

REGIONE SICILIA

PROVINCIA DI PALERMO

COMUNI DI CASTELLANA SICULA - PETRALIA SOTTANA

PROVINCIA DI CALTANISSETTA

COMUNI DI RESUTTANO - SANTA CATERINA VILLARMOSSA - VILLALBA

Il Committente:



NP Sicilia 7 S.r.l.

Galleria Passarella, 2

20122 MILANO

P.IVA - C.F. 12931930965

Il Progettista:



dott. ing. VITTORIO RANDAZZO

dott. ing. VINCENZO DI MARCO

Titolo del progetto:

PARCO EOLICO "SAN NICOLA"
POTENZA NOMINALE 39,6 MW

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

N° Documento:

NPS7_RES_C05_SIA

ID PROGETTO:

TIPOLOGIA:

FORMATO:

A4

TITOLO:

RELAZIONE PRELIMINARE AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA

FOGLIO:

SCALA:

NA:

Rev:	Data	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
0				V.D.	V.R.
1				V.D.	V.R.

<p align="center">REGIONE SICILIANA</p>	<p align="center">COMUNE DI RESUTTANO</p>	<p align="center">COMUNE DI SANTA CATERINA VILLARMOSA</p>
		
<p align="center">Progetto per la realizzazione dell'impianto eolico "San Nicola"</p>		
<p align="center">Analisi delle conoscenze bibliografiche Avifauna e Chiropterofauna</p>		
		
<p align="center">Committente</p> <p align="center">NP Sicilia 7</p>	<p align="right">Gruppo di lavoro Andrea Corso: Ornitologo Angelo Scuderi: Forestale e ornitologo Michele Viganò: Zoologo e ornitologo</p>	
<p>NP Sicilia 7 S.R.L Galleria Passarella 2 - 20122 Milano C.F./ Part. IVA 12931930965</p>	<p align="center">Firma</p>  	<p>Dott. For. Angelo Scuderi Via Giovanni XXIII, n. 20 98030 Moio Alcantara (ME) PEC: angeloscuderi@pec.it C.F. SCDNGL78M13L042C P.IVA 03107740833</p>
<p>Rev.</p>	<p>Cod. Elaborato</p>	<p>Data</p>
<p>01</p>	<p>NPS7_RES_C05_SIA</p>	<p>02/07/2024</p>

Sommarario

1	PREMESSA.....	4
2	INTRODUZIONE	4
2.1	Descrizione e localizzazione dell'impianto.....	5
3	RISULTATI.....	13
	Uccelli	13
	Chiroterri	18
4	ANALISI DELLE POTENZIALI CRITICITÀ.....	22
4.1	Avifauna.....	22
4.2	Chiroterri.....	23
5	CONCLUSIONI.....	25
6	BIBLIOGRAFIA.....	26



Indice delle figure

Figura 1: Inquadramento territoriale. Impianto e area buffer 10 km.	6
Figura 2. - Estratto carta dell'uso del suolo dell'area interessata dagli aerogeneratori.	7
Figura 3. Quadranti UTM interessati dall'area di buffer del progetto.	8
Figura 4 - Indicazione area di intervento su IGM Area impianto.....	9
Figura 5. Rapaci rotte pre-nuziali.....	9
Figura 6. Rapaci rotte post-nuziali.	10
Figura 7. Aree RN2000 e Riserve Naturali ricadenti in area buffer.	12

1 PREMESSA

In data 03/08/2023, avendo ricevuto incarico dalla ditta NPD Italia II srl, con sede in Milano, il sottoscritto Dott. For. Angelo Scuderi, nato a Taormina (ME) il 13/08/1978 e residente a Moio Alcantara, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Messina al N° 417, redige la seguente relazione relativa all'analisi delle conoscenze bibliografiche circa la fauna (Avifauna e Chiroterofauna) presente nell'area di realizzazione di un impianto per la produzione di energia rinnovabile da fonte eolica.

La società NP Italia II srl, è proponente del progetto ubicato nel Comune di Resuttano e Santa Caterina Villarmosa in provincia di Caltanissetta con annesso opere di connessione nei Comuni di Petralia Sottana (PA), Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL).

L'ipotesi progettuale prevede l'installazione di n. 6 aerogeneratori, con rotore pari a 170 m di diametro. Cinque dei quali hanno altezza al mozzo pari a 115 m per una altezza totale pari a 200 m, uno ha altezza al mozzo pari a 125 m e altezza totale di 210 m. La potenza nominale è di 6,6 MW, la potenza complessiva di impianto è pari a 39,6 MW. Gli aerogeneratori saranno collegati tra loro attraverso cavidotti interrati a 36 kV che collegheranno il parco eolico ad una nuova Cabina Utente a 36 kV e questa alla sezione 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150/36 kV della RTN, da inserire in entra – esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN "Chiaramonte Gulfi - Ciminna", previsto nel Piano di Sviluppo Terna, cui raccordare la rete AT afferente alla SE RTN di Caltanissetta.

2 INTRODUZIONE

Le aree agricole, semisteppe e a macchia mediterranea dell'interno della Sicilia sono tutte considerate di grande rilevanza ecologica e protezionistica a causa della sempre crescente perdita di habitat e del trend negativo delle specie ornamentali ad esse associate (Bota *et al.* 2005, Onrubia & Andrés, 2005; BirdLife International, 2017; Celada & Silva, 2021). In un contesto sia nazionale che europeo, gli habitat e le comunità faunistiche di questo tipo di ambienti sono tra le più a rischio e, pertanto, meritevoli di conservazione (Celada & Silva, 2021). Tutte le aree dell'interno della Sicilia sono inquadrabili in tale contesto, di conseguenza una speciale attenzione deve essere condotta nelle valutazioni di messa in opera di interventi umani (Corso, 2005; Celada & Silva, 2021).

Un impianto eolico ha un indubbio impatto sull'ambiente in cui è collocato, impatto la cui entità varia in ragione di una serie di fattori relativi sia alle caratteristiche dell'impianto (numero e posizione dei generatori, altezza delle torri e dimensioni delle eliche) che a quelle dell'ambiente stesso (Langston & Pullan 2004). Nel caso di centrali costruite sulla terraferma, l'impatto sugli habitat può essere facilmente quantificato, dal momento che esso si verifica principalmente attraverso la sostituzione di ambienti naturali o semi-naturali con gli aerogeneratori e le relative infrastrutture di servizio, ivi comprese le strade di accesso, ed attraverso le modificazioni indotte dalle attività di cantiere nella fase di realizzazione (Langston & Pullan, 2003; AA. VV., 2004). Decisamente più complessa la valutazione dell'impatto sulla fauna che si realizza, a centrale ultimata, attraverso il disturbo indotto dalla presenza e dal funzionamento degli aerogeneratori, la mortalità derivante da collisione con il rotore, la riduzione e la frammentazione dell'habitat disponibile (Langston & Pullan 2003; AA. VV. 2004; Drewitt & Langston 2006; Kuvlesky *et al.* 2007; Bright *et al.* 2008; Kikuchi 2008).

In base alle loro caratteristiche etologiche, le componenti dell'ecosistema per le quali è ipotizzabile l'impatto maggiore, almeno in termini di impatto diretto, ovvero di collisioni, sono gli uccelli e i chiroteri (Osborn *et al.* 1998; Keeley *et al.* 2001). Per questi animali infatti, oltre al potenziale impatto dovuto alla riduzione di habitat ed al maggiore disturbo per i lavori di costruzione prima e manutenzione poi degli impianti (per gli uccelli cfr. Langston e Pullan 2004), esiste il possibile rischio dell'impatto con gli aerogeneratori. Per quanto concerne la chiroterofauna, a partire dalla fine degli anni Novanta, diversi studi europei e nordamericani sulla mortalità della fauna selvatica volante nei pressi degli impianti eolici hanno evidenziato una mortalità più o meno elevata di chiroteri a causa dell'impatto diretto con le pale



in movimento (Rahmel et al. 1999; Lekuona 2001; Erickson et al. 2003; Aa.Vv. 2004; Arnett 2005; Rydell et al. 2012). In alcuni casi il numero di individui coinvolti per anno ha superato quello degli Uccelli, generalmente più colpiti dei chiroteri (Stickland, 2001). Alcune significative indicazioni provengono da ricerche condotte in nord America (USA e Canada). Uno dei risultati più interessanti riguarda l'altezza delle torri eoliche che è direttamente proporzionale alla mortalità riscontrata nei pipistrelli (Kunz et al. 2007). Maggiore è l'altezza dei rotori maggiori impatti letali sono riscontrati a carico dei pipistrelli. Tale fenomeno viene spiegato dal fatto che i pipistrelli migratori seguono rotte a quote più basse rispetto agli uccelli, determinando una maggiore probabilità di impatto con le turbine.

Un secondo dato, di fatto particolarmente utile per eventuali azioni compensative e scaturito dagli ultimi studi (Kunz et al. 2007; Horn et al., 2008), è relativo alla velocità di rotazione delle pale: quando è particolarmente bassa la frequenza degli impatti aumenta significativamente. Da questo si evince la necessità di una attenta valutazione del possibile impatto degli aerogeneratori sui pipistrelli considerando anche che questi ultimi rivestono un'importanza ecologica notevolissima, in quanto predatori di insetti, soprattutto di Culicidi (zanzare) e di fitofagi dannosi alle colture agricole e forestali.

La maggioranza delle stime di animali vittime di collisioni deriva da studi condotti su pochi grandi impianti siti negli Stati Uniti e in Europa. Esiste una realtà di altri impianti meno estesi e con minor numero di aerogeneratori, che hanno causato danni molto inferiori se non addirittura nulli. Cioè, analizzando la mortalità per generatore per anno su una scala più ampia di impianti sparsi per il mondo, ci si rende conto che la forbice si allarga notevolmente, passando da estremi di 40 uccelli per generatore/anno a 0 generatore/anno (Craig et al. 2009). Questo significa ancora una volta che le variabili ambientali, le caratteristiche tecniche, le condizioni climatiche e l'accuratezza delle indagini relative ad ogni impianto, giocano un ruolo di fondamentale importanza nella valutazione dei risultati. Se ne deduce che resta prioritaria in tutti i casi la scelta preventiva di un luogo idoneo ad ospitare un impianto eolico, corredata da un'analisi dettagliata delle caratteristiche dell'habitat nella sua totalità.

2.1 DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

L'ambito territoriale considerato si trova nella porzione Centrale della Regione Sicilia. I comuni interessati dal progetto sono il Comune di Resuttano e il Comune di Santa Caterina Villarmosa per quanto concerne il posizionamento degli aerogeneratori e i Comuni di Petralia Sottana, Castellana Sicula e Villalba per quanto concerne la connessione alla RTN.

L'area vasta è ampia 10 km e comprende invece altri Comuni (Polizzi Generosa, Blufi, Bompietro, Alimena, Villarosa, Calascibetta, Enna, Caltanissetta) (Fig. 1).



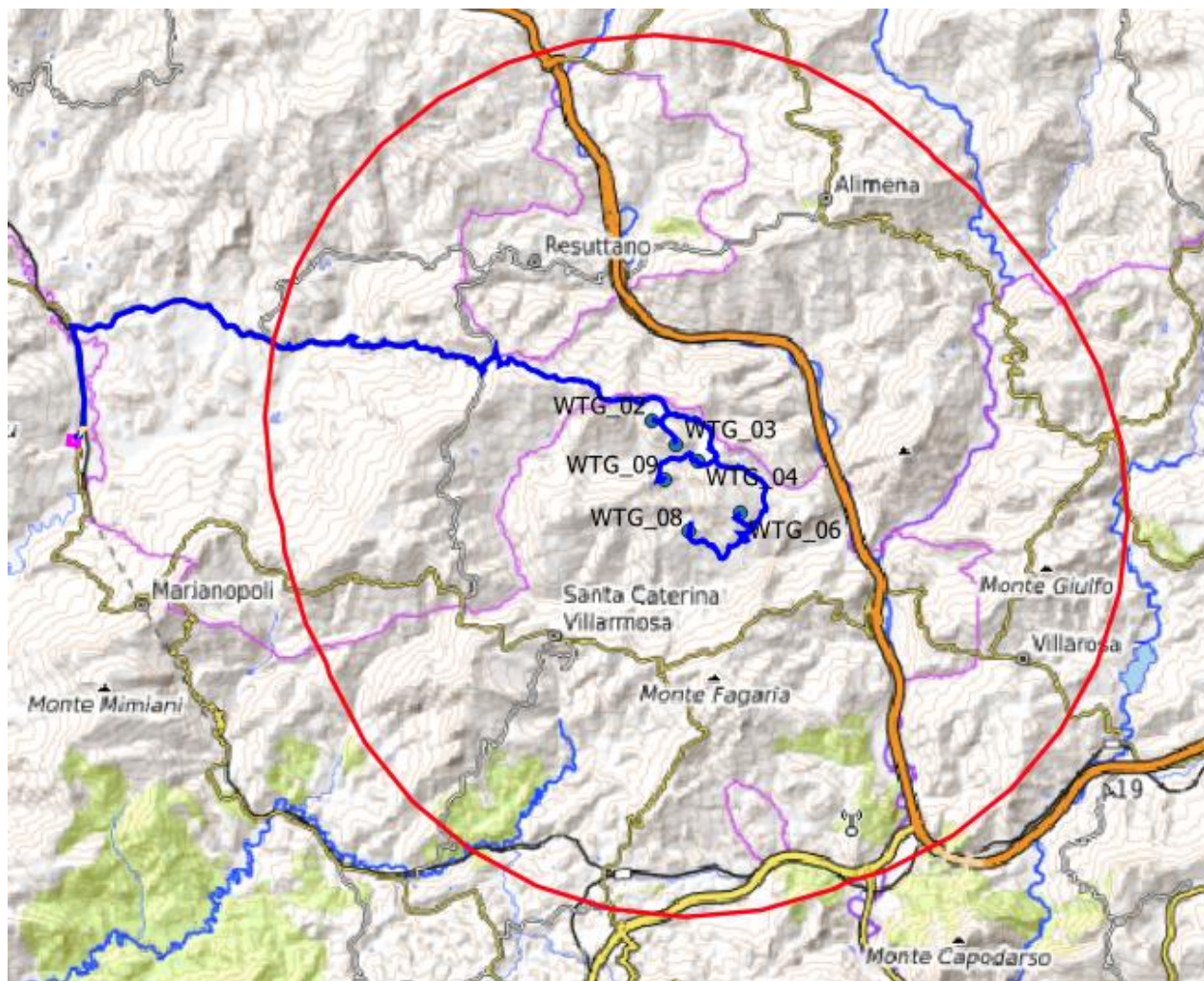


Figura 1: Inquadramento territoriale. Impianto e area buffer 10 km.



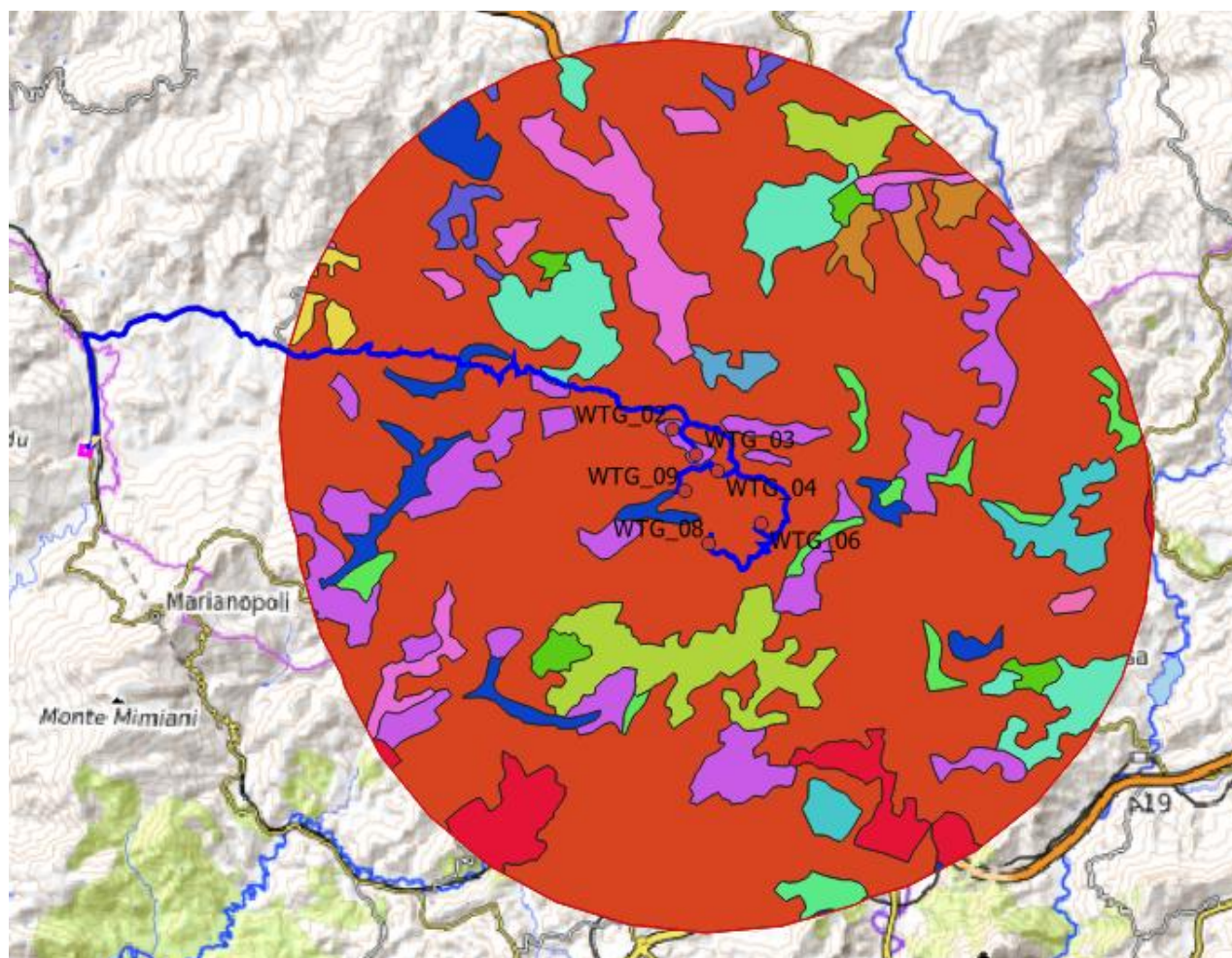


Figura 2. - Estratto carta dell'uso del suolo dell'area interessata dagli aerogeneratori.

Sulla base dell'analisi della Carta dell'Uso del suolo (progetto Corine Land Cover, 2012) (Fig. 2), si rileva che l'area di buffer, all'interno della quale verrà inserito il progetto, è interessata da un mosaico ambientale composto prevalentemente da aree aperte, seminaturali e colture agrarie miste. Le coperture tipicamente erbacee ricoprono la percentuale maggiore del territorio e risultano intervallate dalla presenza di filari, siepi e piccole aree boscate e coltivazioni.

Le coperture del suolo nell'area di buffer sono:

Cod. Uso	Denominazione	Sup_Ha	%
111	Zone residenziali a tessuto continuo	294,83	0,8
133	Aree estrattive	50,37	0,1
211	Seminativi in aree non irrigue	27697,17	70,6
222	Vigneto	161,69	0,4
223	Oliveti	233,18	0,6
224	Mandorleto	354,81	0,9
226	Legnose agrarie miste	1534,66	3,9
226m	Mandorleti con olivo	138,08	0,4
227m	Oliveti con mandorlo	523,82	1,3
231	Sistemi colturali e particellari complessi	1485,92	3,8
311	Boschi di latifoglie	153,92	0,4
314	Boschi degradati	1001,37	2,6
321	Macchia e cespuglieto	1392,52	3,6



322	Pascolo	2761,95	7,0
323	Incolto roccioso	919,54	2,3
331	Aree in erosione, calanche, rocce	521,79	1,3

Tabella 1. – Classi di copertura del suolo secondo la classificazione Corine Land Cover.

Il sito oggetto di intervento e l'area di vasta studio ricadono nei quadranti UTM 10km x 10km 33S VB07, 33S VB17, 33S VB27, 33S VB06, 33S VB16, 33S VB26, 33S VB05, 33S VB15, 33S VB25, questi saranno la base per l'inquadramento bibliografico del sito.

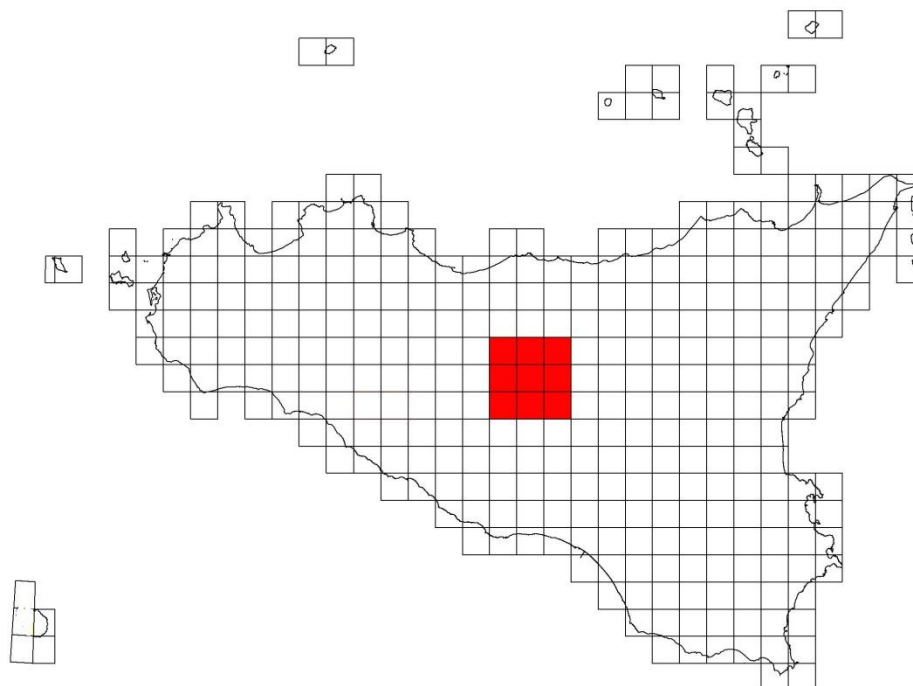


Figura 3. Quadranti UTM interessati dall'area di buffer del progetto.

In particolare, i 6 aerogeneratori saranno localizzati alle seguenti coordinate:

ID WTG	Coordinate WGS 84 UTM33		Caratteristiche turbina				Altezza TIP (m.s.l.m)
	Long. EST (m)	Long. NORD (m)	Modello WTG	Altezza mozzo (m)	Altezza TIP (m)	Altitudine (m.s.l.m)	
RES_2	14°03'51.05	37°38'30.27"	SG Gamesa 6.6 MW – 170	115	200	702	902
RES_3	14°04'16.88	37°38'10.44"	SG Gamesa 6.6 MW – 170	115	200	714	914
RES_4	14°04'40.31	37°37'56.23"	SG Gamesa 6.6 MW – 170	115	200	633	833
RES_6	14°05'25.70	37°37'12.51"	SG Gamesa 6.6 MW – 170	115	200	602	802
RES_8	14°04'31.20	37°36'56.73"	SG Gamesa 6.6 MW – 170	125	210	574	714
RES_9	14°04'34.41	37°36'54,82"	SG Gamesa 6.6 MW – 170	115	200	629	829

Tabella 2: Coordinate degli aerogeneratori in sistema UTM 33-WGS 84-Fuso33

L'altimetria dell'area di progetto si sviluppa a quote comprese tra i 603 e gli 829 m s.l.m. (Fig. 4).

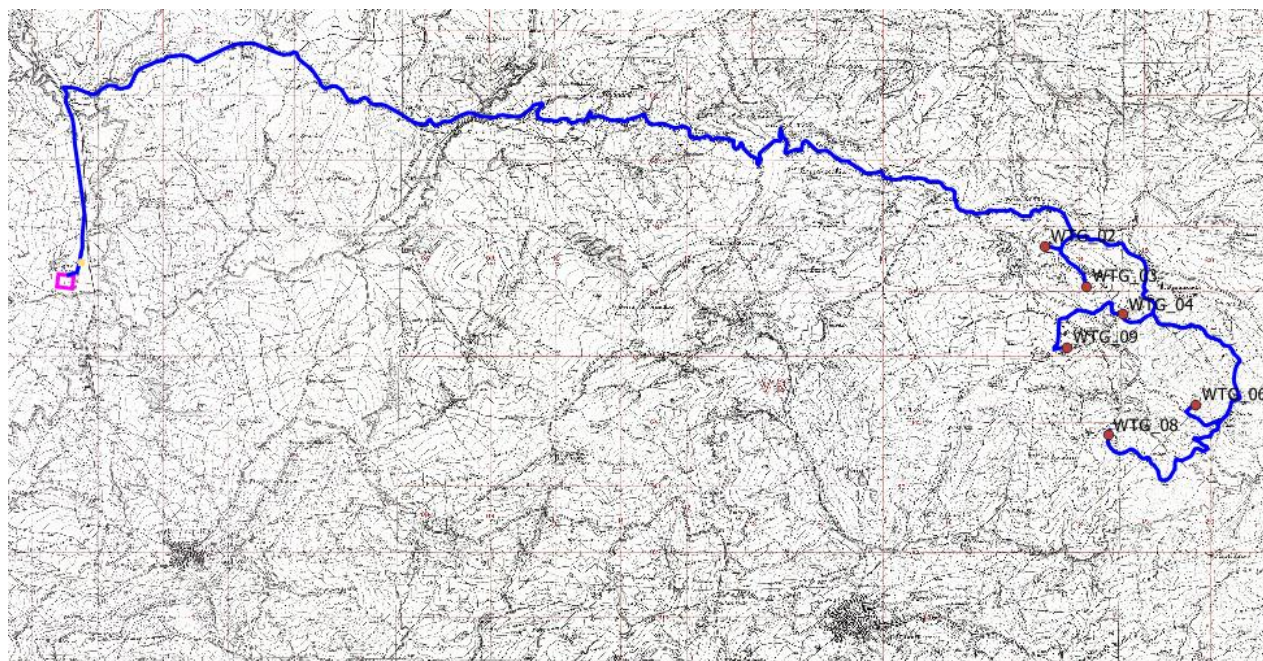


Figura 4 - Indicazione area di intervento su IGM Area impianto.

Secondo la classificazione delle zone ornitologiche della Sicilia, proposta da Londi et al., 2012 ricade nell'area dei sistemi agricoli mesomediterranei e in aree di transizione.

Come è noto la Sicilia è attraversata dalle principali rotte migratorie dei rapaci e degli uccelli veleggiatori che attraversano il Mediterraneo centrale (Fig. 5 e 6) (Corso, 2009; Corso et al. in prep.; Panuccio *et al.* 2021; *oss. pers.*). I principali siti di concentrazione dei migratori sono noti ma rimangono ancora molte lacune circa lo spostamento dei migratori all'interno del territorio regionale.

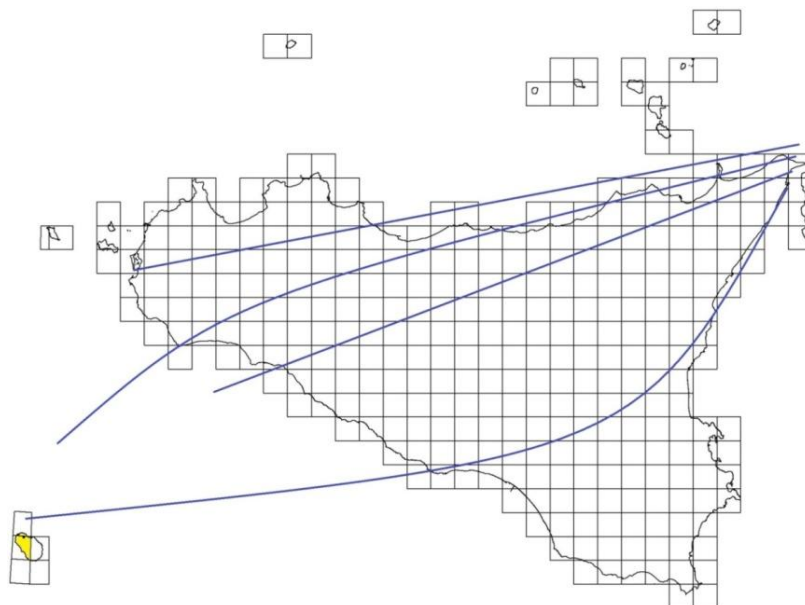


Figura 5. Rapaci rotte pre-nuziali.



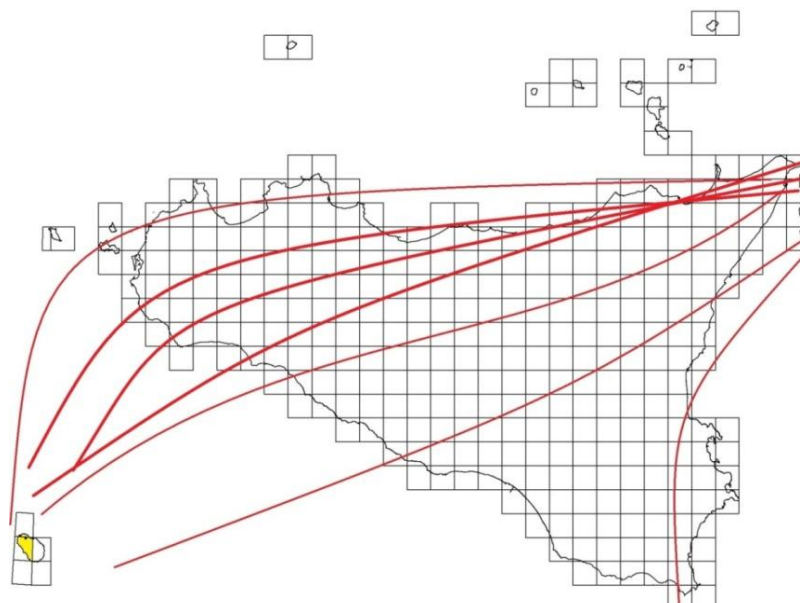


Figura 6. Rapaci rotte post-nuziali.

Secondo quanto riportato dal Piano Faunistico Venatorio della Regione Siciliana 2013-2018, l'area verrebbe attraversata da una delle principali rotte di migrazione che attraversano il territorio regionale (Lo Valvo, 2013). In realtà, gran parte degli studi mirati e ad oggi pubblicati su riviste scientifiche, riguardano principalmente siti costieri, le isole circum-siciliane e lo Stretto di Messina (Corso, 2005; Ientile & Massa, 2008, Massa et al. 2015, 2021, Panuccio et al. 2021). Ben pochi, scarsi e frammentari, o non pubblicati, i monitoraggi scientifici che hanno interessato aree interne della Sicilia; questi sono principalmente localizzati in riserve naturali, aree d RN2000 (ZSC e ZPS) o riguardano solo alcune specie. Sono ad oggi pochissimi i dati disponibili sulle rotte seguite al di fuori dei siti di monitoraggio regolari (ad es. il citato Stretto di Messina), di norma limitatamente alle ricerche che nell'ultimo ventennio hanno riguardato uccelli seguiti tramite ausilio di radio-satellitari e GPS (Pannuccio et al. 2021).

Pertanto, se da un lato si ha attualmente un quadro abbastanza chiaro, ben circostanziato e supportato da dati scientifici raccolti in decenni di studi, dall'altro è carente la conoscenza su quanto avviene nelle aree interne della Sicilia, una volta che i migratori arrivano dalla penisola italiana e isole tirreniche in periodo post-riproduttivo, o dalle coste africane e isole del Canale di Sicilia ed Egadi in periodo pre-riproduttivo. Alla luce della scarsa bibliografia disponibile infatti, attualmente non è possibile un'individuazione certa delle rotte (salvo che per alcune classi come i rapaci veleggiatori e gli uccelli acquatici ad esempio), sarebbe pertanto oltremodo auspicabile la messa in campo di numerose forze e sinergie, allo scopo di attuare monitoraggi più capillari in tutte le zone interne della Sicilia.

Per la caratterizzazione faunistica è stata effettuata la disamina della letteratura disponibile, unitamente alla consultazione di banche dati regionali e degli archivi contenenti dati inediti in possesso dello scrivente.

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

- HBW and BirdLife International (2022). Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world. Version 7;
- BirdLife International (2021) European Red List of Birds. Luxembourg: Publications Office of the European Union;
- Lista Rossa degli Uccelli Nidificanti in Italia 2021 (Gustin et al., 2021);



- Direttiva 2009/143/CEE “Uccelli”;
- Direttiva 92/43 CEE “Habitat”;
- European birds of Conservation Concern: populations, trends and national responsibilities. (BirdLife International, 2017).

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

IUCN Global	
EX	Estinta
EW	Estinta in Natura
RE	Estinta nella Regione
CR	In pericolo d'estinzione
EN	Minacciato
VU	Vulnerabile
NT	Potenzialmente minacciata
LC	Non minacciato
DD	Dati insufficienti
NE	Non valutata
Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2021 (Gustin et alii, 2021)	
EX	Estinta
EW	Estinta in Ambiente Selvatico
RE	Estinta nella Regione
CR	In Pericolo critico
EN	In Pericolo
VU	Vulnerabile
NT	Quasi Minacciata
LC	Minor Preoccupazione
DD	Carente di Dati
NA	Non Applicabile
NE	Non Valutata
Direttiva Uccelli 2009/143/CEE	
Allegato I	Specie di uccelli per le quali sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, al fine di garantire la sopravvivenza e la riproduzione nella loro area di distribuzione
SPEC - Specie di Uccelli con sfavorevole stato di conservazione in Europa secondo European birds of Conservation Concern: populations, trends and national responsibilities. (BirdLife International 2017)	
1	Presente esclusivamente in Europa
2	Concentrata in Europa
3	Non concentrata in Europa

Tabella 3. Legenda delle principali simbologie utilizzate per le specie animali protette

E' stato analizzato anche il database RN2000 del portale del MASE. In particolare, all'interno dell'area di buffer di 10 km risultano essere presenti due siti Natura 2000. In particolare:

- ZSC, ITA050002 Torrente Vaccarizzo;
- ZSC, ITA050009 Rupe di Marianopoli;

E' presente anche una riserva:



- Contrada Scaleri.

Per tali aree, potenzialmente interessate sotto il profilo conservazionistico dalla realizzazione dell'opera, sono stati consultati i rispettivi formulari standard. E' stato altresì necessario operare un'accurata indagine bibliografica, al fine di individuare i lavori inerenti la fauna selvatica riferiti al territorio in esame. E' stata inoltre consultata la banca dati del progetto CKMAP (cfr. Ruffo & Stoch, 2005). Per l'elenco completo della bibliografia utilizzata si rimanda al paragrafo bibliografia in calce al documento.

Sono stati utilizzati anche dati inediti in possesso del gruppo di lavoro, relativi ad indagini e monitoraggi pregressi svolti nei dintorni dell'area di studio.

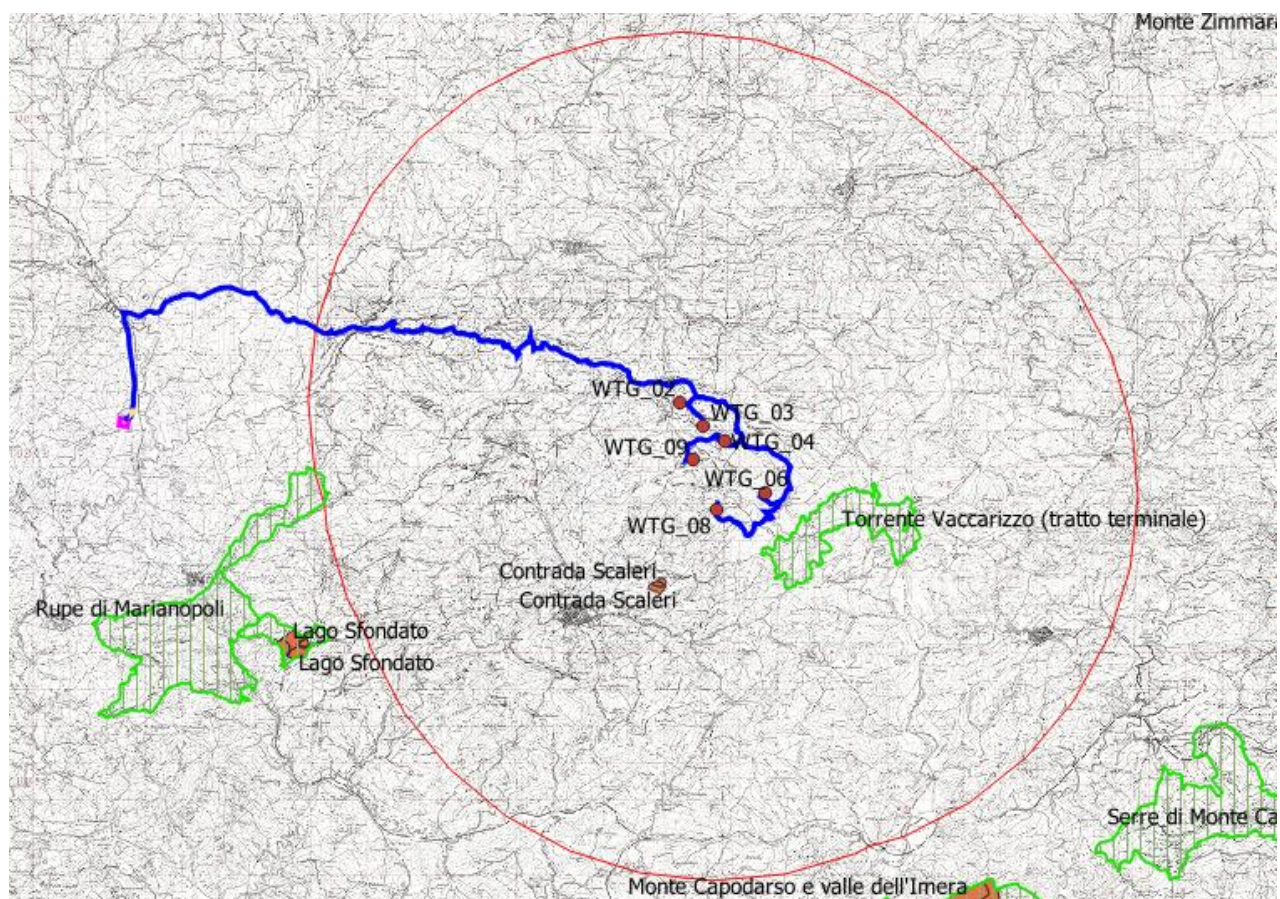


Figura 7. Aree RN2000 e Riserve Naturali ricadenti in area buffer.



3 RISULTATI

UCCELLI

Al fine di ottenere un elenco di specie tale da poter definire una prima check-list dell'avifauna dell'area, è stata effettuata un'accurata ricerca bibliografica circa i lavori disponibili sull'avifauna della Sicilia. Sono 139 le specie di uccelli censite (da letteratura e osservazioni personali) nell'area vasta entro la quale ricade l'area di studio.

Dall'analisi bibliografica sono stati estrapolati i dati che fanno riferimento all'area vasta, i siti RN2000, le riserve naturali e i 9 quadranti UTM di 10km x 10km entro i quali ricade l'impianto eolico in esame per questo studio. Per alcune specie sono stati inoltre consultati dei lavori di riferimento che riguardano ambiti più estesi. Per i grandi rapaci o le specie a maggior rischio, per le quali non è facile reperire dati dettagliati sulla distribuzione territoriale, si è fatto riferimento oltre ai dati pubblicati disponibili, anche e soprattutto a dati inediti in possesso del gruppo di lavoro.

Di seguito si elencano i principali riferimenti consultati:

- The Birds of Italy, Voll. 1 e 2. Edizioni Belvedere (Latina), *Historia naturae*. Brichetti & Fracasso (2018, 2020);
- Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Edizioni Belvedere (Latina), *historia naturae* (11): 704 pp. (Lardelli *et al.* 2022).
- Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri. (AA.VV., 2008);
- Avifauna di Sicilia (Corso, 2005);
- Aggiornamento sullo stato dell'Aquila di Bonelli *Aquila fasciata* nella Sicilia Centro-Meridionale (Italia). *Naturalista sicil.*, 42: 47-56. (Mascara R. & Nardo A., 2018).
- Formulari standard siti della rete Natura 2000 della Sicilia (https://download.mase.gov.it/Natura2000/Trasmissione%20CE_dicembre2022/).
- Il contributo delle Riserve Naturali alla conservazione della fauna in Sicilia (Alicata *et al.*, 2004);
- Il Coordinamento Tutela Rapaci e le azioni di protezione dell'Aquila di Bonelli, *Aquila fasciata*, in Sicilia. (Mascara *et al.* 2012);
- Population size and breeding performance of the Lanner Falcon *Falco biarmicus* in Sicily: conservation implications. (Di Vittorio *et al.* 2017);
- Positive demographic effects of nest surveillance campaigns to counter illegal harvest of the Bonelli's eagle in Sicily (Italy). *Animal Conservation*, 21 (2): 120-126. (Di Vittorio M., Rannisi G., Di Trapani E., Falci A., Ciaccio A., Rocco M., Giacalone G., Zafarana M., Greci S., La Grua G., Scuderi A., Palazzolo F., Cacopardi S., Luiselli L., Merlino S., Lo Valvo M. & Lòpez-Lòpez P., 2018)



- Stato dell'Aquila di Bonelli *Hieraaetus fasciatus* nella Sicilia centro-meridionale. in: Tinarelli R., Andreotti A., Baccetti N., Melega L., Roscelli F., Serra L. & Zenatello M. (a cura di). Atti XVI Conv. Ital. Orn., Scritti, Studi Ric. Stor. Nat. Repubblica San Marino, 653 pp. (Mascara R., 2014).
- Status di Aquila reale *Aquila chrysaetos*, Aquila del Bonelli *Hieraaetus fasciatus* e Capovaccaio *Neophron percnopterus* in Sicilia. *Alula*, 7: 57-63. (Di Vittorio M., Greci S. & Campobello D., 2000).
- Status of Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*) in Sicily. (Sarà *et al.* 2009);
- Suitable habitats of the Bonelli's eagle *Aquila fasciata* in Sicily. Actes du Colloque international "La conservation de l'Aigle de Bonelli": 119-122. (Di Vittorio M., 2010).
- Dati inediti del gruppo di lavoro.

L'area di progetto si localizza nella Sicilia centrale. Considerando l'area di buffer di 10 km, dimensione minima per lo studio di popolazioni di uccelli veleggiatori, il popolamento ornitico oggetto di studio è inquadrabile nel contesto agricolo delle aree interne della Sicilia. La bibliografia esistente e gli studi delle popolazioni di rapaci ed altri uccelli veleggiatori raramente fanno riferimento a singole porzioni del territorio in oggetto proprio per le caratteristiche di interconnessione dell'area. Pertanto si è fatto riferimento alle ricostruzioni delle rotte di migrazione pre e post-riproduttiva riferite in lavori vari o relative a tracciati satellitari (Panuccio *et al.* 2021; Fig. 5, 6).

Nella *check-list* preliminare dell'avifauna presente vengono comprese 138 specie (Tab. 4). Di queste, 84 (tra certe, possibili o probabili) risultano nidificanti. Durante la fase di monitoraggio *ante operam* è importante porre particolare attenzione a tutte le specie e all'eventuale esistenza di interconnessioni tra l'area di progetto e le aree protette circostanti.

Di seguito l'elenco completo delle specie presenti e il relativo stato di conservazione, indicato secondo i criteri specificati in Tab. 3.

Legenda delle principali simbologie utilizzate per le specie animali protette.

Per l'ordine sistematico, la nomenclatura e la terminologia adottata per la fenologia delle specie, ci si è attenuti alla lista CISO-COI degli Uccelli italiani (Baccetti *et al.* 2021). Le categorie fenologiche sono state sintetizzate secondo il seguente schema:

B = Nidificante (Breeding): viene sempre indicato anche se la specie è sedentaria. Se presente ?, indica che il dato è solo possibile/probabile;

SB = Sedentaria (Sedentary breeding, Resident): viene sempre abbinato a "B";

M = Migratrice (Migratory, migrant);

W = Svernante (Wintering): in questa categoria vengono ascritte anche le specie la cui presenza in periodo invernale non è assimilabile ad un vero e proprio svernamento;

reg = regolare (regular): viene normalmente abbinato solo a "M";

irr = irregolare (irregular): abbinato a più categorie.

Viene riportata anche l'informazione relativa al trend della popolazione europea:

Decrease - in diminuzione;



Increase - in aumento;

Stable - stabile;

Unknown - sconosciuto

Fluctuating – fluttuante.

Se abbinato a B o a W, fa riferimento rispettivamente alla popolazione nidificante o svernante.

UCCELLI							
Id. Or	Scientific name	IUCN Red List category		Dir. Uccelli All. I	SPEC	Trend European population	Fenologia
		2022 Global	2021 Italy				
1	<i>Coturnix coturnix</i>	LC	DD		SPEC 3	Increase	M reg, B
2	<i>Alectoris graeca whitakeri</i>	NT	VU	X	SPEC 1	Decrease	SB
3	<i>Spatula querquedula</i>	LC	VU		SPEC 3	Unknown	M irr
4	<i>Spatula clypeata</i>	LC	VU				M reg
5	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	LC	LC				M reg, B
6	<i>Podiceps cristatus</i>	LC	LC				W, M reg, B
7	<i>Podiceps nigricollis</i>	LC	NA				M reg
8	<i>Columba livia</i>	LC	DD				SB
9	<i>Columba palumbus</i>	LC	LC				SB, M reg, W
10	<i>Streptopelia turtur</i>	VU	LC		SPEC 1	Unknown	M reg, B
11	<i>Streptopelia decaocto</i>	LC	LC				SB
12	<i>Caprimulgus europaeus</i>	LC	LC	X	SPEC 3	Unknown	M reg, B
13	<i>Tachymarptis melba</i>	LC	LC				M reg
14	<i>Apus pallidus</i>	LC	LC				M reg, B
15	<i>Apus apus</i>	LC	LC		SPEC 3	Stable	M reg, B
16	<i>Clamator glandarius</i>	LC	EN				M reg, B irr
17	<i>Cuculus canorus</i>	LC	NT				M reg, B
18	<i>Gallinula chloropus</i>	LC	LC				M reg, B, W
19	<i>Fulica atra</i>	LC	LC		SPEC 3	Unknown B, Stable W	M reg, B, W
20	<i>Grus grus</i>	LC	RE	X			M reg
21	<i>Ciconia nigra</i>	LC	EN	X			M irr, W
22	<i>Ciconia ciconia</i>	LC	LC	X			M reg
23	<i>Ixobrychus minutus</i>	LC	VU	X	SPEC 3	Decrease	M reg, B
24	<i>Nycticorax nycticorax</i>	LC	LC	X	SPEC 3	Decrease	M reg
25	<i>Ardeola ralloides</i>	LC	NT	X	SPEC 3	Decrease	M reg
26	<i>Ardea cinerea</i>	LC	LC				M reg, W
27	<i>Ardea purpurea</i>	LC	LC	X	SPEC 3	Unknown	M reg
28	<i>Ardea alba</i>	LC	NT	X			M reg
29	<i>Egretta garzetta</i>	LC	LC	X			M reg
30	<i>Phalacrocorax carbo</i>	LC	LC				M reg, W
31	<i>Burhinus oedicephalus</i>	LC	LC	X	SPEC 3	Decrease	M reg, SB par, W par
32	<i>Himantopus himantopus</i>	LC	LC	X			M reg, B



33	Pluvialis apricaria	LC		X			M reg, W
34	Charadrius dubius	LC	LC				M reg, B
35	Vanellus vanellus	NT	LC		SPEC 1	Unknown	M reg, W
36	Actitis hypoleucos	LC	NT		SPEC 3	Unknown	M reg, W
37	Tringa ochropus	LC					M reg
38	Tringa glareola	LC		X			M reg
39	Larus michahellis	LC	LC				S
40	Tyto alba	LC	LC		SPEC 3	Decrease	SB
41	Athene noctua	LC	LC		SPEC 3	Decrease	SB
42	Otus scops	LC	LC		SPEC 2	Unknown	M reg, B
43	Asio otus	LC	LC				SB
44	Strix aluco	LC	LC				SB
45	Pernis apivorus	LC	LC	X			M reg
46	Neophron percnopterus	EN	CR	X	SPEC 1	Decrease	M reg
47	Aquila fasciata	LC	EN	X	SPEC 3	Unknown	SB
48	Hieraaetus pennatus	LC	NA	X			M reg, W
49	Circus aeruginosus	LC	VU	X			M reg, W
50	Circus cyaneus	LC	NA	X			M reg, W
51	Circus macrourus	NT		X			M reg
52	Circus pygargus	LC	VU	X			M reg
53	Accipiter nisus	LC	LC				M reg, SB
54	Milvus milvus	LC	VU	X	SPEC 1	Increase	M reg, W
55	Milvus migrans	LC	LC	X	SPEC 3	Unknown	M reg, W
56	Buteo buteo	LC	LC				SB, M reg, W
57	Upupa epops	LC	LC				M reg, B
58	Merops apiaster	LC	LC				M reg, B
59	Coracias garrulus	LC	LC	X	SPEC 2	Unknown	M reg, B
60	Alcedo atthis	LC	NT	X	SPEC 3	Stable	M reg, W
61	Jynx torquilla	LC	EN		SPEC 3	Decrease	M reg
62	Dendrocopos major	LC	LC				SB
63	Falco naumanni	LC	LC	X	SPEC 3	Increase	M reg, B
64	Falco tinnunculus	LC	LC		SPEC 3	Increase	SB, M reg, W
65	Falco vespertinus	VU	VU	X	SPEC 1	Fluctuating	M reg
66	Falco subbuteo	LC	LC				M reg
67	Falco biarmicus feldeggii	LC	EN	X	SPEC 3	Unknown	SB
68	Falco peregrinus	LC	LC	X			SB
68	Falco peregrinus calidus		LC				M reg
68	Falco peregrinus brookei		LC				SB
69	Oriolus oriolus	LC	LC				M reg, B
70	Lanius senator	NT	EN		SPEC 2	Decrease	M reg, B
71	Garrulus glandarius	LC	LC				SB
72	Pica pica	LC	LC				SB
73	Corvus monedula	LC	LC				SB
74	Corvus corax	LC	LC				SB
75	Corvus corone cornix	LC	LC				SB
76	Cyanistes caeruleus	LC	LC				SB
77	Parus major	LC	LC				SB
78	Remiz pendulinus	LC	VU				M reg, B



79	Melanocorypha calandra	LC	VU	X	SPEC 3	Decrease	SB
80	Calandrella brachydactyla	LC	LC	X	SPEC 3	Decrease	M reg, B
81	Lullula arborea	LC	LC	X	SPEC 2	Increase	SB, M reg, W
82	Alauda arvensis	LC	VU		SPEC 3	Decrease	M reg, W, B
83	Galerida cristata	LC	LC		SPEC 3	Stable	SB
84	Cisticola juncidis	LC	LC				SB
85	Acrocephalus scirpaceus	LC	LC				M reg, B
86	Delichon urbicum	LC	NT		SPEC 2	Decrease	M reg, B
87	Hirundo rustica	LC	NT		SPEC 3	Stable	M reg, B
88	Ptyonoprogne rupestris	LC	LC				SB
89	Riparia riparia	LC	VU		SPEC 3	Decrease	M reg
90	Phylloscopus trochilus	LC					M reg
91	Phylloscopus collybita	LC	LC				M reg, W
92	Cettia cetti	LC	LC				SB
93	Sylvia atricapilla	LC	LC				SB, M reg, W
94	Sylvia borin	LC	EN				M reg
95	Curruca melanocephala	LC	LC				SB
96	Curruca cantillans	LC	LC				M reg, B
97	Curruca communis	LC	LC				M reg
98	Curruca conspicillata	LC	LC				M reg, B
99	Certhia brachydactyla	LC	LC				SB
100	Troglodytes troglodytes	LC	LC				SB
101	Sturnus vulgaris	LC	LC		SPEC 3	Increase	M reg, W
102	Sturnus unicolor	LC	LC				SB
103	Turdus viscivorus	LC	LC				M reg
104	Turdus philomelos	LC	LC				M reg, W
105	Turdus merula	LC	LC				M reg, W, B
106	Muscicapa striata	LC	LC		SPEC 2	Stable	M reg, B
107	Erithacus rubecula	LC	LC				M reg, W
108	Luscinia megarhynchos	LC	LC				M reg, B
109	Ficedula hypoleuca	LC	NA				M reg
110	Ficedula albicollis	LC	LC	X			M reg
111	Phoenicurus ochruros	LC	LC				M reg, W
112	Phoenicurus phoenicurus	LC	LC				M reg
113	Monticola solitarius	LC	NT				SB
114	Saxicola rubetra	LC	VU		SPEC 2	Decrease	M reg
115	Saxicola torquatus	LC	EN				M reg, B, W
116	Oenanthe oenanthe	LC	LC		SPEC 3	Increase	M reg, B
117	Oenanthe hispanica	LC	DD				M reg
118	Prunella modularis	LC	NT				M reg, W
119	Passer italiae	VU	VU		SPEC 2	Decrease	SB
120	Passer hispaniolensis	LC	VU				M reg, B?
121	Passer montanus	LC	NT		SPEC 3	Decrease	SB
122	Petronia petronia	LC	LC				SB
123	Anthus trivialis	LC	LC		SPEC 3	Stable	M reg
124	Anthus cervinus	LC					M reg?
125	Anthus pratensis	LC	NA				M reg, W
126	Anthus campestris	LC	VU	X	SPEC 3	Stable	M reg, B



127	Motacilla flava	LC	NT		SPEC 3	Decrease	M reg
128	Motacilla cinerea	LC	LC				SB
129	Motacilla alba	LC	LC				M reg, W, B
130	Fringilla coelebs	LC	LC				M reg, W, B
131	Coccothraustes coccothraustes	LC	LC				M reg
132	Chloris chloris	LC	VU				SB
133	Linaria cannabina	LC	NT		SPEC 2	Decrease	SB
134	Carduelis carduelis	LC	NT				SB, M reg, W
135	Serinus serinus	LC	LC		SPEC 2	Stable	SB, M reg, W
136	Spinus spinus	LC	LC				M reg, W
137	Emberiza calandra	LC	LC		SPEC 2	Increase	SB
138	Emberiza cia	LC	LC				SB
139	Emberiza cirlus	LC	LC				SB

Tabella 4. Check-list avifauna

CHIROTTERI

Le conoscenze sulla chiroterofauna siciliana sono scarse e frammentarie. I lavori specifici sono pochi e poco dettagliati. L'Atlante della biodiversità della Sicilia (AA.VV., 2008) non riporta la mappa di distribuzione con i quadranti UTM come per le altre specie di mammiferi e nel progetto *Roost* Chiroteri Italia (GIRC 2004), che ha raccolto le informazioni sui rifugi distribuiti sul territorio nazionale, per la Sicilia sono inseriti solo 3 rifugi, risultando penultima come numero di *roost*: solo San Marino, con 2 *roost*, ha fornito meno dati.

Si è tenuto conto quindi della bibliografia disponibile su di un'area vasta pari a 10 km di buffer, che riguarda anche i territori limitrofi all'area di progetto. In particolare, all'interno dell'area di buffer di 10 km risultano presenti due siti Natura 2000 elencati nella tabella sottostante.

Nome	Codice	Tipo	Distanza dall'impianto
Torrente Vaccarizzo (tratto terminale)	ITA050002	ZSC	1 km
Rupe di Marianopoli	ITA050009	ZSC	8 km

Tabella 5. Siti Natura 2000 presenti in area buffer.

Per tali aree, potenzialmente interessate sotto il profilo conservazionistico dalla realizzazione dell'opera, sono stati consultati i rispettivi formulari standard Natura 2000 (Regione Sicilia). E' stato altresì necessario operare un'accurata indagine bibliografica, al fine di individuare i lavori inerenti la fauna selvatica riferiti al territorio in esame. Per l'elenco completo della bibliografia utilizzata si rimanda al paragrafo "bibliografia" in calce al documento, mentre un elenco delle fonti più importanti è riportata qui di seguito:

Di seguito la lista completa delle fonti consultate:

- I Chiroteri italiani. Elenco delle specie con annotazioni sulla loro distribuzione geografica e frequenza nella Penisola (Gulino e Dal Piaz, 1939);
- Bats of Sicily: historical evidence, current knowledge, research biases and trends (Masaad et al 2023);
- Dati sulla distribuzione geografica e ambientale dei Chiroteri nell'Italia continentale e peninsulare (Fornasari et al., 1999);

- The two cryptic species of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) occur in Italy: evidence from echolocation and social calls. Mammalia. (Russo e Jones, 2000);
- Fauna d'Italia Vol. IV, Mammalia, generalità, Insectivora, Chiroptera. (Lanza, 1959);
- Iconografia dei Mammiferi d'Italia. Chiroteri. (Toschi e Lanza, 1999);
- Linee guida per il monitoraggio dei chiroteri. Indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. (Agnelli et al., 2004);
- Checklist e distribuzione della fauna italiana - Mammalia Chiroptera (Agnelli, 2005);
- Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. (Genovesi, 2014);
- Checklist e distribuzione della fauna italiana (Ruffo e Stoch 2005);
- Formulare standard siti della rete Natura 2000.

Sono stati, inoltre, utilizzati dati inediti in possesso del gruppo di lavoro, relativi ad indagini e monitoraggi progressi svolti in aree limitrofe dello stesso comprensorio.

Né all'interno dei formulari standard Natura 2000, né nelle banche dati (CKMap2000) e bibliografia consultati è stato possibile trovare alcuna segnalazione riguardante la componente faunistica chiropterologica nel buffer di 10 km intorno al sito in esame.

In base alla consultazione dell'Atlante della biodiversità della Sicilia (Agnelli et al. 2008), nonché alla loro distribuzione ed abbondanza su tutto il territorio nazionale, è tuttavia possibile supporre come molto probabile la presenza di almeno 4 specie di chiroteri nell'area di studio:

- 1) Pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774);
- 2) Pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817);
- 3) Pipistrello di Savi *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837);
- 4) Molosso di Cestoni *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814).

ID	Nome italiano	Nome scientifico	IUCN	Lista rossa nazionale	D. H. 92/43
1	Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	LC	All. IV
2	Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	All. IV
3	Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	LC	LC	All. IV
4	Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	LC	LC	All. IV

Tabella 6. Check-list chiroteri

Tutte queste specie sono considerate a minor preoccupazione (LC - Least concern) nelle categorie di rischio della IUCN e della Lista rossa nazionale dei vertebrati (Rondinini et al 2013), ma inserite nell'allegato IV della Direttiva "Habitat" 92/43.

Di seguito vengono riportate le tabelle che riassumono la biologia delle specie potenzialmente presenti nell'area ed il loro potenziale rischio rispetto agli impianti eolici in funzione, come definito nelle Linee Guida per la Valutazione dell'Impatto degli Impianti Eolici sui Chiroteri, a cura del Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri (GIRC, Roscioni & Spada 2014):



Specie	<i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837)
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m; ➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori; ➤ La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori); ➤ 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); ➤ La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento.
Grado d'impatto eolico	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"> ➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m; ➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori; ➤ La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori); ➤ 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); ➤ La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento.
Grado d'impatto eolico	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico.

Specie	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m; ➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori; ➤ La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori); ➤ 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); ➤ La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento.
Grado d'impatto	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico.



Specie	<i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814)
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m; ➤ La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori); ➤ 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); ➤ La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento.
Grado d'impatto eolico	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico.

L'area oggetto di studio è caratterizzata dalla presenza di piccoli centri urbani, coltivi, seminativi, nonché da bacini idrici di dimensioni piccole o piccolo/medie, valli fluviali, impianti boschivi e aree a vegetazione naturale sui pendii e lungo i corsi fluviali, pertanto è possibile supporre la presenza di diverse altre specie come *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis myotis* e *Miniopterus schreibersii* per citare solo quelle ritenute più frequenti nell'Atlante della biodiversità della Sicilia. Oltre ciò, l'area è interessata dalla presenza di cavità ipogee di origine mineraria che potrebbero ospitare popolazioni riproduttive o svernanti di diverse specie di interesse conservazionistico quali *Rhinolophus euryale*, *R. hipposideros*, *R. mehelyi*, *Myotis myotis*. Tuttavia, per poter caratterizzare la chiroterofauna della zona, risulta indispensabile l'attività intrapresa nell'agosto 2023 di monitoraggio faunistico dato lo stato gravemente lacunoso delle conoscenze per il territorio in esame, in cui attualmente non è presente nessuna segnalazione bibliografica di presenza certa di chiroterteri.



4 ANALISI DELLE POTENZIALI CRITICITÀ

4.1 AVIFAUNA

Un impianto eolico ha un indubbio impatto sull'ambiente in cui è collocato, impatto la cui entità varia in ragione di una serie di fattori relativi sia alle caratteristiche dell'impianto (numero e posizione dei generatori, altezza delle torri e dimensioni delle eliche) che a quelle dell'ambiente stesso (Langston & Pullan 2004). Com'è facile comprendere, le componenti dell'ecosistema per le quali è ipotizzabile l'impatto maggiore, almeno in termini di impatto diretto, ovvero di collisioni, sono gli uccelli (Keeley *et al.* 2001). Per questi animali infatti, oltre al potenziale impatto dovuto alla riduzione di habitat ed al maggiore disturbo per i lavori di costruzione prima e manutenzione poi degli impianti (Langston & Pullan 2004), esiste il possibile rischio dell'impatto con gli aerogeneratori. Riguardo agli uccelli, numerosi sono gli studi sull'impatto di impianti eolici (cfr. Campedelli & Tellini Florenzano, 2002 per una rassegna della bibliografia sull'argomento), i quali dimostrano come l'entità del danno, che in alcuni casi può essere notevolissima (ad esempio Benner *et al.* 1993; Luke & Hosmer 1994, Everaert & Stienen 2007, de Lucas *et al.* 2008), soprattutto in termini di specie coinvolte (Lekuona & Ursúa 2007), risulta comunque molto variabile (Eriksson *et al.* 2001; Thelander & Rugge 2000, 2001) ed in alcuni casi anche nulla in termini di collisioni (ad esempio Kerlinger 2000).

Un discorso a parte merita l'effetto determinato dalla potenziale perdita e dalle potenziali modificazioni dell'habitat in seguito alla costruzione dell'impianto. La risposta alle modificazioni ambientali, non solo in riferimento alla costruzione di impianti eolici, è in genere specie-specifica (Ketzenberg 2002); molti studi registrano comunque l'abbandono del sito da parte di alcune specie o comunque una modificazione del loro comportamento (Leddy *et al.* 1999; Johnson *et al.* 2000a, b), sebbene, anche in questo caso, alcuni autori riportano di nidificazioni di rapaci, anche di grosse dimensioni (es. Aquila reale, Johnson *et al.* 2000b), avvenute a breve distanza da impianti. Risultati contrastanti emergono anche dagli studi effettuati su alcune specie di passeriformi, in particolare quelle tipiche degli ambienti aperti, e che, nel contesto dell'area di studio rappresentano indubbiamente una componente di assoluto valore: se in alcuni casi si evidenziano significative riduzioni nelle densità degli individui, comunque limitate alle immediate vicinanze dell'impianto (Meek *et al.* 1993, Leddy *et al.* 1999), in altri casi non è stata registrata alcuna variazione (Johnson *et al.* 2000b, Devereux *et al.* 2008).

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

Per quanto riguarda gli uccelli, all'interno dell'area vasta risultano presenti 188 specie, 55 delle quali risultano inserite nell'All. I della Dir. 147/2009 CEE. La composizione della comunità ornitica appare piuttosto diversificata, in virtù dell'ampio spettro di habitat presenti all'interno dell'area vasta, ciò dimostra che complessivamente l'area in oggetto abbia un discreto valore conservazionistico, inevitabilmente influenzato dalla presenza dell'area umida del Lago di Pergusa che, come vedremo, contribuisce in maniera significativa ad accrescere il valore della biodiversità dell'intera area.

E' importante a tal proposito mirare l'indagine alla comprensione di eventuali rapporti tra le specie legate alla presenza del lago e le zone esterne ad esso e, in particolare, all'area di realizzazione dell'impianto.

Di seguito vengono riportati brevi approfondimenti sulle specie di maggior interesse presenti:



4.1.1.1 Coturnice di Sicilia (*Alectoris graeca whitakeri*). All. I dir. Uccelli – SPEC 1 – Lista Rossa: VU

Nidificante nell’area vasta su aree caratterizzate da prati pascoli con presenza di substrato roccioso affiorante e cespugli sparsi. E’ importante localizzare le aree di nidificazione in modo da prestare particolare attenzione durante la fase di realizzazione delle opere. Le caratteristiche di volo della specie sono tali da poter considerare remota la possibilità di impatto con gli aerogeneratori in esercizio.

4.1.1.2 Aquila di Bonelli (*Aquila fasciata*). All. I dir. Uccelli - SPEC 3 - Lista rossa: CR

La specie nidifica nel comprensorio con almeno una coppia (Di Vittorio, 2010; Di Vittorio et al. 2000, 2001, 2018; Mascara, 2014; Mascara & Nardo, 2018; *oss. pers.*; GTR) ; inoltre, sono note osservazioni di individui erratici e in dispersione (per lo più giovani o subadulti).

I quadranti ricedenti nell’area di progetto, dunque, sono frequentati dall’Aquila di Bonelli sia durante il foraggiamento che per la riproduzione di almeno una coppia. E’ fondamentale, durante il monitoraggio ante operam, approfondire le conoscenze e individuare le aree di alimentazione o di riproduzione della specie.

4.1.1.3 Lanario (*Falco biarmicus*). All. I dir. Uccelli - SPEC3 - Lista rossa: VU

La specie nidifica nell’area vasta con una coppia certa ed una probabile, entrambe localizzate su pareti rocciose con preferenza per quelle di minori dimensioni. Negli ultimi anni il numero di coppie presenti in tutto l’areale nazionale è notevolmente diminuito. Nello specifico sono noti almeno tre siti storici di nidificazione all’interno dell’area di buffer. L’elusività tipica della specie la rende poco visibile e difficile da intercettare. Merita approfondimento.

4.1.1.4 Falco pellegrino (*Falco peregrinus*). All. I dir. Uccelli - SPEC3 - Lista rossa: LC

L’area vasta descritta dal buffer di 10 km ospita almeno una coppia che frequenta l’area di progetto come sito trofico.

4.2 CHIROTTERI

Per quanto riguarda la componente chiropterologica, a causa della mancanza di dati bibliografici per l’area in esame, risulta difficile valutare le potenziali criticità delle singole specie. Tuttavia è possibile utilizzare le Linee Guida per la Valutazione dell’Impatto degli Impianti Eolici sui Chirotteri, a cura del Gruppo Italiano Ricerca Chirotteri (GIRC, Roscioni & Spada 2014), per valutare 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; questo studio ritiene ammissibili solo gli impianti che presentano un impatto medio-basso, secondo le tabelle sotto riportate.

Sensibilità Potenziale	Criterio di Valutazione
ALTA	<ul style="list-style-type: none"> • l’ impianto divide due zone umide • 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 chirotteri • si trova a meno di 10 km da zone protetta (Parchi regionali e nazionali, RN2000)
MEDIA	si trova in aree di importanza regionale o locale per i pipistrelli
BASSA	si trova in aree che non presentano nessuna delle caratteristiche di cui sopra

Tabella 7. Sensibilità potenziale dell’impianto sulla base della localizzazione

Potenza	Numero di aerogeneratori					
	< 10 MV	1-9	10-25	26-50	51-75	>75
	Basso	Medio				

	10 – 50 MV	Medio	Medio	Grande		
	50-75 MV		Grande	Grande	Grande	
	75 – 100 MV		Grande	Molto grande	Molto grande	
	> 100 MV		Molto grande	Molto grande	Molto grande	Molto grande

Tabella 8. Dimensioni dell'impianto sulla base del numero degli aerogeneratori e della potenza

L'impianto eolico in progetto rientra nella fascia di sensibilità **alta**, dal momento che si trova a meno di 10 km da aree protette (2 siti Natura 2000). Rientra inoltre nella categoria di dimensione **media**, in quanto sarà composto da 6 aerogeneratori per una potenza massima di 39,6 MW.

Sulla base delle caratteristiche sopra descritte, secondo la tabella sotto riportata, che descrive l'impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità, l'impianto in progetto rientra nella categoria di impatto potenziale **medio**, secondo quanto stabilito nelle Linee Guida nazionali per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui Chiroteri e quindi ritenuto accettabile secondo tali linee guida.

		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 9. Impatto potenziale di un impianto eolico secondo le caratteristiche di localizzazione e dimensione

Data la pressoché nulla conoscenza della chiroterofauna dell'area in esame e delle aree circostanti, risulta fondamentale proseguire l'indagine sul campo per stilare una lista di specie presenti nell'area di buffer, verificare l'utilizzo dell'area di progetto da parte dei chiroteri e saggiare l'eventuale presenza di siti di rifugio estivi, invernali o di swarming.

5 CONCLUSIONI

In relazione alla componente **Avifauna** la ricognizione bibliografica ha consentito di ottenere una checklist complessiva di 139 specie, 36 delle quali inserite nell'allegato I della direttiva 147/2009 CEE. La composizione della comunità ornitica risulta piuttosto diversificata, in quanto influenzata dalle caratteristiche del territorio e dalla posizione geografica, che contribuiscono ad elevare il valore di ricchezza, inteso come numero di specie. Di seguito si propone una valutazione preliminare delle criticità emerse sulla base dell'analisi bibliografica:

Coturnice di Sicilia (*Alectoris graeca whitakeri*); è certamente presente nell'area vasta con diversi individui. Le caratteristiche di volo della specie rendono pressoché impossibile un impatto con i rotori degli aerogeneratori, va attentamente valutata la distribuzione della specie nell'area di progetto per evitare possibili disturbi durante la fase di realizzazione dell'opera.

Aquila di Bonelli (*Aquila fasciata*); L'Aquila di Bonelli è certamente presente all'interno dell'area di buffer con almeno una coppia territoriale della quale non si conosce il sito di nidificazione. Sono inoltre note osservazioni di individui erratici e in dispersione (per lo più giovani e subadulti) soprattutto nei mesi estivi ed autunnali. L'area interessata dal progetto, dunque, appare frequentata regolarmente dalla specie, è pertanto possibile il rischio di eventuali impatti diretti o indiretti prodotti dagli aerogeneratori, che andrebbe quindi attentamente vagliato e monitorato in fase di monitoraggio.

Lanario (*Falco biarmicus*); Il lanario è presente nell'area di buffer con almeno una coppia. Va localizzata con precisione l'area di insediamento di possibili coppie ed analizzato l'eventuale impatto dell'opera.

Falco pellegrino (*Falco peregrinus*); Il Falco pellegrino è presente nell'area in esame con un certo numero di coppie e individui. Tuttavia, al momento, non si ritiene che la presenza degli aerogeneratori possa avere un impatto significativo sulla conservazione di questa specie.

Per quanto riguarda la **Chiroterofauna** sebbene il potenziale rischio dell'impianto sia medio, viste le distanze dai siti di importanza e visti i dati attualmente disponibili, non è possibile una valutazione preliminare delle eventuali criticità.



6 BIBLIOGRAFIA

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

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

Agnelli P, Di Salvo Y, Russo D, Sarà M 2008. Chiropterofauna della Sicilia (*Mammalia Chiroptera*), in Aa. Vv. 2008 Atlante della biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri. Studi e Ricerche, 6, Arpa Sicilia, Palermo.

Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P. (eds.), 2004. Linee guida per il monitoraggio dei Chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.

Alicata P., De Pietro R. & Massa B., 2004. Il contributo delle Riserve Naturali alla conservazione della fauna in Sicilia. Naturalista siciliano, 28: 389-410.

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

Andreotti A., Leonardi G. (a cura di), 2007. Piano d' Azione Nazionale per il Lanario (*Falco biarmicus feldeggii*). Quad. Cons. Natura, 24, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica. 110 pp.

Arnett EB 2005. Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of fatality search protocols, pattern of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.

Baccetti N., Fracasso N. & C.O.I., 2021. CISO-COI Check-list of Italian birds - 2020. Avocetta 45: 21-85. https://doi.org/10.30456/AVO.2021_checklist_en

Benner J. H. B., Berkhuizen J. C., de Graaff R. J. & Postma A. D. 1993. Impact of the wind turbines on birdlife. Final report n° 9247. Consultants on Energy and the Environment. Rotterdam, The Netherlands.

Brichetti P. & Fracasso G., 2003-2015. Ornitologia italiana. Voll. 1-9 – Oasi Alberto Perdisa editore. Bologna.

Brichetti P. & Fracasso G., 2018. The birds of Italy. 1. Anatidae-Alcidae. Ed. Belvedere, Historia Naturae (6), Latina

Brichetti P. & Fracasso G., 2020. The birds of Italy. 2. Pteroclididae-Locustellidae. Ed. Belvedere, Historia Naturae (6), Latina

Calvo S., Marcenò C., Ottonello D., Fradà Orestano C., Romano S. & Longo A., 1995. Osservazioni naturalistiche ed ecologiche intorno al lago Pergusa. Naturalista sicil., 19 (1-2): 63-84.

Campedelli T. & Tellini Florenzano G. 2002. Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. Centro Ornitologico Toscano. Manoscritto non pubblicato. pp.36.

Campedelli T., Buvoli L., Bonazzi P., Calabrese L., Calvi G., Celada C., Cutini S., De Carli E., Fornasari L., Fulco E., La Gioia G., Londi G., Rossi P., Silva L., Tellini Florenzano G., 2012. Andamenti di popolazione delle specie comuni nidificanti in Italia: 2000-2011. Avocetta 36: 121-143.



Celada C. & Silva L. (eds.) 2021. Rete Rurale Nazionale & Lipu (2021). Sicilia – Farmland Bird Index e andamenti di popolazione delle specie 2000-2020.

CKMap - <https://www.faunaitalia.it/>

Consiglio della Comunità Economica Europea, 1992. Direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. Bruxelles.

Corso A., 2005. Avifauna di Sicilia. L'Epos ed., Palermo. Pp 323.

Corso A., 2010. Sicilian Rock Partridge: identification and taxonomy. Dutch Birding 32: 79-96.

Craig K. R. Willis, Robert M. R. Barclay, Justin G. Boyles, R. Mark Brigham, Virgil Brack Jr., David L. Waldien, Jonathan Reichard 2009. Bats are not birds and other problems with Sovacool's analysis of animal fatalities due to electricity generation B.K. Sovacool. In: Energy Policy 37 (2009) 2241–2248.

De Lucas M., Janss G.F.E., Whitfield D.P. & Ferrer M. 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. Journal of Applied Ecology, 45: 1695-1703.

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

Di Nicola M.R., Caviglioli L., Luiselli L. & Andreone F., 2019. Anfibi e Rettili d'Italia. Edizioni Belvedere, Latina. Collana "le scienze" (31), 568 pp.

Di Salvo Y, Russo D, Sarà M 2009. Habitat preferences of bats in a rural area of Sicily determined by acoustic surveys. Hystrix, Italian Journal of Mammology, 20(2): 137-146.

Di Vittorio M., 2010. Suitable habitats of the Bonelli's eagle *Aquila fasciata* in Sicily. Actes du Colloque international "La conservation de l'Aigle de Bonelli": 119-122.

Di Vittorio M., Ciaccio A., Greci S., Luiselli L., 2015. Ecological modelling of the distribution of the Lanner falcon (*Falco biarmicus feldeggii*) in Sicily at two spatial scales. Ardeola 62: 81-94.

Di Vittorio M., Diliberto N., Campobello D., 2003. Status e biologia del Capovaccaio *Neophron percnopterus* in Sicilia. Avocetta 27: 41.

Di Vittorio M., Greci S. & Campobello D., 2000. Status di Aquila reale *Aquila chrysaetos*, Aquila del Bonelli *Hieraetus fasciatus* e Capovaccaio *Neophron percnopterus* in Sicilia. Alula, 7: 57-63.

Di Vittorio M., Greci S. & Campobello D., 2001. Nuovi dati sulla biologia alimentare dell'Aquila del Bonelli *Hieraetus fasciatus* durante il periodo riproduttivo. Riv. ital. Orn., 71: 3-7.

Di Vittorio M., Rannisi G., Di Trapani E., Falci A., Ciaccio A., Rocco M., Giacalone G., Zafarana M., Greci S., La Grua G., Scuderi A., Palazzolo F., Cacopardi S., Luiselli L., Merlino S., Lo Valvo M. & López-López P., 2018. Positive demographic effects of nest surveillance campaigns to counter illegal harvest of the Bonelli's eagle in Sicily (Italy). Animal Conservation, 21 (2): 120-126.

Di Vittorio, M., Di Trapani, Cacopardi S., Rannisi G., Falci A., Ciaccio A., Sarto A, Merlino S., Zafarana M., Greci S., Salvo G., Lo Valvo M., Scuderi A., Murabito L., La Grua G., Cortone G., Patti N., Luiselli S., & López-López P., 2017. Population size and breeding performance of the Lanner Falcon *Falco biarmicus* in Sicily: conservation implications. Bird Study, 64: 339-343. <https://doi.org/10.1080/00063657.2017.1359234>.

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

Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (GU L 206 del 22.7.1992, pag. 7).



Drewitt AL & Langston RHW 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148:29- 42.

Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Young D.P. Jr., Sernka K.J. & Good R.E. 2001. Avian collision with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee.

Erickson WP, Gritski B, Kronner K 2003. Nine Canyon Wind Power Project Avian and Bat Monitoring Report, September 2002 August 2003. Technical report submitted to Energy Northwest and the Nine Canyon Technical Advisory Committee.

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

Formulari standard siti della rete Natura 2000 della Sicilia (https://download.mase.gov.it/Natura2000/Trasmissione%20CE_dicembre2022/).

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).

Fracasso G., Baccetti N., Serra L., 2009. La lista CISO-COI degli Uccelli italiani, Parte Prima: liste A, B e C. *Avocetta* 33: 5-24.

Genovesi, P., Angelini, P., Bianchi, E., Dupre, E., Ercole, S., Giacanelli, V., Stoch, F. 2014. Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. *ISPRA, Serie Rapporti*, 194(2014), 330.

GIRC - Gruppo di Ricerca Chiroterri 2004. The Italian bat roost project: a preliminary inventory of sites and conservation perspectives. *Hystrix* 15(2): 55-68.

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.

HBW and BirdLife International (2022) Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world. Version 7. Available at: http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/Species/Taxonomy/HBW-BirdLife_Checklist_v7_Dec22.zip

Ientile R. & Massa B., 2008. Uccelli (Aves). In: AA.VV., *Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri. Studi & Ricerche Arpa Sicilia, Palermo* 6: 115– 211.

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

Johnson J.D., Young D.P. Jr., Erickson W.P., Derby C.E., Strickland M.D. & Good R.E. 2000b. Wildlife monitoring studies. SeaWest Windpower Project, Carbon County, Wyoming 1995-1999. Final Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management, pp. 195.

Keeley, B., S. Ugoretz, & D. Strickland. 2001. Bat ecology and wind turbine considerations. *Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting*, 4: 135-146. National Wind Coordinating Committee, Washington, D.C. (està "Proceedings National avian-wind power planning meeting IV").

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



Ketzenberg C., Exo K.M., Reichenbach M. & Castor M. 2002. Einfluss von Windkraftanlagen auf brütende Wiesenvögel. *Natur and Landschaft* 77: 144-153.

Kunz TH, Arnett EB, Cooper BM, Erickson WP, Larkin RP, Mabee T, Morrison ML, Strickland MD, & Szenwczak JM 2007. Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document. *Journal of Wildlife Management*:2449-2486.

Kuvlesky WP, Brennan LA, Morrison ML, Boydston KK, Ballard BM, & Bryant FC 2007. Wind Energy Development and Wildlife Conservation: Challenges and Opportunities. *Journal of Wildlife Management*:2487-2498.

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

Langston, R.H.W. & J.D. Pullan, 2003. Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003) 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. RSPB/BirdLife in the UK.

Lanza B., Nistri A. & Vanni S. 2009. Anfibi d'Italia. Quaderni di Conservazione della Natura, N° 29. I.S.P.R.A.

Lardelli R., Bogliani G., Bricchetti P., Caprio E., Celada C., Conca G., Fraticelli F., Gustin M., Janni O., Pedrini P., Puglisi L., Rubolini D., Spina F., Tinarelli R., Calvi G. & Brambilla M. (a cura di), 2022. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Edizioni Belvedere (Latina), *historia naturae* (11): 704 pp.

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

Lekuona Sánchez J. M., 2001. Uso del espacio por l'avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual. Informe final.

Lo Valvo M. (red.), 2013. Piano Faunistico-venatorio della Regione Siciliana 2013-2018. Assessorato Regionale per le Risorse agricole e alimentari. Pp. 352.

Londi G., Tellini Florenzano G., Campedelli T., Cutini S. & Massa B. Le zone ornitologiche della Sicilia: un metodo per l'individuazione oggettiva di eco regioni. *Naturalista Sicil.*, S. IV, XXXVI (3), 2012, pp. 459-493

Luke A., Hosmer A.W., (1994). Bird deaths prompt rethink on wind farming in Spain. *WindPower Monthly*, 10(2): 14-16.

Madonia G, Panzica La Manna M, Vattano M 2016. Trent'anni di ricerca carsologica nelle evaporiti della Sicilia. In Atti del Convegno nazionale "La ricerca carsologica in Italia" 2016: 37-48.

Mascara R. & Nardo A., 2018. Aggiornamento sullo stato dell'Aquila di Bonelli Aquila fasciata nella Sicilia Centro-Meridionale (Italia). *Naturalista sicil.*, 42: 47-56.

Mascara R., 2014. Stato dell'Aquila di Bonelli *Hieraetus fasciatus* nella Sicilia centro-meridionale. in: Tinarelli R., Andreotti A., Baccetti N., Melega L., Roscelli F., Serra L. & Zenatello M. (a cura di). Atti XVI Conv. Ital. Orn., Scritti, Studi Ric. Stor. Nat. Repubblica San Marino, 653 pp.

Mascara R., Ciaccio A., Di Vittorio M., Falci A., Greci S., La Grua G., Palazzolo F., Scuderi A., 2012. Il Coordinamento Tutela Rapaci e le azioni di protezione dell'Aquila di Bonelli, *Aquila fasciata*, in Sicilia. Atti Il Convegno Italiano Rapaci Diurni e Notturni, Treviso, 91-95.

Massa B., Surdo S., Ientile R., Aradis A. (2021). One hundred and fifty years of ornithology in Sicily, with an unknown manuscript by Joseph Whitaker. *BIODIVERSITY JOURNAL*, 12(1), 27-89 [10.31396/Biodiv.Jour.2021.12.1.27.89].



Massa B., Lo Cascio P., Ientile R., Canale E.D. & La Mantia T., 2015. Gli Uccelli delle isole circumsiciliane. Il Naturalista siciliano, 39: 105–373.

Massad M, Bueno R S, Bentaleb I, La Mantia T 2023. Bats of Sicily: historical evidence, current knowledge, research biases and trends. Atti Società Italiana di Scienze Naturali del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, 10(2): 45-58.

Meek E.R., Ribbans J.B., Christer W.G., Davy P.R. & Higginson I. 1993. The effects of aero-generators on moorland bird populations in the Orkney Islands, Scotland. Bird Study 40: 140-143.

Onrubia, A. and Andre's, T. (2005) Impact of human activities on steppe-land birds: a review in the context of the Western Palearctic. Pp. 185–209 in G. Bota, M. B. Morales, S. Mañosa and J. Camprodon, eds. Ecology and conservation of steppe-land birds. Barcelona: Lynx Edicions & Centre Tecnologic Forestal de Catalunya.

Osborn, R.G., K.F. Higgins, C.D. Dieter & Usgaard R.E. 1998. Bat collisions with wind turbines in southwestern Minnesota. Bat Research News 37: 105-108.

Panuccio, M., Mellone, U. & Agostini, N. 2021. Migration strategies of Birds of Prey in Western Palearctic. CRC Press, Taylor & Francis Group, Florida.

Rahmel U, Bach L, Brinkmann R, Dense C, Limpens H, Ma'scher G, Reichenbach M, Roschen A 1999. Windkraftplanung und Fledermause. Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, 4: 155 161.

Renzo Ientile, Rosa Termine & Agatino Maurizio Siracusa. nidificazione di svasso piccolo *podiceps nigricollis* C. L. BREHM, 1831 (*Aves Podicipediformes*) nella riserva naturale speciale lago di Pergusa (Enna) Naturalista sicil., S. IV, XXXIV (3-4), 2010, pp. 543-544

Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

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

Ruffo S., Stoch F. (eds), 2005, Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2. serie, Sezione Scienze della Vita 16.

Rydell J, Engström H, Hedenström A, Larsen JK, Pettersson J, Green M 2012. The effects of wind power on birds and bats – a synthesis Vindval Report 6511.

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

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

Sarà M., Bondì S., Giardina G., Saitta G, Surdo S. & Zanca L., 2017. Status of the Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) in Sicily. Avocetta, 41: 1-3.

Sarà M., Greci S. & Di Vittorio M., 2009. Status of Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*) in Sicily. J. Raptor Res., 43: 66-69.

Sindaco R., Doria G., Razzetti E. & Bernini F. (eds), 2006. Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. SHI, Edizioni Polistampa, Firenze. 792 pp.



Termine R., 2009. Nidificazione di Pollo sultano *Porphyrio porphyrio* (Linnaeus, 1758) nella Riserva Naturale speciale del Lago di Pergusa, Enna. Pp. 618-619 in: Tinarelli R., Andreotti A., Baccetti N., Melega L., Roscelli F., Serra L. & Zenatello M. (a cura di). Atti XVI Conv. Ital. Orn., Scritti, Studi Ric. Stor. Nat. Repubblica San Marino, 653 pp.

Termine R., Canale E.D., Ientile R., Cuti N., Di Grande S., Massa B., 2008. Vertebrati della Riserva Naturale Speciale e Sito d'Importanza Comunitaria Lagi di Pergusa. Naturalista sicil., 32 (1-2): 105-186.

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

Thelander C.G. & Ruge L. 2001. Examining relationships between bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Resource Area: a second year's progress report. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV. Carmel, California, 2000, pp. 5-14.

Toschi A. & Lanza B., 1959. Fauna d'Italia. Vol.IV: Mammalia (Generalità, Insectivora, Chiroptera). Calderini ed., Bologna: 187-473.

Trocchi V., Riga F., Sorace A., 2016 (a cura di). Piano d'azione nazionale per la Coturnice (*Alectoris graeca*). Quad. Cons. Natura, 40 MATTM - ISPRA, Roma.

Winkelman J.E., 1995. Bird/wind turbine investigations in Europe. Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting. Denver, Colorado 1994, pp. 110-140.

Zava, B. & Lo Valvo, F. 1991. Distribuzione e metodiche di censimento del Molosso del Cestoni (Chiroptera - Molossidae) in Sicilia. Atti II Seminario Italiano Censimenti Faunistici dei Vertebrati. Brescia 6-9 aprile 1989. Suppl. Ricerche Biologia Selvaggina 16: 647-649.

Zava, B. & Violani, C. 1992. Nuovi dati sulla chiropterofauna italiana. Boll. Mus. reg. Sci. nat., Torino, 10 (2): 261-264.

Zava, B., Corrao, A., Catalano, E. 1986. Chiropteri cavernicoli di Sicilia. Atti del IX° Congreso Internacional de Espeleologia, Barcelona, vol. II: 187-189.

