										X
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>								X		
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>								X		
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	X				X					X
Fanello	<i>Linaria cannabina</i>					X					X
Gazza	<i>Pica pica</i>										X
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>				X						X
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>				X						X
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>										X
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>										X
Occhione	<i>Burbinus oedicnemus</i>	X			X				X		
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>		X						X		
Piccione domestico	<i>Columba livia</i> for. domestica										
Poiana	<i>Buteo buteo</i>					X					X
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>				X						X
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>				X					X	
Rondone comune	<i>Apus apus</i>				X						X
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>								X		
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>										X
Sterpazzola di Sardegna	<i>Sylvia conspicillata</i>										X
Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>										X
Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>					X					X
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>					X					X

Nome comune	Nome latino	2009/147/CEE All.1	SPEC1	SPEC2	SPEC3	Non-SPECe	IT. REDLIST CR	IT. REDLIST EN	IT. REDLIST VU	IT. REDLIST NT	IT. REDLIST LC
Taccola	<i>Corvus monedula</i>					X					X
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>					X					X
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>		X								X
Upupa	<i>Upupa epops</i>										X
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>					X					X

Tabella 16 Avifauna. Tabella sul valore/significato conservazionistico delle specie osservate nella sessione di settembre, ordinate secondo un ordine decrescente di valore/significato conservazionistico (Burfield et al., 2023; Gustin et al., 2019)

Dalle indagini del rilievo dell'avifauna effettuato nelle due sessioni di giugno e settembre è emerso come l'avifauna sia rappresentata sia da specie tipiche delle aree aperte sia da specie generaliste. Non mancano le specie di rilievo comunitario e conservazionistico, nidificanti e migratrici. In merito a quest'ultime si segnala come l'area delle pale eoliche del gruppo 2 sia stata utilizzata per alimentarsi sia da rapaci in sosta (Nibbio bruno e Grillaio), sia da passeriformi come l'Averla capirossa.

Durante i rilievi sono state contattate specie **N=50**, di cui **18** non passeriformi (NP) e **32** passeriformi (P) con un rapporto NP/P = **0,56**. Il rapporto Non passeriformi/passeriformi rappresenta un indice per la valutazione del grado di complessità delle comunità ornitiche e di conseguenza degli habitat presenti.

## 5.2 CHIROTTEROFAUNA

### 5.2.1 CRITERI METODOLOGICI E TEMPISTICHE

L'indagine ha avuto lo scopo di descrivere qualitativamente la chiroterofauna presente nelle aree individuate per l'installazione. In particolar modo, i rilievi in campo hanno previsto: (1) rilievi bioacustici mediante batdetector, (2) ricerca roost.

La ricerca dei rifugi estivi è stata eseguita nel raggio di 5 km dagli aerogeneratori (Figura 40 e **Error! Reference source not found.**). In prima analisi è stata effettuata una ricerca bibliografica e una consultazione del Catasto Nazionale delle Grotte d'Italia (<https://speleo.it/catastogrotte/mappa/>), al fine di individuare eventuali cavità naturali e/o

artificiali già censite all'interno dell'area di progetto. In secondo luogo, è stata eseguita una ricerca di potenziali rifugi (cascine, ruderi, edifici abbandonati, chiese ecc.) su ortofoto utilizzando i software Qgis e Google Earth. Infine, tramite sopralluoghi in campo, sono stati visitati tutti i siti ritenuti potenziali e tutti i rifugi non rinvenuti tramite lo studio delle immagini satellitari. Sono stati ricercati individui e colonie tramite osservazione diretta (conteggio diretto o fotografico) e, nei casi di assenza di individui o colonie, sono stati ricercati segni indiretti di presenza come guano e resti di alimentazione al fine di dedurre la frequentazione del sito durante l'anno.

Il campionamento bioacustico della chiroterofauna ha avuto come principali obiettivi il rilievo dell'attività dei chiroteri lungo transetti o punti di ascolto, l'identificazione delle specie presenti e la determinazione dei livelli di attività. Nell'area di studio sono stati eseguiti N= 7 punti di indagine bioacustica (SMB), e N=2 transetti (T) (Figura 43).

I rilievi sono stati effettuati nelle prime 4 ore della notte, fase con maggiore attività dei chiroteri, con temperatura maggiore a 10 °C e senza precipitazioni e vento. Per le indagini bioacustiche è stato utilizzato un bat detector modello Echo Meter Touch 2 Pro della Wildlife Acoustic. Lo strumento permette di campionare in modalità: divisione di frequenza, eterodina ed espansione temporale, con una frequenza massima di campionamento di 384 Hz. L'analisi spettrale è stata effettuata tramite il software Kaleidoscope Lite. Al fine di identificare le specie registrate, in primo luogo è stato considerato l'auto-id di cui è dotato lo strumento. In seconda analisi, applicando criteri quantitativi per ogni registrazione, sono stati misurati i parametri spettrali (frequenza iniziale, frequenza finale, frequenza di massima intensità, intervallo tra i segnali, durata) e confrontati con sonogrammi di riferimento (Russo e Jones, 2002; Russ J., 2021; Barataud M., 2020).

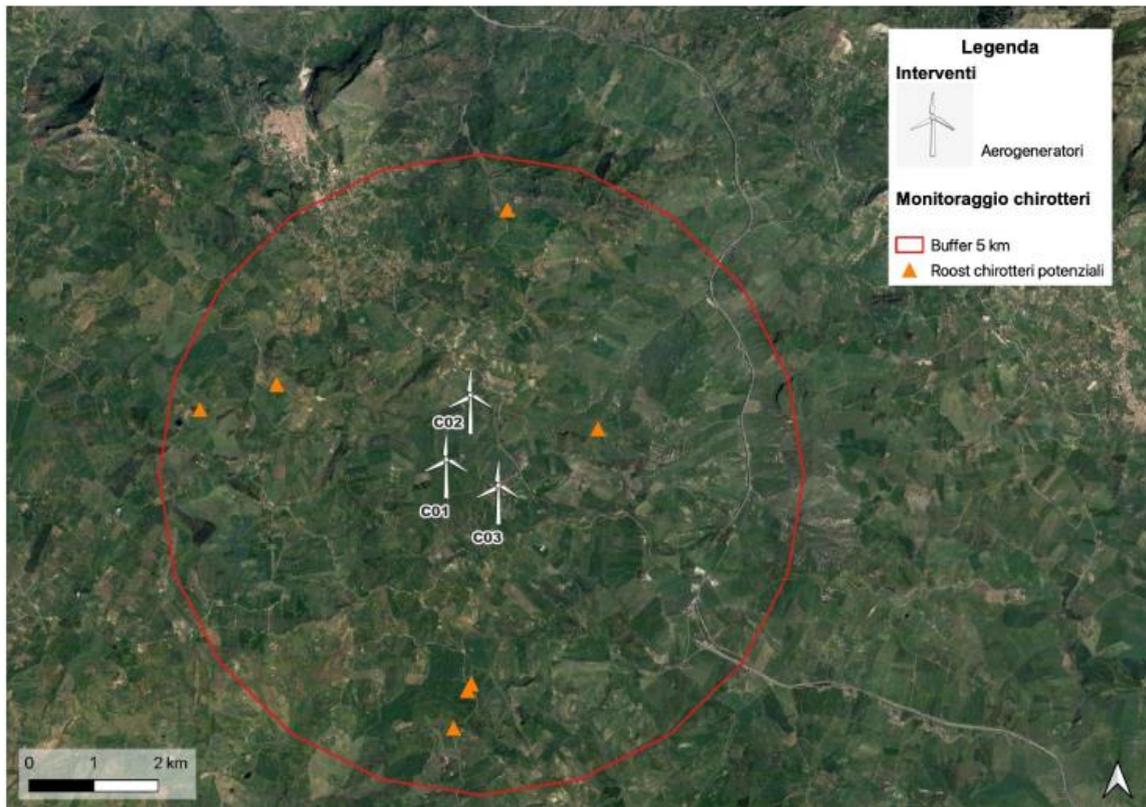


Figura 40 Mappa dei roost attivi e potenziali in un buffer di 5 km dagli aerogeneratori nell'area del gruppo 1

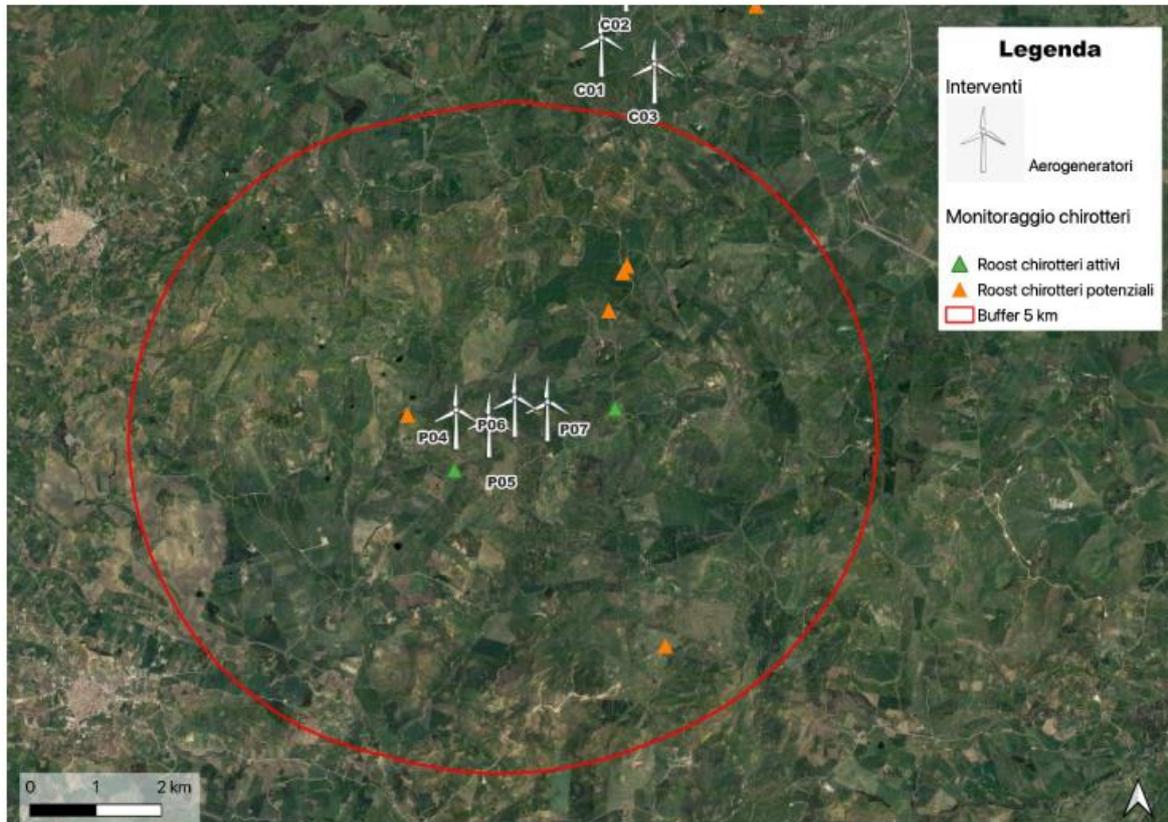


Figura 41: Mappa dei roost attivi e potenziali in un buffer di 5 km dagli aerogeneratori nell'area del gruppo 2

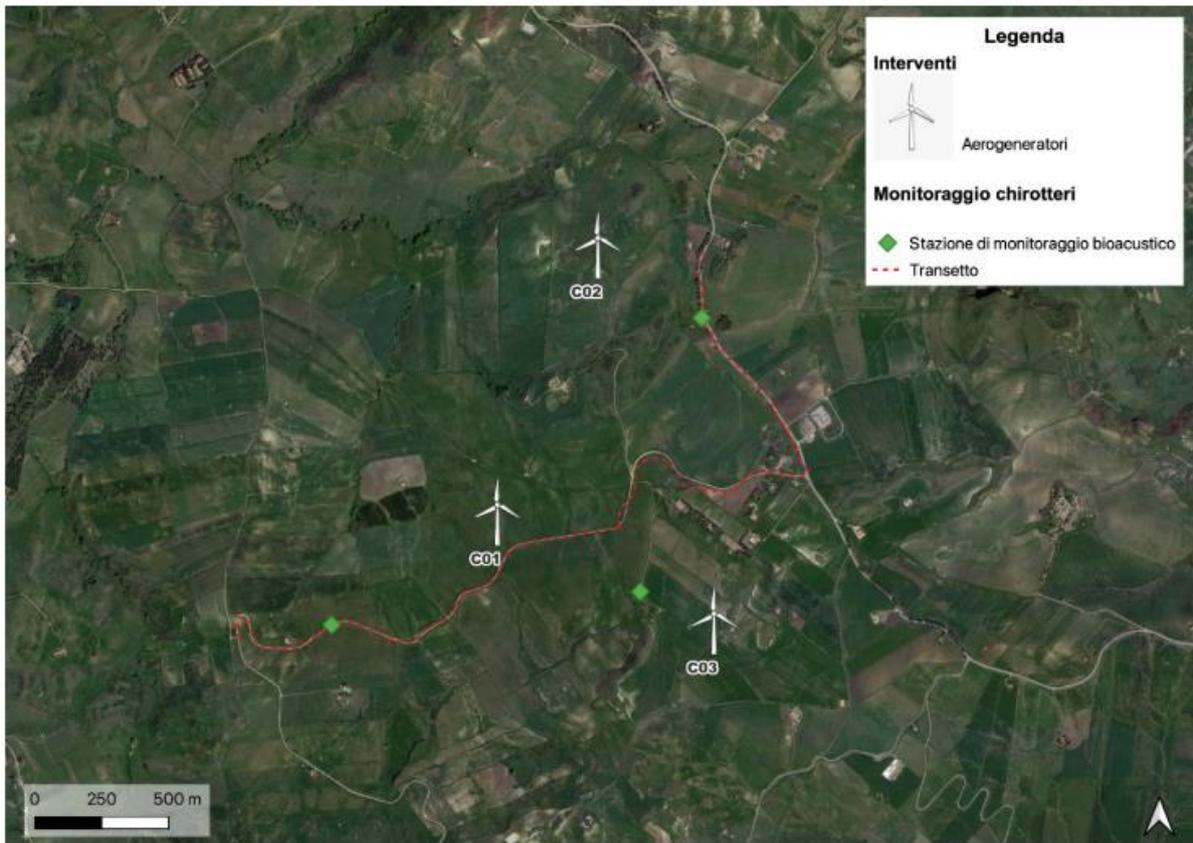


Figura 42 Distribuzione delle stazioni di rilievo bioacustico (SMB) e del transetto (T) nell'area del gruppo 1

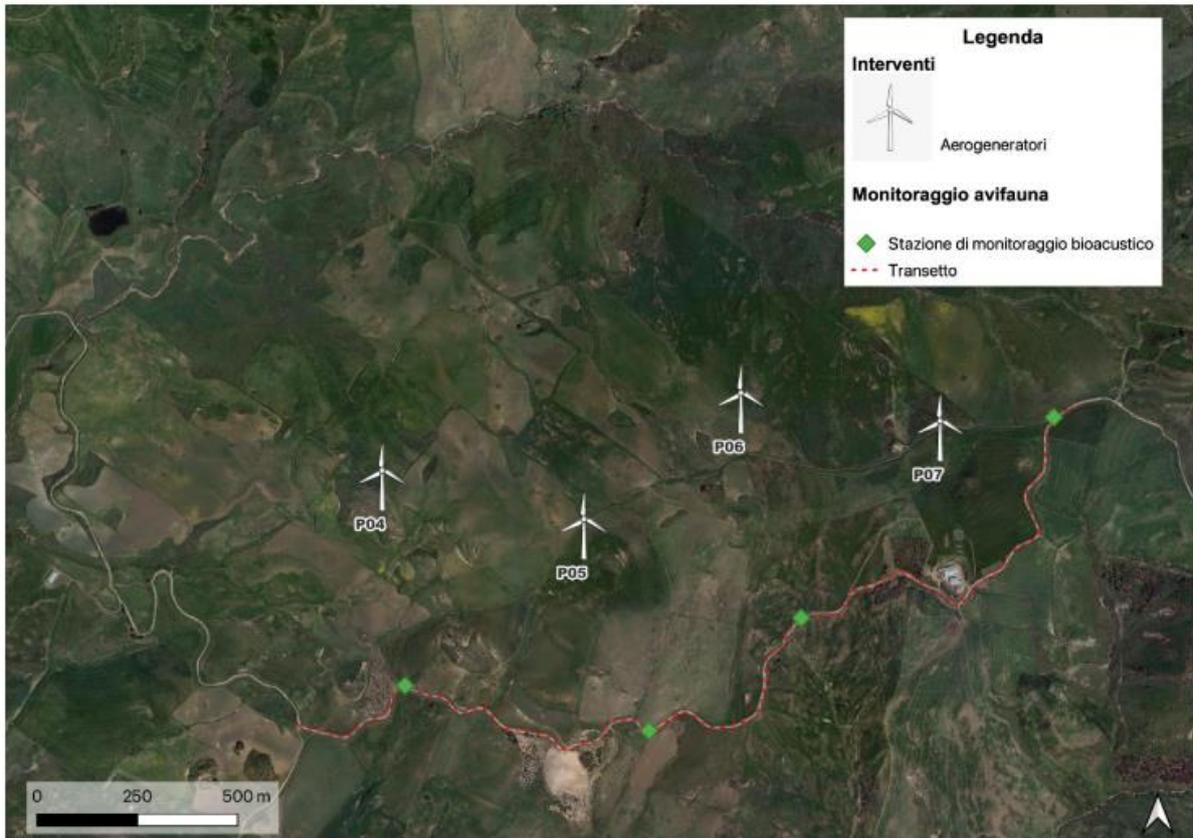


Figura 43 Distribuzione delle stazioni di rilievo bioacustico (SMB) e del transetto (T) nell'area del gruppo 2

## 5.2.2 RISULTATI

### 5.2.2.1 Ricerca dei rifugi estivi

All'interno dell'area di progetto non sono presenti cavità naturali e/o artificiali censite all'interno del Catasto Nazionale delle Grotte d'Italia. Nell'area di indagine le principali tipologie di rifugi potenziali sono rappresentate da vecchi ruderi e cascine, ponti, pareti rocciose e piccoli agglomerati rurali con caratteristiche strutturali tradizionali idonee per il rifugio. Nel corso delle indagini di campo è stata rilevata la presenza di N=11 roost estivi potenzialmente idonei e N=2 di roost attivi, di cui uno ricadente in entrambi i buffer di 5 km dei due gruppi di aerogeneratori. Tali due roost si trovano entrambi all'interno di vecchi casolari e risultano frequentati da *Pipistrellus kuhlii* e *Hypsugo savii*.



Figura 44 Rifugio Chirotteri attivo n. 1



Figura 45 Rifugio attivo n. 2

5.2.2.2 Rilievo bioacustico

Le indagini bioacustiche hanno rilevato la presenza di N=4 specie. Il numero di contatti nelle due sessioni si è dimostrato basso, lasciando ipotizzare una densità ridotta delle specie (Figura 46).

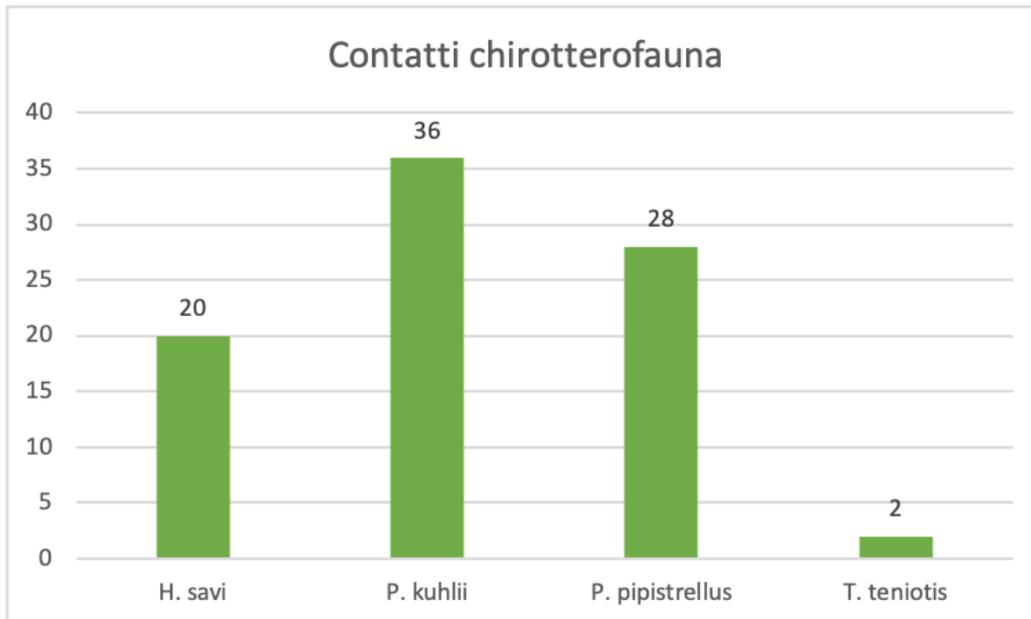


Figura 46 Numero di contatti delle specie di chiroterofauna rilevati nelle due sessioni di rilievo (giugno e settembre)

Di seguito si riportano i dettagli degli studi effettuati durante le due sessioni di giugno e settembre.

Sessione di giugno

Le indagini bioacustiche nella sessione di giugno hanno rilevato la presenza di N=4 specie (Tabella 18). Nella sessione di giugno sono stati registrati N=49 contatti. *P. kuhlii* con N=26 contatti è stata la specie più frequente. Seguono *P. pipistrellus* con N= 14 contatti, *H. savi* con N=8 contatti e *T. teniotis* con N=1 contatti come riportato nel grafico riassuntivo (Figura 47).

Tabella 17 Chiroterofauna. Specie rilevate nelle due sessioni di rilievo (giugno e settembre)

Famiglia	Nome comune	Nome scientifico	Direttiva 92/43/CE ALL. IV	Lista Rossa IUCN Italiani
Vespertilionidae	Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savi</i>	x	LC

Vespertilionid ae	Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	x	LC
Vespertilionid ae	Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	x	LC
Molossidae	Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	x	LC

Tabella 18 Chiroterofauna. Specie rilevate nella sessione di rilievo di giugno

Famiglia	Nome comune	Nome scientifico	Direttiva 92/43/CE ALL. IV	Lista Rossa IUCN Vertebrati Italiani
Vespertilionidae	Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savi</i>	x	LC
Vespertilionidae	Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	x	LC
Vespertilionidae	Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	x	LC
Molossidae	Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	x	LC

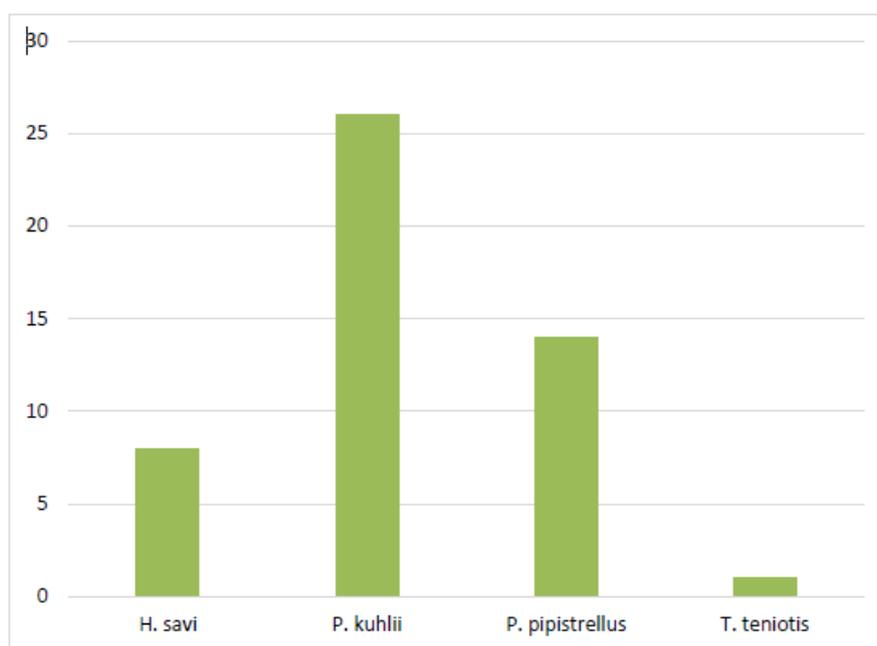


Figura 47 Numero di contatti delle specie di chiroteroteri rilevati nella sessione di rilievo di giugno

---

Sessione di settembre

Le indagini bioacustiche nella sessione di settembre hanno rilevato la presenza di N=4 specie (Tabella 19). In totale sono stati registrati N=37 contatti. *P. kuhlii* è stata la specie maggiormente presente con N=26 contatti. Seguono *P.pipistrellus* con N= 14 contatti, *H. savi* con N=8 contatti e *T.teniotis* con N=1 contatti come riportato nel grafico riassuntivo (Figura 48).

Tabella 19 Chiroterrofauna. Specie rilevate nella sessione di rilievo di settembre

Famiglia	Nome italiano	Nome scientifico	Direttiva 92/43/CE ALL. IV	Lista Rossa IUCN Vertebrati Italiani
Vespertilionidae	Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savi</i>	x	LC
Vespertilionidae	Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	x	LC
Vespertilionidae	Pipistrello di Savi	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	x	LC
Molossidae	Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	x	LC

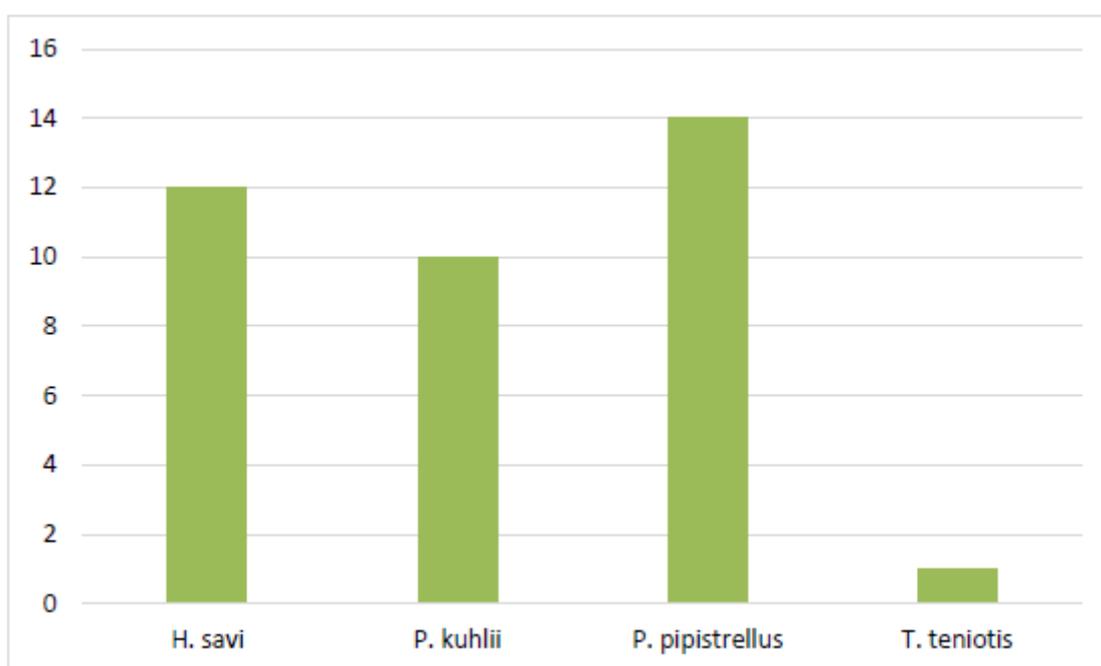


Figura 48 Numero di contatti delle specie di chiroterri rilevati nella sessione di rilievo di settembre

Le indagini del rilievo della chiroterrofauna effettuate nelle due sessioni di giugno e settembre hanno evidenziato come l'area sia occupata da specie generaliste, ampiamente distribuite e con spiccate abitudini antropofile. Queste, infatti, sfruttano per lo più rifugi artificiali, collocandosi nelle fessure e tra le intercapedini delle mura e dei soffitti. Sebbene si tratti di specie adattabili, l'agricoltura intensiva e gli impianti eolici rappresentano i principali fattori di minaccia, motivo per cui nell'area indagata le specie rilevate sono state contattate con bassa frequenza.

## 6 INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

In relazione alle caratteristiche del progetto, alle caratteristiche ambientali del sito e del territorio circostante ed alle informazioni raccolte, è possibile identificare i potenziali impatti sulle componenti esaminate, descrivendo i cambiamenti tra lo stato di fatto e lo stato finale, e valutare la significatività di tali cambiamenti sulla base di indicatori chiave.

Di seguito la matrice delle azioni-fonti di pressione-impatti in relazione alle specie presenti riferite a tutte le fasi di progetto:

Fase di progetto	Fattore causale	Tipo di ripercussione
<b>Fase di cantiere</b>	Attività di cantiere (scavo per sbancamento, realizzazione di pali e plinti)	Disturbo per alterazione del clima acustico
	Presenza fisica del cantiere, passaggio mezzi pesanti	Perdita e frammentazione di habitat di specie
		Effetto barriera - Alterazione delle connessioni ecologiche
<b>Fase di Esercizio</b>	Presenza fisica degli aerogeneratori	Perdita e frammentazione di Habitat di Specie
		Collisione per la presenza fisica dell'impianto
		Effetto barriera - Alterazione delle connessioni ecologiche
		Disturbo per alterazione del clima acustico

Tabella 20 Impatti nelle fasi di progetto

La stima dei potenziali impatti è stata articolata secondo i seguenti livelli di significatività:

Categoria interferenza	Descrizione
<b>Nulla</b>	Assenza di interferenze
<b>Trascurabile</b>	presenza di interferenze ma limitate e comunque poco significative per le popolazioni della specie interessata

<b>Bassa</b>	presenza di interferenze che possono comportare disturbi alla specie che non sono comunque tali da alterarne le dinamiche della popolazione
<b>Media</b>	presenza di interferenze che possono comportare disturbi alla specie tali da alterarne le dinamiche di popolazione o determinare una riduzione della popolazione
<b>Elevata</b>	Presenza di interferenze che possono comportare disturbi alla specie tali da determinare una significativa riduzione o distruzione della popolazione

## 6.1 FASE DI CANTIERE

### 6.1.1 Perdita e frammentazione di habitat di specie

Relativamente alla Fase di Cantiere, la possibile sottrazione temporanea di habitat di specie è riferibile all'approntamento delle aree di cantiere previste per la realizzazione degli aerogeneratori in progetto, all'adeguamento della viabilità esistente e a quelle di nuova realizzazione. Tali attività prevederanno pertanto indisponibilità di porzioni di habitat per alcune specie faunistiche, in particolare quelle legate all'ecosistema agrario in quanto maggiormente interessato dalle lavorazioni (C01 – C02 – C03 – P05 – P06 – P07 ricadenti nell'Habitat 82.3 "Seminativi semplici e colture erbacee estensive"). L'aerogeneratore P04, secondo la classificazione della carta della natura secondo Corine Biotopes ricade nell' Habitat 32.4 "Macchie e garighe discontinue su aree calcicole riferibili alla classe dei Cisto-Micromerieteaù", costituito prevalentemente da vegetazione camefitica e nanofanerofitica.

Si precisa che, nella definizione del layout dell'impianto è stata sfruttata la viabilità esistente onde contenere gli interventi; laddove non è stato possibile, si provvederà alla realizzazione di nuove strade sterrate, che verranno utilizzate per accedere ad ognuna delle piattaforme degli aerogeneratori, sia durante la fase di esecuzione delle opere che nella successiva manutenzione del parco eolico. Complessivamente la lunghezza della viabilità del parco eolico è pari a 5069 m di cui solamente 2500 m di nuova realizzazione ricadente totalmente in ambito agricolo con uso suolo a seminativo.

#### 6.1.1.1 Avifauna

Per quel che concerne l'avifauna, le superfici d'intervento previste per la realizzazione degli aerogeneratori potrebbero interessare in una minima parte habitat riproduttivi e/o di foraggiamento per alcune specie rivenute nell'area di studio durante i rilievi in campo, quali, ad

esempio il saltimpalo, l'occhione, lo zigolo nero, l'occhiocotto, il calandro e calandrella. Le specie maggiormente esposte risultano essere alle sole specie tipiche degli ambienti aperti che nidificano al livello del suolo. Tuttavia, occorre evidenziare, come il totale delle superfici sottratte temporaneamente durante la fase di cantiere rappresenti una percentuale del tutto trascurabile rispetto alla disponibilità dell'habitat nell'area di intervento.

La temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto d'intervento, non sono tali da prefigurare criticità sotto il profilo conservazionistico delle popolazioni locali dell'avifauna indicata. Si precisa inoltre che al termine delle lavorazioni saranno previsti degli interventi di inerbimento avente come finalità la ricostituzione e il ripristino dei luoghi allo stato originario.

In definitiva, l'interferenza esaminata, seppur presente, viene stimata complessivamente come **Bassa** in quanto non risulta comunque tale da alterarne le dinamiche di popolazioni delle specie sopra elencate.

#### 6.1.1.2 Chiroterofauna

Per quel che concerne i chiroteri, i rilievi eseguiti nell'area del parco eolico hanno evidenziato la presenza delle seguenti specie *Hypsugo savi*, *Pipistrellus kublii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Tadarida teniotis*, *Myotis blythii*, nessuna delle quali classificata in pericolo dalla IUCN.

In considerazione della tipologia delle superfici sottratte e del ripristino delle aree di cantiere al termine delle lavorazioni, l'interferenza per le specie sopra elencate può ritenersi **Trascurabile**.

#### 6.1.1.3 Fauna terrestre (Anfibi, Rettili e piccoli Mammiferi)

Per quanto riguarda sia l'erpetofauna che la teriofauna, le specie presenti solo per lo più specie sinatropiche e ubiquitarie, molto comuni negli agroecosistemi, facilmente adattabili ed ampiamente distribuite in tutto il territorio regionale, potenzialmente frequentanti ambienti presenti sia all'interno che nei dintorni delle varie aree interessate dal progetto (es. *Vulpes vulpes*, *Oryctolagus cuniculus*). Riguardo agli anfibi si sottolinea che gli elementi di progetto non interessano in maniera diretta nessuna zona umida, pertanto, le superfici interessate dalle attività di cantiere non interessano habitat riproduttivi ma unicamente habitat d'importanza trofica per alcune specie.

Anche in questo caso, si evidenzia come il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, derivanti dalla realizzazione delle piazzole di cantiere e della viabilità di servizio, rappresentino una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica.

L'impatto in esame è da ritenersi **Trascurabile**.

## 6.1.2 Disturbo per alterazione del clima acustico

### 6.1.2.1 Avifauna e Chirotterofauna

L'interferenza maggiore riscontrabile è relativa alla perturbazione del clima acustico generato dalle attività di cantiere e dai mezzi pesanti in movimento provocato dalle attività di cantiere per lo scavo delle fondazioni dei plinti e dalla realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori. Per quanto attiene il potenziale disturbo acustico indotto durante la fase di cantiere, correlato alla messa in opera degli elementi di progetto, in linea generale la potenziale risposta comportamentale delle specie faunistiche stanziali, sia ornitiche che riferibile alla fauna vertebrata terrestre, rispetto ad una fonte di disturbo, quale la presenza di un cantiere operativo, è quella di allontanarsi rispetto alla sorgente di rumore (Reijnen et.al, 1996 e 1997).

Gli animali possono essere disturbati da un'eccessiva quantità di rumore, reagendo in maniera diversa da specie a specie, ma anche a seconda delle differenti fasi dello sviluppo fenologico di uno stesso individuo.

In generale gli uccelli e i mammiferi tendono ad allontanarsi dall'origine del disturbo; gli anfibi ed i rettili invece, tendono ad immobilizzarsi. Il danno maggiore si ha quando la fauna viene disturbata nei periodi di riproduzione o di migrazione, nei quali si può avere diminuzione nel successo riproduttivo, o maggiore logorio causato dal più intenso dispendio di energie (per volare, per fare sentire i propri richiami, ecc.).

Come riportato in uno studio del 1986 di Reijnen e Thissen (Dinetti, 2000), gli effetti del disturbo da rumore si osservano a partire da un livello minimo di 50 dB(A), e come la soglia dei 70-80 dB sia quella che determina evidenti risposte comportamentali.

Nel caso in studio i livelli acustici nelle aree circostanti i cantieri utili per la messa in opera degli elementi di progetto, sono stati dedotti dalle potenze acustiche dei singoli macchinari impiegati i cui dettagli sono riportati nello studio specialistico "Studio di Impatto acustico - P0036429-2-H1". Si precisa che le attività di cantiere si svolgeranno nel solo periodo diurno.

Le aree occupate dal processo costruttivo interessano superfici a potenziale idoneità per alcune delle specie rilevate in campo. Conseguentemente le azioni previste nella fase di cantiere potrebbero causare l'allontanamento di specie avifaunistiche presenti negli habitat in precedenza descritti. Tale potenziale impatto si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità ridotta degli interventi e dell'estensione delle superfici interessate; alcune delle specie indicate, inoltre, mostrano una discreta tolleranza alla presenza dell'uomo, attestata dalla loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie sono spesso associate.

Occorre inoltre sottolineare che, le attività più rumorose derivanti dallo scavo per sbancamento previste per la realizzazione dei plinti e la realizzazione dei pali di fondazione, saranno eseguite in fasi ben distinte e si limiteranno ad un arco temporale estremamente limitato (circa 1 settimana per aerogeneratore). Inoltre, la distanza prevista tra una turbina e l'altra, comporta un disturbo di tipo diffuso e non continuativo, evitando di fatto la specie ad un'esposizione prolungata dalla sorgente rumorosa. L'interferenza per tale aspetto può ritenersi di **media** entità, ma reversibile nel breve periodo.

Tuttavia, si suggerisce una calendarizzazione degli interventi che preveda l'avvio della fase di cantiere al di fuori del periodo compresa tra il mese di aprile fino alla prima metà giugno; tale misura è finalizzata ad escludere la possibilità che si verifichi un allontanamento delle specie (pertanto un disturbo diretto) durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna soprattutto per quegli ambiti d'intervento coincidenti con ambienti a gariga (come ad esempio nei pressi dell'aerogeneratore P04). Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni acustiche, potranno essere inoltre adottate idonee misure di mitigazione come l'utilizzo di barriere mobili lungo il perimetro del cantiere.

Al fine di verificare l'effettiva interferenza delle lavorazioni sulle specie sarà previsto un piano di monitoraggio ambientale, avete come scopo principale quello di valutare potenziali cambiamenti delle popolazioni gravitanti nell'area di intervento legate alle attività di cantiere.

#### 6.1.2.2 Fauna terrestre (Anfibi, Rettili e piccoli Mammiferi)

Per quanto riguarda la fauna terrestre valgono le stesse considerazioni espresse nel paragrafo precedente.

### 6.1.3 **Effetto Barriera - Alterazioni delle connessioni ecologiche**

Relativamente a possibili alterazioni delle connessioni ecologiche durante la fase di cantiere, come si evince nella figura della carta della rete ecologica regionale riportata nei precedenti paragrafi, si evince che la realizzazione del progetto non interseca nessun elemento afferente alla rete ecologica regionale.

#### 6.1.3.1 Avifauna e Chiroterofauna

Non si ravvisano, fra le attività previste nella fase di cantiere, interventi o modalità operative che possano favorire l'effetto barriera nei confronti delle specie rilevate. L'interferenza risulta **Nulla**.

#### 6.1.3.2 Fauna terrestre (Anfibi, Rettili e piccoli Mammiferi)

L'apertura delle nuove strade di servizio e piazzole di cantiere, potrebbe determinare alcune limitazioni sui normali spostamenti della fauna e in particolare della piccola fauna a lenta mobilità

(anfibi e piccoli mammiferi). Considerata la prevalenza di utilizzo di viabilità esistente, si ritiene che tale aspetto non costituisca un impatto significativo, anche in virtù della temporaneità delle lavorazioni. L'interferenza è ritenuta complessivamente **Trascurabile**.

## 6.2 FASE DI ESERCIZIO

### 6.2.1 Sottrazione/frammentazione di habitat

#### 6.2.1.1 Avifauna e Chirotterofauna

Durante la fase di esercizio la sottrazione di habitat sarà limitata alla sola area occupata dagli aerogeneratori in quanto, al termine dei lavori di cantiere, tutti gli ambienti impiegati durante la fase precedente verranno ripristinati allo stato originale. Alla luce delle considerazioni già espresse per la fase di cantiere in rapporto alle superfici sottratte in modo permanente, l'impatto in esame è da ritenersi **trascurabile**.

#### 6.2.1.2 Fauna terrestre (Anfibi, Rettili e piccoli Mammiferi)

Per quel che concerne la fauna terrestre, valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

### 6.2.2 Collisione

Tra le altre possibili interferenze derivanti dalla presenza del parco eolico, vi è la potenziale collisione dell'avifauna e della chirotterofauna con le pale eoliche durante la fase di esercizio.

I rischi di mortalità da scontro sono principalmente connessi a strozzature topografiche dove individui di uccelli locali o in migrazione attraversano una zona relativamente ristretta, per esempio valichi montani o ponti di terra tra corsi d'acqua. Altri punti suscettibili sono i pendii con venti in aumento dove gli uccelli sono spinti verso l'alto e vicino a zone umide o basse dove molti uccelli si nutrono o riposano. Anche i corridoi di volo tra i siti di foraggiamento, riposo o riproduzione sono molto sensibili. Costituiscono specifici fattori aggiuntivi di rischio la tipologia di volo prevalentemente adottata, la necessità di utilizzare correnti ascensionali, la capacità di compiere manovre rapide (Barrios and Rodriguez 2004, Drewitt and Langston 2006, de Lucas et al. 2008, 2012; Madders and Whitfield 2006, Noguera et al. 2010, Smallwood et al. 2009).

Nei successivi paragrafi si riporta l'analisi del rischio di collisione derivante dal parco eolico in progetto su avifauna, fauna terrestre e chirotterofauna.

### 6.2.2.1 Avifauna

In merito al rischio di collisione legato alla presenza di aerogeneratori, risultano particolarmente a rischio gli uccelli veleggiatori, come molti rapaci e ciconiformi.

Per delineare il rischio di collisione sull'avifauna, oltre alle modalità di volo che caratterizzano ogni specie, è determinante anche la consistenza nel numero di aerogeneratori (*Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia*, Commissione europea, 2020). Nella Figura 49 è riportato il criterio per classificare la taglia dimensionale di un impianto eolico sulla base del numero di aerogeneratori e potenza complessiva.

	NUMERO DI AEROGENERATORI					
		1-9	10-25	26-50	51-75	>75
POTENZA	< 10MW	Piccolo	Medio			
	10-50 MW	Medio	Medio	Grande		
	50-75 MW		Grande	Grande	Grande	
	75-100 MW		Grande	Molto grande	Molto grande	
	>100 MW		Molto grande	Molto grande	Molto grande	Molto grande

Figura 49 Modellizzazione di Johnston et al. (2014)

Relativamente ai possibili fenomeni di collisione dell'avifauna, negli ultimi anni sono stati proposti due metodi (Band et al., 2007) che intendono rendere più oggettiva la stima dell'influenza di alcuni parametri, sia tecnici che biologici: ad esempio numero dei generatori, numero di pale, diametro del rotore, corda massima, lunghezza e apertura alare dell'uccello. I metodi di stima di Band si articolano, per ogni specie e per un determinato impianto in esame:

- ✓ in una stima del numero di esemplari a rischio di collisione;
- ✓ in una stima della probabilità di collisione, vale a dire della percentuale di esemplari che possono collidere con un generatore, in base a parametri tecnici e biologici sopra accennati, inseriti in un apposito foglio di calcolo;
- ✓ nel relativo numero di possibili collisioni all'anno degli esemplari con i generatori dell'impianto eolico in esame (valore A x valore B);
- ✓ in una correzione del valore C in base alla capacità di ogni specie di schivare le pale (D).

Per la definizione del metodo per il calcolo delle potenziali collisioni si fa riferimento alle Linee Guida pubblicate da Scottish Natural Heritage (SNH), Windfarms and birds: “*Calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action*”.

Il modello prevede l'applicazione di due calcoli diversi per traiettorie prevedibili e traiettorie meno prevedibili. Il modello applicato nel presente studio segue il secondo metodo. Si fa presente, tuttavia, che la metodologia riportata vuole esprimere a caratteri generali quale possa essere il rischio medio di collisione per le specie di avifauna presenti sul territorio; per ottenere dati più certi e precisi, è necessario implementare ed integrare il monitoraggio attraverso la pianificazione di successivi rilievi.

La probabilità che un individuo attraversando l'area o frequentando il volume del rotore sia colpito o si scontri con gli organi in movimento dipende da:

- ✓ dimensione dell'uccello; più l'uccello è lungo e maggiore è l'apertura alare, maggiore è il rischio di collisione
- ✓ velocità di volo dell'uccello, al diminuire della velocità di volo aumenta la probabilità di collisione
- ✓ tipo di volo: i veleggiatori utilizzano un volo passivo effettuato sfruttando le correnti d'aria senza ricorrere al battito delle ali ed hanno una maggiore probabilità di collisione rispetto ai battitori. Il volo battente è tipico dei fringillidi consiste in rapidi colpi d'ala susseguiti da fasi di volo;
- ✓ velocità di rotazione delle turbine, all'aumentare della velocità di rotazione aumenta la probabilità di collisione
- ✓ spessore, raggio e numero delle pale, all'aumentare dello spessore delle pale e del numero di pale aumenta il rischio di collisione, il raggio delle pale invece si comporta in maniera inversamente proporzionale rispetto alla probabilità di collisione.

#### 6.2.2.1.1 *Valutazione del rischio di collisione*

Nel presente paragrafo vengono riportati i risultati ottenuti mediante l'applicazione del modello di Band per il rischio di collisione delle specie avifaunistiche. Nello specifico, dalla lista delle specie rilevate, ai fini delle valutazioni, sono stati presi in considerazione i rapaci diurni e i grandi veleggiatori contattati durante i rilievi in campo. I risultati hanno come obiettivo quello di identificare quali tra le specie prese in esame presenta maggior rischio di collisione; si precisa che tale risultato, prende in considerazione i soli dati biometrici delle specie e dati progettuali del parco eolico in esame.

I dati biometrici utilizzati per l'applicazione del modello sono tratti da Cramp & Simmond, 1980, mentre i dati di velocità di volo sono tratti da Bruderer e Doldt, 2001.

Nome Comune	Nome scientifico
Albanella pallida	<i>Circus macrourus</i>
Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>
Poiana	<i>Buteo buteo</i>

Tabella 21 Lista delle specie valutate nel modello di Band

Nella seguente tabella sono riportati i parametri tecnici, relativi all'aerogeneratore, utilizzati per i calcoli del rischio di collisione. Per l'applicazione dei calcoli di seguito riportati, è presa in considerazione la velocità del vento minore e dunque il periodo di rotazione dei rotori più elevato.

Numero di aerogeneratori	7
Altezza della torre	100-165 m
Diametro del rotore	170 m
Corda massima	4,5 m
Area spazzata	22.698m <sup>2</sup>
N. di pale	3
Inclinazione media delle pale	6°

Tabella 22 Parametri tecnici utilizzati nei calcoli per la stima del numero di collisioni

Nella tabella successiva si riportano i risultati ottenuti mediante l'applicazione del modello, in cui si riportano le seguenti informazioni:

**periodo** = mesi di presenza potenziale nell'area di impianto;

**giorni** = n° di giorni di presenza potenziale nell'area di impianto;

**h/giorno** = n° di ore di presenza giornaliera potenziale nell'area di impianto;

**L** = lunghezza della specie (m);

**aa** = apertura alare (m);

**volo** = tipo di volo, dove 0 = volo battuto e 1 = volo planato;

% di scarto = stima minima e massima della percentuale di esemplari a rischio che riescono ad evitare la collisione con i generatori;  
 $v$  = velocità di volo (m/s).

Specie	Nome scientifico	Periodo	L (m)	Aa (m)	Volo	V (m/s)	rischio medio di collisione (%)
Albanella pallida	<i>Circus macrourus</i>	Nov-Mar	0,5	1,1	1	13	4,2
Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	apr + sett/ott	0,98	1,5	0	15,5	1,8
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	gen/mag + sett/dic	0,52	1,23	1	13,5	4,3
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	apr-set	0,56	1,42	1	13,5	4,5
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	anno	0,36	0,73	1	13,5	4
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	mar/nov	0,3	0,68	1	12	3,8
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	anno	0,58	1,7	1	13,5	4,4
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	anno	0,54	1,2	1	11	4,1

Tabella 23 Parametri biologici utilizzati nei calcoli per la stima del numero di collisioni

I risultati ottenuti restituiscono che la specie più a rischio, tra quelle evidenziate, risulta essere il Falco pecchiaiolo, seguito dal Nibbio bruno. Occorre sottolineare che il modello vuole evidenziare il solo grado di rischio senza tener conto del territorio in cui gravita la specie.

Si precisa inoltre che il modello di Band impiegato presuppone che gli uccelli non reagiscano in alcun modo alla presenza degli aerogeneratori. Numerosi studi condotti su diverse specie di rapaci diurni ed uccelli acquatici presso impianti esistenti evidenziano la capacità di tali specie di evitare le torri nel 95-99% dei sorvoli a rischio (cfr. PERCIVALL, 2007; WHITFIELD, 2009) riducendo il valore del rischio sopra riportato.

In considerazione della dimensione del nuovo parco eolico in progetto costituito da solo 7 aerogeneratori ricadente in area priva di elementi di elevato interesse conservazionistico (EUAP, Siti Rete Natura, RER) e della capacità degli uccelli di schivare gli ostacoli con un tasso tra il 95% e il 99% l'interferenza relativa al potenziale rischio di collisione risulta complessivamente **Bassa**.

Ai fini dell'effettiva incidenza sulle suddette specie rispetto al fenomeno della collisione sarà effettuato un monitoraggio ambientale specifico nelle fasi di AO e PO, inclusa la ricerca delle carcasse in prossimità delle torri (in fase di PO). Le tempistiche e le metodologie del monitoraggio saranno in accordo con quanto previsto dal protocollo ANEV (Astasio Garcia 2013).

#### 6.2.2.2 Chiroterofauna

Per quanto concerne la chiroterofauna in relazione agli impatti da mortalità causata dalla collisione in volo con gli aerogeneratori le specie maggiormente vulnerabili sono ovviamente quelle le cui popolazioni sono fortemente minacciate, in uno sfavorevole stato di conservazione e che potenzialmente, per comportamento o caratteristiche eco-morfologiche, sono più soggette al rischio di collisione con gli aerogeneratori. Tra i chiroter, le specie più suscettibili risultano essere quelli migratori e quelli che cacciano sopra le chiome degli alberi ed in cielo aperto (Thaxter *et al.*, 2017).

La mortalità dei chiroter per impatto diretto contro le pale, o per barotrauma, ovvero la mortalità per emorragia interna dovuta al rapido cambio di pressione dell'aria nei pressi delle pale in movimento (che sembra avere una incidenza molto bassa sulla mortalità dei chiroter: Roscioni & Spada 2014), può essere influenzata da diversi fattori, tra i quali il comportamento delle diverse specie, le condizioni meteorologiche e l'habitat in cui sorge l'impianto.

In generale le specie maggiormente a rischio e per le quali si è registrato il maggior numero di collisioni in Europa sono: Nottola comune (*Nyctalus noctula*), Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) e Pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) (Roscioni & Spada 2014). Più in generale le specie maggiormente soggette agli impatti sono quelle adatte a foraggiare in aree aperte, quindi quelle comprese nei generi *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Vespertilio* ed *Eptesicus* (Roscioni & Spada 2014).

Un altro fattore che influenza la presenza e i ritmi di attività dei chiroter è la velocità del vento. È stato infatti dimostrato che con vento superiore a 5 – 6 m/s l'attività delle diverse specie di chiroter diminuisca in modo significativo (Amorim *et al.*, 2012).

Anche la stagione e la fenologia delle specie influenzano la suscettibilità al rischio di collisione. Il periodo in cui si riscontra la maggior parte della mortalità (90% in Nord Europa), è compreso tra fine luglio e ottobre (Roscioni & Spada 2014), in corrispondenza del periodo migratorio, sebbene alcune specie, tra le più suscettibili agli impatti, siano considerate sedentarie o migratrici a corto raggio, come ad esempio il Pipistrello nano (in questo caso si può ipotizzare che le mortalità siano maggiormente a carico di individui giovani). Anche l'habitat svolge una funzione importante nel determinare il rischio potenziale di collisione; habitat boscati con presenza di radure, ambienti di margine tra boschi ed aree aperte, corsi d'acqua, in zone di media collina sono maggiormente idonei ai chiroter rispetto alle aree agricole o agli ambienti privi di vegetazione (Roscioni & Spada 2014).

Le *Linee Guida per la Valutazione dell’Impatto degli Impianti Eolici sui Chiroterri*, a cura del Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri (GIRC, Roscioni & Spada 2014), valutano in prima istanza l’impatto potenziale di un impianto eolico sulla base della sua localizzazione e delle dimensioni, come funzione del numero e della potenza degli aerogeneratori (Tabella 24), ritenendo ammissibili solo gli impianti che presentano un impatto medio-basso, secondo le tabelle sotto riportate.

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

Tabella 24 Dimensioni dell’impianto sulla base del numero degli aerogeneratori e della potenza

Considerate le caratteristiche degli aerogeneratori (potenza di 6 MW per una potenza complessiva installata di 42MW) e il loro numero (n.7 wtg), l’impianto eolico in progetto viene classificato come “impianto **medio**”.

Sulla base dei dati acquisiti sulla presenza di specie di chiroterrofauna nell’area di studio, l’impianto eolico in progetto presenta una “Sensibilità Potenziale **Bassa**”, come anche evidenziato dalla Tabella 25.

Sensibilità Potenziale	Criterio di Valutazione
<b>ALTA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>l’impianto divide due zone umide</li> <li>si trova a meno di 5 km da colonie (Agnelli et al. 2004) e/o da aree con presenza di specie minacciate (VU, NT, EN, CR, DD) di chiroterri</li> <li>si trova a meno di 10 km da zone protette (Parchi regionali e nazionali, Rete Natura 2000)</li> </ul>
<b>MEDIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>si trova in aree di importanza regionale o locale per i pipistrelli</li> </ul>
<b>BASSA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>si trova in aree che non presentano nessuna delle caratteristiche di cui sopra</li> </ul>

Tabella 25 Criteri di valutazione in base alla sensibilità potenziale

Sulla base delle caratteristiche sopra descritte e secondo la tabella sotto riportata, che descrive l’impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità, l’impianto di progetto rientra

nella categoria di impatto potenziale basso, secondo quanto stabilito nelle Linee Guida nazionali per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui Chirotteri.

		Grandezza impianto			
		Molto grande	Grande	Medio	Piccolo
Sensibilità	Alta	Molto alto	Alto	Medio	Medio
	Media	Alto	Medio	Medio	Basso
	Bassa	Medio	Medio	Basso	Basso

Tabella 26 Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità

Sulla base delle “Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chirotteri”, si riportano di seguito gli impatti specie – specifici, di tutte le specie che sono state identificate come quelle più probabilmente presenti nell’area di progetto; per ognuna di esse sono indicati il grado di impatto e le relazioni specie-impianti eolici.

Si sottolinea che si tratta di indicazioni fornite sulla base di indagini bibliografiche relativamente agli aspetti comportamentali delle specie. Potenziali impatti devono essere comunque inquadrati caso per caso in relazione alla dimensione dell’impianto ed al contesto ambientale di riferimento.

Specie	<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Caccia in prossimità di strutture dell’habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori.</li> </ul>
Grado d’impatto eolico	Basso, la specie è poco sensibile all’impatto eolico.
Specie	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote &gt; 40 m;</li> <li>➤ Caccia in prossimità di strutture dell’habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori;</li> <li>➤ La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori);</li> <li>➤ Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues <i>et al.</i> 2008 - EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects);</li> <li>➤ La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento.</li> </ul>
Grado d’impatto eolico	Alto, la specie è molto sensibile all’impatto eolico.

<b>Specie</b>	<b><i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837)</b>
<b>Relazioni specie – impianti eolici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote &gt; 40 m;</li> <li>➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori;</li> <li>➤ La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori);</li> <li>➤ Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues <i>et al.</i> 2008 - EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects);</li> <li>➤ La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento.</li> </ul>
<b>Grado d'impatto eolico</b>	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico.
<b>Specie</b>	<b><i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)</b>
<b>Relazioni specie – impianti eolici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote &gt; 40 m;</li> <li>➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori;</li> <li>➤ La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori);</li> <li>➤ Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues <i>et al.</i> 2008 - EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects);</li> <li>➤ La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento;</li> <li>➤ Migratore su medie distanze. Potenziali interferenze legate all'intercettazione di rotte migratorie.</li> </ul>
<b>Grado d'impatto eolico</b>	Alto, la specie è molto sensibile all'impatto eolico.
<b>Specie</b>	<b><i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857)</b>
<b>Relazioni specie – impianti eolici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote &gt; 40 m;</li> <li>➤ Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues <i>et al.</i> 2008 - EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects);</li> <li>➤ Migratore su medie distanze. Potenziali interferenze legate all'intercettazione di rotte migratorie.</li> </ul>
<b>Grado d'impatto eolico</b>	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico.
<b>Specie</b>	<b><i>Myotis capaccinii</i> (Bonaparte, 1837)</b>
<b>Relazioni specie – impianti eolici</b>	Non rilevate
<b>Grado d'impatto eolico</b>	Basso, la specie è poco sensibile all'impatto eolico.

Specie	<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote &gt; 40 m;</li> <li>➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori;</li> <li>➤ Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues <i>et al.</i> 2008 - EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects).</li> </ul>
Specie	<i>Myotis emarginatus</i> (Geoffroy E., 1806)
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote &gt; 40 m;</li> <li>➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori.</li> </ul>
Grado d'impatto eolico	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico.
Specie	<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote &gt; 40 m;</li> <li>➤ Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues <i>et al.</i> 2008 - EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects);</li> <li>➤ Migratore su medie distanze. Potenziali interferenze legate all'intercettazione di rotte migratorie.</li> </ul>
Grado d'impatto eolico	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico.
Specie	<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817)
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori.</li> </ul>
Grado d'impatto eolico	Basso, la specie è poco sensibile all'impatto eolico.

Specie	<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori.</li> </ul>
Grado d'impatto eolico	Basso, la specie è poco sensibile all'impatto eolico.

Specie	<i>Nyctalus lasiopterus</i> (Schreber, 1780)
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote &gt; 40 m;</li> <li>➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori;</li> <li>➤ La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori);</li> <li>➤ Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues <i>et al.</i> 2008 - EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects);</li> <li>➤ La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento.</li> </ul>
Grado d'impatto eolico	Alto, la specie è molto sensibile all'impatto eolico.

Specie	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote &gt; 40 m;</li> <li>➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori;</li> <li>➤ La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori);</li> <li>➤ Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues <i>et al.</i> 2008 - EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects);</li> <li>➤ La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento.</li> </ul>
Grado d'impatto	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico.

Specie	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote &gt; 40 m;</li> <li>➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori;</li> <li>➤ La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori);</li> <li>➤ Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues <i>et al.</i> 2008 - EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects);</li> <li>➤ La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento.</li> </ul>
Grado d'impatto eolico	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico.

<b>Specie</b>	<b><i>Plecotus austriacus</i> (Fischer, 1829)</b>
<b>Relazioni specie – impianti eolici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote &gt; 40 m;</li> <li>➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori;</li> <li>➤ Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues <i>et al.</i> 2008 - EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects).</li> </ul>
<b>Grado d'impatto eolico</b>	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico.
<b>Specie</b>	<b><i>Rhinolophus euryale</i> Blasius, 1853</b>
<b>Relazioni specie – impianti eolici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori.</li> </ul>
<b>Grado d'impatto eolico</b>	Basso, la specie è poco sensibile all'impatto eolico.
<b>Specie</b>	<b><i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)</b>
<b>Relazioni specie – impianti eolici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori.</li> </ul>
<b>Grado d'impatto eolico</b>	Basso, la specie è poco sensibile all'impatto eolico.
<b>Specie</b>	<b><i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)</b>
<b>Relazioni specie – impianti eolici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori.</li> </ul>
<b>Grado d'impatto eolico</b>	Basso, la specie è poco sensibile all'impatto eolico.

Specie	<i>Rhinolophus mehelyi</i> Matschie, 1901
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori.</li> </ul>
Specie	<i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814)
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote &gt; 40 m;</li> <li>➤ La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori);</li> <li>➤ Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues <i>et al.</i> 2008 - EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects);</li> <li>➤ La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento.</li> </ul>
Grado d'impatto eolico	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico.

Tabella 27 Impatti specie specifici. Per ogni specie sono indicati il grado di impatto e le relazioni specie impianti eolici. Fonte: Roscioni F., Spada M., 2014

Per quanto riguarda le possibilità di collisione dei chiroterteri con gli aerogeneratori in fase di caccia in letteratura esistono indicazioni sulle quote di volo dei pipistrelli. Tali indicazioni si riportano, sintetizzate, di seguito per la specie sinora rilevata nell'area del progetto:

- ✓ *Pipistrellus kuhlii* caccia prevalentemente entro 10 metri di altezza dal suolo sotto i lampioni presso le fronde degli alberi o sopra superfici d'acqua;
- ✓ *Hypsugo savii* effettua voli rettilinei sfiorando la superficie degli alberi e degli edifici, transitando sotto i lampioni, caccia spesso sopra la superficie dell'acqua, a circa 5-6 m di altezza;
- ✓ *Tadarida teniotis* effettua voli a circa 10-20 metri di quota
- ✓ *Pipistrellus pipistrellus* ha un volo rapido, agile ed effettuato a 2-10 metri dal suolo, caratterizzato da picchiate e percorsi circolari.

#### 6.2.2.2.1 Risultati

Si riporta di seguito una breve descrizione delle specie rilevate durante i rilievi in campo nell'area di progetto e una tabella riepilogativa con la corrispondente sensibilità ai parchi eolici secondo le "Linee Guida per la Valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chirotteri, 2014".

***Hypsugo savii***. La specie è abbondante e diffusa in Italia; non vi sono evidenze di declino e pertanto è valutata a Minor Preoccupazione (LC). Il Pipistrello di Savi è una specie nettamente eurieca ed eurizonale, presente dal livello del mare ai 2.600 m di quota sulle Alpi; frequenta le zone costiere, le aree rocciose, i boschi e le foreste di ogni tipo, nonché i più vari ambienti antropizzati, dalle zone agricole alle grandi città (B. Lanza & P. Agnelli in Spagnesi & Toso 1999, Lanza 2012).

***Pipistrellus kuhlii***. Specie abbondante e diffusa in aree antropizzate, in apparente espansione. Non esistono minacce importanti e pertanto viene valutata a Minor preoccupazione (LC). È una specie spiccatamente antropofila, in alcune regioni addirittura reperibile solo negli abitati, dai piccoli villaggi alle grandi città, ove si rifugia nei più vari tipi di interstizi presenti all' interno o all' esterno delle costruzioni, vecchie o recenti che siano (e anzi con un'apparente predilezione per quest' ultime), talora dentro i pali cavi di cemento. La perdita dei legami con i rifugi naturali non è tuttavia totale (B. Lanza & P. Agnelli in Spagnesi & Toso 1999, Lanza 2012).

***Pipistrellus pipistrellus***. Specie abbondante in aree antropizzate per la quale non esistono minacce importanti. Per queste ragioni la specie viene valutata a Minor Preoccupazione (LC). La specie, in origine boschereccia, è nettamente antropofila, tanto che oggi preferisce gli abitati, grandi o piccoli che siano; è però frequente anche nei boschi e nelle foreste di vario tipo, soprattutto nelle aree poco o non antropizzate (B. Lanza & P. Agnelli in Spagnesi & Toso 1999, Lanza 2012).

***Tadarida teniotis***. Specie diffusa su tutto il territorio seppure a bassa densità. Non soggetta a minacce importanti, e capace di utilizzare anche ambienti antropizzati e pertanto viene valutata a Minor preoccupazione (LC). È una specie rupicola, oggi presente anche nelle aree antropizzate, ivi comprese le grandi città, ove alcuni edifici possono vicariare in modo soddisfacente gli ambienti naturali da essa prediletti. Questi consistono in pareti rocciose e dirupi di vario tipo, montani, collinari o soprattutto, litoranei (falesie e scogli), nei cui crepacci l'animale si rifugia, isolatamente o in piccoli gruppi; meno frequente la sua presenza in grotta, ove ama nascondersi nelle fessure delle volte (B. Lanza & P. Agnelli in Spagnesi & Toso 1999, Lanza 2012).

Nome scientifico	Nome comune	IUCN RedList IT	Sensibilità ai parchi eolici
<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	LC	Media

<i>Pipistrellus kublii</i>	Pipistrello albolimbato	LC	Media
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	LC	Media
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso dei cestoni	LC	Media

\*Sensibilità: bassa, media, alta

Tabella 28 Sensibilità delle specie di chirotteri rilevate in sito ai parchi eolici

I dati acquisiti indicano che tutte le specie rilevate in sito durante i rilievi presentano una sensibilità ai parchi eolici media, ma nessuna di queste presenta particolari rischi conservazionistici. Tutte le specie rilevate, infatti, risultano classificate nella Lista Rossa italiana IUCN nella categoria LC, cioè considerate comuni e diffuse in tutto il territorio nazionale, pertanto, valutate a minor rischio. Le specie rilevate sono per lo più generaliste e facilmente adattabili a differenti condizioni ambientali.

Considerando l'altezza degli aerogeneratori in progetto (165m), le altezze di volo nella fase alimentazione per le specie rilevate e descritte nel paragrafo **Error! Reference source not found.**, gli spostamenti dai siti di rifugio a quelli di alimentazione a quote più elevate delle precedenti, l'impatto dovuto alla collisione è da ritenersi complessivamente **Bassa**.

Tuttavia, ai fini dell'effettiva incidenza sulle suddette specie rispetto al fenomeno della collisione sarà effettuato un monitoraggio ambientale nelle fasi di AO e PO.

Qualora i risultati ottenuti dai monitoraggi dovessero evidenziare aspetti critici su determinate specie particolarmente protette, potranno essere mitigati mediante l'adozione di alcune misure di mitigazione descritte nel capitolo 7.

#### 6.2.2.3 Fauna terrestre (Anfibi, rettili e piccoli mammiferi)

Relativamente alle classi Anfibi, Rettili e Mammiferi (escluso l'ordine dei chirotteri), il potenziale fenomeno collisione risulta del tutto nullo in quanto non è possibile nessuna interazione diretta tra le pale e il comparto faunistico esaminato. L'interferenza risulta pertanto **Nulla**.

### 6.2.3 **Effetto barriera**

#### 6.2.3.1 Avifauna e Chirotterofauna

Durante la Fase di esercizio si verificheranno perturbazioni al flusso idrodinamico indotte dagli aerogeneratori e ciò influenzerà l'avifauna presente sul territorio. La cessione di energia dal vento

alla turbina implica un rallentamento del flusso d'aria, con conseguente generazione, a valle dell'aerogeneratore, di una regione di bassa velocità caratterizzata da una diffusa vorticità (zona di scia). Come illustrato in figura, la scia aumenta la sua dimensione e riduce la sua intensità all'aumentare della distanza dal rotore.

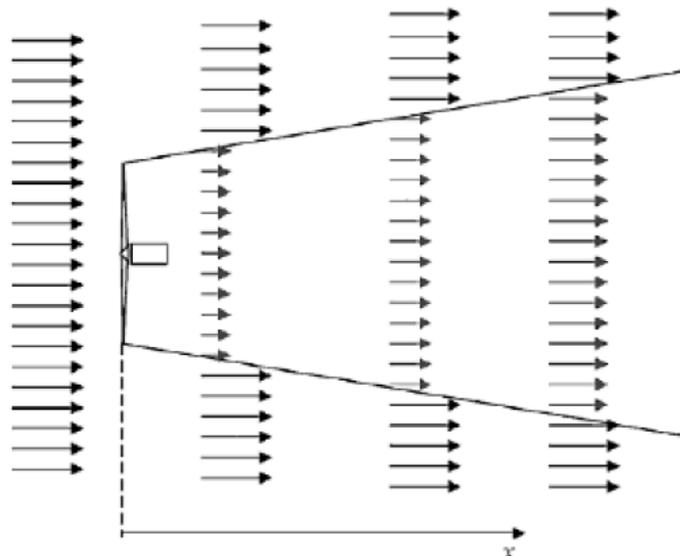


Figura 50 Andamento della scia provocata dalla presenza di un aerogeneratore (Caffarelli-De Simone, Principi di progettazione di impianti eolici)

In conseguenza di ciò un impianto eolico può costituire una barriera significativa per l'avifauna, soprattutto in presenza di macchine ravvicinate fra loro. Nella valutazione dell'area inagibile dai volatili occorre infatti sommare allo spazio fisicamente occupato degli aerogeneratori (area spazzata dalla pala, costituita dalla circonferenza avente diametro pari a quello del rotore) quello caratterizzato dalla presenza dei vortici. È necessario premettere che ogni singolo aerogeneratore occupa una zona spazzata dal movimento delle pale, più un'area attigua interessata dalle turbolenze che si originano sia per l'impatto del vento sugli elementi mobili dell'aerogeneratore sia per le differenze nella velocità fra il vento "libero" e quello "frenato" dall'interferenza con le pale.

Ai fini di una valutazione del potenziale effetto barriera, si è pertanto proceduto a verificare unicamente quali siano le interdistanze minime tra le turbine dell'impianto progetto.

La formula di seguito riportata garantisce una distanza di sicurezza per l'avifauna e per la chirotterofauna dall'impianto eolico in progetto:

$$1,7 \cdot D + 200 \text{ m (ove } D \text{ è il diametro degli aerogeneratori in metri)}$$

Dal momento che il diametro degli aerogeneratori in progetto è di 170m, l'interdistanza minima necessaria tra gli aerogeneratori affinché si garantisca la sicurezza per l'avifauna e chirotterofauna è di 489m. Come mostrato nella

Tabella 29 la distanza che intercorre tra tutti gli aerogeneratori supera questo valore e dunque è garantita la sicurezza di movimento per le specie.

Al fine di ridurre il rischio di collisione è importante che la distanza tra una torre e l'altra sia tale da poter permettere una sufficiente manovrabilità aerea a qualsiasi specie che intenda modificare il volo avendo percepito l'ostacolo.

Lo spazio aereo che gli Uccelli devono evitare per non interferire con il movimento degli aerogeneratori è quindi rappresentato dalla lunghezza della pala incrementato da un ulteriore spazio periferico esterno. Lo spazio utile (**SU**) al netto da quello utilizzato dalla pala e dalla turbolenza relativa tra due aerogeneratori (interdistanza utile al volo) può essere calcolato con la formula:

$$SU = K - 2(R + R \times 0,7)$$

Dove:

- ✓ **R** è il raggio della pala dell'aerogeneratore
- ✓ **K** la distanza tra le due torri/aerogeneratori

Numerosi studi ritengono che un valore di **SU** maggiore o uguale ai 200 metri sia ottimale per permettere a qualsiasi specie ornitica una manovrabilità sufficiente per modificare la traiettoria di volo allorché percepisce l'ostacolo della torre eolica e critico se risulta inferiore ai 100 metri (Perrow 2017).

Giudizio	Interdistanza
critica	≤ 100 metri
sufficiente	da 100 a 200 metri
buona	≥ 200 metri

Di seguito un riassunto delle principali caratteristiche dell'impianto in progetto.

Caratteristiche dell'impianto	
Modello Turbine eoliche Siemens-Gamesa	<b>SG 170</b>
Potenza nominale	<b>6 MW</b>
Diametro del rotore	<b>170m</b>
Hub Height	<b>115m</b>

In considerazione di quanto sopra indicato, le interdistanze tra le turbine del parco eolico in esame presentano le seguenti categorie di giudizio ( Tabella 29).

Aerogeneratori		Interdistanza utile al volo (m)	Valutazione
ID WTG/WTG	Distanza tra le torri (in m)		
P01-O02	1075m	786	<b>Buona</b>
P02-P03	1478m	1189	<b>Buona</b>
P01-P03	908m	619	<b>Buona</b>
P03-C07	5433m	5144	<b>Buona</b>
C07-C06	503m	214	<b>Buona</b>
C06-C05	501m	212	<b>Buona</b>
C05-C04	514m	225	<b>Buona</b>

Tabella 29 Giudizio sulle interdistanze utili al volo tra gli aerogeneratori in progetto

In conclusione, si ritiene possibile confermare che il giudizio complessivo sull'interdistanza utile al volo per le specie di avifauna risulta essere **buona**. Si ricorda che l'impianto eolico in progetto prevede la costruzione e il posizionamento di 3 aerogeneratori nella zona a Nord e 4 aerogeneratori nella zona a Sud, ben distante dalla prima; ciò comporta già una riduzione del potenziale effetto barriera sulle specie presenti.

In considerazione di quanto appena riportato, si ritiene che l'interferenza dovuta all'effetto barriera risulti essere complessivamente **Bassa**.

#### 6.2.3.2 Fauna Terrestre (Anfibi, Rettili e Piccoli Mammiferi)

In fase di esercizio, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di effetto barriera che impediscano lo spostamento della fauna terrestre sul territorio in considerazione dei flussi di

traffico stradale che, limitatamente alle attività di manutenzione, possono ritenersi **trascurabili** nell'ambito della rete viaria di servizio all'interno dell'impianto eolico.

#### 6.2.4 Disturbo per alterazione del clima acustico

Per quanto riguarda la fase di esercizio, i movimenti di rotazione delle pale eoliche e il rumore aerodinamico potrebbero essere causa di allontanamento di alcune specie. Dallo studio previsionale dell'impatto acustico effettuato per la fase di esercizio (Rif. Doc. No. P0036429-2-H1) si evince che le emissioni più rumorose risultano contenute nell'intorno dell'impianto, confinate all'area spazzata dalla pala e si aggirano intorno ai 55-60 dB(A). Certamente la fase di avvio della produzione potrà indurre alcune specie ad un momentaneo spostamento; tuttavia, è anche opportuno evidenziare che la maggior parte delle specie rinvenute durante i rilievi risultano specie tipiche delle aree aperte sia da specie generaliste. In considerazione di quanto appena esposto, si ritiene che l'impatto sia complessivamente **basso**.

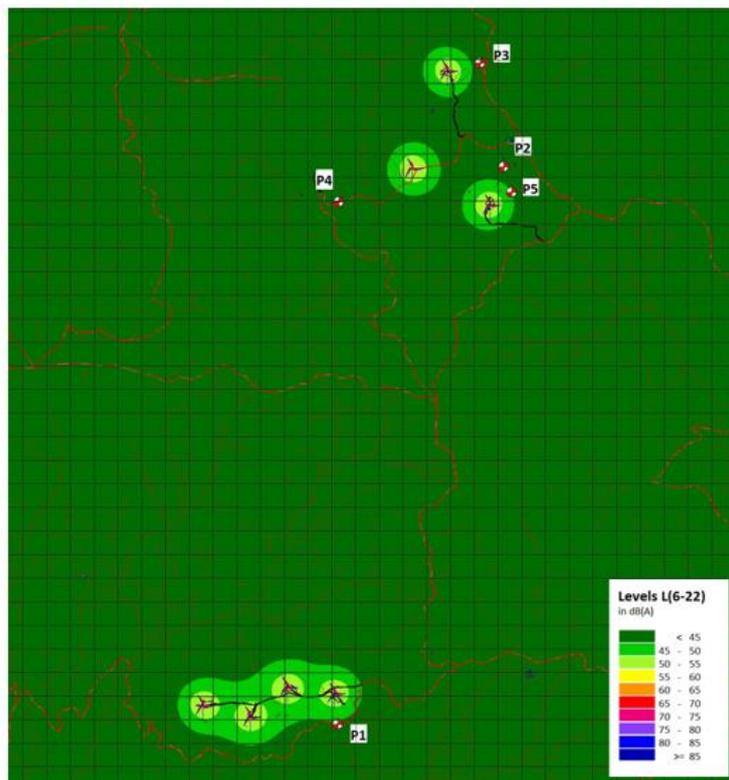


Figura 51 Mappa delle emissioni sonore in fase di esercizio

## **7 IDENTIFICAZIONE DELLE POSSIBILI MISURE DI MITIGAZIONE**

Il presente Capitolo illustra una serie di criteri e tecniche che potranno essere adottate durante la fase di costruzione al fine di ottenere il contenimento dell’impatto ambientale provocato dalla realizzazione del progetto stesso. L’approccio adottato, differenziato in relazione alle caratteristiche del territorio interessato, prevede sia l’adozione di determinate in grado di prevenire “a monte” l’impatto sull’ambiente, sia la realizzazione di opere di ripristino adeguate, di varia tipologia.

### **7.1 RIDUZIONE SOLLEVAMENTO POLVERI, EMISSIONE DI INQUINANTI ED EMISSIONI SONORE**

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi durante le attività e il sollevamento polveri, le attività di cantiere dovranno tener conto delle seguenti misure gestionali:

- ✓ Evitare di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti;
- ✓ utilizzo di mezzi rispondenti alla normativa in termini di emissioni atmosfera;
- ✓ manutenzione costante dei mezzi in buone condizioni.
- ✓ umidificazione delle aree di cantiere e di eventuali cumuli di inerti;
- ✓ controllo delle modalità di movimentazione/scarico degli inerti;
- ✓ controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi;
- ✓ utilizzo di barriere mobili antirumore e antipolveri.

### **7.2 RIDUZIONE DELLA PERDITA DI PORZIONI DI HABITAT NATURALI**

Le attività di costruzione e di cantiere potrebbero portare al consumo e al degrado del suolo, tipicamente sfruttato dalla fauna locale per la riproduzione e l’alimentazione.

Al fine di ridurre questo potenziale impatto si suggerisce di limitare l’asportazione del terreno alle sole aree necessarie (es: aerogeneratore, piazzola e strada). Il terreno vegetale asportato sarà depositato in un’area dedicata del sito del progetto per evitare che sia mescolato al materiale proveniente dagli scavi.

### **7.3 RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE ALLO *STATUS QUO ANTE***

Il ripristino delle aree temporanee di cantiere allo stato originario dovrà avvenire tramite:

- ✓ verifica preliminare dello stato di eventuale contaminazione del suolo e successivo risanamento dei luoghi;
- ✓ ricollocamento del terreno vegetale accantonato in precedenza;
- ✓ ricostituzione del reticolo idrografico minore allo scopo di favorire lo scorrimento e l'allontanamento delle acque meteoriche;
- ✓ eventuale ripristino della vegetazione tipica del luogo

Durante la dismissione del cantiere e dei campi base (compresi la manutenzione della viabilità esistente e la dismissione di strade di servizio) ai fini del ripristino dei luoghi, dovrà essere rimossa completamente qualsiasi opera, terreno o pavimentazione bituminosa (unitamente al suo sottofondo) utilizzata per l'installazione (a meno di previsioni diverse del progetto).

#### **7.4 PROGRAMMAZIONE DELLA ATTIVITÀ PER MINIMIZZARE IL DISTURBO ALLA FAUNA LOCALE**

Al fine di minimizzare il disturbo generato dalle attività di cantiere sul comparto faunistico, il cronoprogramma delle lavorazioni ritenute più rumorose (realizzazione plinti) potrà essere programmato cercando di evitare tali attività durante i periodi più critici per la fauna (periodo riproduttivo Aprile-Giugno). Tale misura, in particolare, in considerazione del contesto territoriale in cui si inserisce il progetto stesso come la vicinanza e/o in corrispondenza di aree naturali protette in cui vi è la presenza potenziale di specie particolarmente sensibili e con status conservazionistico sfavorevole, riguarderà le aree contermini all'aerogeneratore P04. L'identificazione dei periodi più critici dovrà pertanto essere valutato in considerazione delle potenzialità territoriali in cui si inserisce il progetto.

#### **7.5 RIDUZIONE INQUINAMENTO LUMINOSO**

Per ridurre il disturbo nei riguardi della fauna selvatica, qualora durante le attività di cantiere si preveda l'utilizzo di sistemi di illuminazione, è possibile adottare le seguenti misure gestionali:

- ✓ tutta l'illuminazione di cantiere deve avere i fasci luminosi rivolti all'interno dell'area di lavoro o di passaggio temporaneo
- ✓ compatibilmente con le esigenze di sicurezza del cantiere, dovrà essere posta il più lontano possibile dai luoghi di presenza di habitat naturali.
- ✓ Possibilmente illuminare le aree di scavo solo durante le fasi di operatività macchine, mentre per segnalare il perimetro di cantiere limitarsi al posizionamento delle luci di segnalazione ostacoli con lampadine a bulbo in vetro colorato rosso o altro non abbagliante.

- ✓ Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria;
- ✓ Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa;
- ✓ Utilizzare mezzi meccanici dotati di apparati illuminanti in regola con le vigenti normative in ambito di inquinamento luminoso.

## **7.6 ATTENUAZIONE DEL RISCHIO DI COLLISIONE PER L'AVIFAUNA E LA CHIROTTEROFAUNA CON LE PALE EOLICHE**

Al fine di minimizzare ulteriormente il potenziale impatto dell'avifauna e della chirotterofauna con le pale eoliche, potranno essere previste delle misure di mitigazione come, per esempio, l'installazione di sistemi di avvertimento sonoro/visivo. Numerosi autori (Curry, 1998; Hodos, 2000; Strickland et al., 2000) mettono in evidenza che il sistema di colorazione più efficace risulta essere quello di colorare le tre pale con bande rosse, bianche, rosse, di 6 m di larghezza per tutte le pale del rotore. Per la colorazione delle componenti dell'aerogeneratore saranno utilizzate vernici visibili nello spettro UV, campo visivo degli uccelli, in modo da far perdere l'illusione di staticità percepita dagli uccelli e, quindi, da rendere più visibili le pale rotanti.

Tra le altre misure si potranno prevedere apposizione di luci di segnalazione intermittenti e di colore bianco, con intervallo di intermittenza il più ampio possibile, fatte salve le disposizioni in materia di sicurezza della navigazione aerea (Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici- Regione Toscana).

## 8 CONCLUSIONI

Il progetto proposto prevede la realizzazione di un nuovo parco eolico da 42 MW (7 WTG da 6 MW) nelle contrade di Stripparia nel Comune di Caltavuturo (PA) e di Pizzo Campanella nel Comune di Polizzi Generosa (PA). Le Opere di Connessione sono da realizzarsi nei Comuni di Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL).

Il presente Studio ha analizzato le potenziali ripercussioni che la costruzione e l'esercizio dell'impianto eolico potrà avere sulla fauna potenzialmente presente nell'area di intervento con particolare riferimento all'Avifauna e alla Chirotterofauna, maggiormente suscettibili alla presenza delle pale eoliche.

Lo studio ha previsto in primis, l'analisi del popolamento mediante consultazioni bibliografiche; la ricognizione delle specie presenti nell'area di progetto è stata inoltre dettagliata mediante rilievi in campo effettuati in due sessioni (giugno e settembre) da 3 giorni ciascuna.

L'indagine realizzata ha permesso di descrivere sia l'avifauna osservata durante il periodo riproduttivo e post-riproduttivo, sia la chirotterofauna presente nell'area di interesse. Dalle indagini è emerso come l'avifauna sia rappresentata sia da specie tipiche delle aree aperte sia da specie generaliste.

Globalmente il numero totale di specie contattate è pari a 50. Il rapporto tra specie di non passeriformi e passeriformi (NP/P= 0,56) evidenziano che i passeriformi rappresentano la componente maggiore della comunità, evidenziando come il sistema non sia caratterizzato da una forte stabilità e maturità ambientale (Ferry C. & Frochot B., 1970).

I rilievi sulla chirotterofauna hanno evidenziato come l'area sia occupata da specie generaliste, ampiamente distribuite e con spiccate abitudini antropofile. Queste, infatti, sfruttano per lo più rifugi artificiali, collocandosi nelle fessure e tra le intercapedini delle mura e dei soffitti.

In linea generale, la valutazione delle interferenze effettuate sulle componenti faunistiche esaminate, non ha evidenziato particolari criticità tenendo in considerazione la vocazionalità dei territori in cui si inserisce l'opera (ambienti agricoli a seminativo) privi di elementi naturalistici di particolare interesse conservazionistico.

L'area del parco, infatti, si localizza esternamente ad aree naturali (EUAP), Important Bird Areas (IBA) e siti della Rete Natura 2000 oltre a non interessare in maniera diretta nessun elemento afferente alla rete ecologica regionale (RES).

Tuttavia, per la classe degli uccelli e l'ordine dei chirotteri, per via della loro vagilità ed ecologia, non si esclude la possibilità di potenziali impatti di tipo indiretto derivanti dalle attività di cantiere, tra cui potenziali allontanamenti temporanei durante le lavorazioni più rumorose. Si evidenzia che

al fine di contenere quanto più possibile le emissioni acustiche, potranno essere adottate idonee misure di mitigazione come l'utilizzo di barriere mobili, in caso di attività di costruzione effettuate in periodo riproduttivo (Aprile-Giugno) in prossimità di aree di maggiore sensibilità (aerogeneratore P04).

Per quanto riguarda il rischio di impatto da collisione con l'avifauna, la stima delle collisioni condotta mediante l'applicazione del metodo di Band evidenzia come la specie potenzialmente più a rischio, tra quelle analizzate, risultino essere il Falco pecchiaiolo, seguito dal Nibbio bruno, in relazione ai dati biometrici delle suddette specie ed in considerazione delle caratteristiche dell'aerogeneratore.

Si precisa inoltre che il rischio di collisione diminuisce considerando le interdistanze tra un aerogeneratore e l'altro (corrispondenti alla migliore classe di valutazione, ovvero "buona"), il numero limitato degli aerogeneratori (totale 7), la posizione degli stessi (posizionati non in maniera lineare ma suddivisi in due gruppi: 3 ricadenti nel territorio comunale di Caltavuturo +4 nel territorio comunale di Polizzi Generosa).

Lo spazio utile tra un aerogeneratore e un altro, in particolare, risulta superiore ai 200 metri, il che consente la penetrazione all'interno dell'area da parte dei rapaci senza particolari rischi di collisione e/o effetto barriera.

In fase di esercizio, il potenziale rischio per le componenti esaminate potrà essere inoltre essere confermato mediante un apposito piano di monitoraggio ambientale, comprensivo della ricerca delle carcasse nell'area del parco in accordo con quanto previsto dal protocollo ANEV (Astiaso Garcia 2013).

---

## REFERENZE

- [1] AA.VV., 2008. Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri. Arpa Sicilia, Palermo.
- [2] AA.VV., 1999 – Linee guida del piano territoriale paesistico regionale. Assessorato Regionale dei Beni Culturali, Ambientali e delle P.I., Palermo, pp. 472.
- [3] AA.VV., 2009 – Eolico & Biodiversità: Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia. WWF ITALIA ONLUS.
- [4] AA.VV., 2022 – Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Edizioni Belvedere (Latina), *historia naturae* (11), 704 pp.
- [5] Agnelli P., A. Martinoli, E. Patriarca, D. Russo, D. Scaravelli e P. Genovesi (a cura di), 2004 - *Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia*. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- [6] Analisi del contesto territoriale, Regione Sicilia, Maggio 2020
- [7] ARPAT - Linee Guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale (2018)
- [8] Autori vari, 2008. Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri. Studi e Ricerche, 6, Arpa Sicilia, Palermo.
- [9] BAND W., MADDERS M. & WHITFIELD D.P., 2007 – Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Chap.15. In: DE LUCAS M., JANSS G.F.E. & FERRER M. BIRDS AND WIND FARMS. Quercus/Libreria Linneo, Spagna: 259-275.
- [10] Blasi C. (a cura di), 2010. La Vegetazione d'Italia. Palombi & Partner S.r.l. Roma.
- [11] Blasi C. (ed.), 2010. La vegetazione d'Italia, Carta delle Serie di Vegetazione, scala 1:500 000. Palombi & Partner S.r.l. Roma.
- [12] Bricchetti P., Gariboldi A., 1992, Un valore per le specie ornitiche nidificanti in Italia. Riv. Ital. Orn., Milano, 62 (3-4): 73-87, 15-XII.
- [13] Bruno Massa, Maurizio Sarà, Renzo Ientile, Pietro Lo Cascio, Giuseppe Fabrizio Turrisi, Angelo Vaccaro. Studi e Ricerche dell'ARPA Sicilia, 2008. Atlante della biodiversità della Sicilia: vertebrati Terrestri.
- [14] Chiti Batelli A., Cursano B., 2011, STIMA DELLE POSSIBILI COLLISIONI DEGLI UCCELLI IN UN IMPIANTO EOLICO. PROPOSTE PER UNA UNIFORMITÀ DI APPLICAZIONE IN ITALIA, Atti del XVI Convegno Italiano di Ornitologia.
- [15] Commissione Europea, 2020. *Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale*. Bruxelles, 18.11.2020C(2020) 7730 final.

- [16] Cornell Lab of Ornithology. 2011-2018. eBird Basic Dataset (EBD)
- [17] Elio D'Antrassi, Sebastiano Di Betta, Pietro Tolomeo, Anselmo Ganci, Salvatore Marranca, Giuseppe Villanova, Roberto Cibella 2009-2013. Piano Forestale Regionale, PFR, conoscitiva, Regione Siciliana
- [18] FORNASARI, L., BANI, L., DE CARLI, E., GORI, E., FARINA, F., VIOLANI, C., & ZAVA, B., 1998. Dati sulla distribuzione geografica e ambientale di Chiroterri nell'Italia continentale e peninsulare. In Proceedings of the First Italian Bat Congress, Castell'Azzara (pp. 28-29).
- [19] Gill, F and D Donsker (Eds). 2017. IOC WORLD BIRD LIST (7.2)  
<http://dx.doi.org/10.14344/IOC.ML.7.2>
- [20] GULINO & DAL PIAZ G.B., 1939 - I Chiroterri italiani. Elenco delle specie con annotazioni sulla loro distribuzione geografica e frequenza nella Penisola. Boll. Musei Zool. Anat. Comp. R. Univ. Torino, 47: 1-43.
- [21] ISPRA (2013) - Linee Guida per il monitoraggio del rumore derivanti dai cantieri di grandi opere– DOC. N. 26/12 Manuale Ispra 101/2013
- [22] ISPRA (2010) - Linee guida per il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. Manuali e linee guida 65.2/2010
- [23] Lepage, D. 2023. Lista di controllo degli uccelli di Palermo. Avibase, il database mondiale degli uccelli. Estratto da [https://avibase.bsc-eoc.org/checklist.jsp?lang=IT&region=itsipa&list=clements&ref=1\\_eur\\_it](https://avibase.bsc-eoc.org/checklist.jsp?lang=IT&region=itsipa&list=clements&ref=1_eur_it)
- [24] Papini F, Gianguzzi L., Brullo S., Bianco P.M., Angelini P., 2008. Carta della Natura della Regione Sicilia: Carta degli habitat alla scala 1:50.000. ISPRA
- [25] Piano di azione per l'energia sostenibile, Regione Sicilia, Comune di Caltavuturo, 2015
- [26] Regione Toscana - Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici;
- [27] RUSSO D., JONES G. 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. Journal of Zoology, 258:91- 103.
- [28] Rodrigues, L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, B. Karapandza, D. Kovac, T. Kervyn, J. Dekker, A. Kepel, P. Bach, J. Collins, C. Harbusch, K. Park, B. Micevski, J. Minderman (2015): Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp.
- [29] Roscioni F., Spada M. (a cura di), 2014. *Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterri*. Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri.

- 
- [30] SCOTTISH NATURAL HERITAGE (SNH), 2000. Guidance Windfarms and Birds: Calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action.
  - [31] SCOTTISH NATURAL HERITAGE, 2010. Use of Avoidance rates in the SNH Wind Farm Collision Risk Model.
  - [32] SCOTTISH NATURAL HERITAGE, 2016. Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model.
  - [33] TOSCHI A. & LANZA B., 1959. Fauna d'Italia. Vol.IV: Mammalia (Generalità, Insectivora, Chiroptera). Calderini ed., Bologna: 187-473.

---

## SITI WEB CONSULTATI

Parco naturale Regionale delle Madonie: <https://www.parks.it/parco.madonie/par.php>

<https://www.sitr.regione.sicilia.it/>

<https://www.arpa.sicilia.it/>

<http://www.pcn.minambiente.it/mattm/>

<http://cartanatura.isprambiente.it/>

<https://datazone.birdlife.org/home>

<http://www.worldbirdnames.org/>

<http://www.ebird.org/>



**RINA Consulting S.p.A.** | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.  
Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA | P. +39 010 31961 | [rinaconsulting@rina.org](mailto:rinaconsulting@rina.org) | [www.rina.org](http://www.rina.org)  
C.F./P. IVA/RI. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.