

REGIONE SICILIA



CASTRONOVO DI SICILIA



ROCCAPALUMBA



LERCARA FRIDDI



Committente:



Renantis

RENANTIS SICILIA s.r.l.
VIALE MONZA 259, C/O COPERNICO MILANO MARTESANA, 20126 MILANO (MI)
c.f. 10531600962

Titolo del Progetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO
DI UN PARCO EOLICO CON IMPIANTO DI ACCUMULO
E DELLE OPERE CONNESSE DENOMINATO "ASTRA"**

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

N° Documento:

REL0023

| | | | | | | | |
|--------------|----------|-------------|----|------------|-----|----------|----|
| ID PROGETTO: | WF_ASTRA | DISCIPLINA: | PD | TIPOLOGIA: | REL | FORMATO: | A4 |
|--------------|----------|-------------|----|------------|-----|----------|----|

Elaborato:

Studio botanico e faunistico

| | | | | |
|---------|--------|--------|----|---|
| FOGLIO: | 1 di 1 | SCALA: | -- | - |
|---------|--------|--------|----|---|

Progettazione:



NEW DEVELOPMENTS S.r.l.
piazza Europa, 14 - 87100 Cosenza (CS)

il tecnico:



dott. for. Rocco Lo Duca

| Rev: | Data Revisione | Descrizione Revisione | Redatto | Controllato | Approvato |
|------|----------------|-----------------------|---------|-------------|-----------|
| 02 | 15/05/2024 | SECONDA REVISIONE | RLD | Renantis | Renantis |
| 01 | 06/06/2023 | PRIMA REVISIONE | RLD | Renantis | Renantis |
| 00 | 16/03/2022 | PRIMA EMISSIONE | RLD | Falck | Falck |

SOMMARIO

| | |
|---|------------|
| INTRODUZIONE | 3 |
| 1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO | 8 |
| 2. AREA DI STUDIO | 10 |
| 3. STUDIO BOTANICO | 13 |
| 3.1 Metodologia | 13 |
| 3.2 Flora | 13 |
| <i>3.2.1 Area interessata dal parco eolico, dalla nuova viabilità di accesso ai piloni eolici e dalle due stazioni elettriche</i> | 14 |
| 3.3 Vegetazione | 25 |
| <i>3.3.1 Area interessata dal parco eolico, dalla nuova viabilità di accesso ai piloni eolici e dalle due stazioni elettriche</i> | 26 |
| <i>3.3.2 Area interessata dall'elettrodotto interrato di collegamento</i> | 33 |
| 3.4 Conclusioni | 33 |
| <i>3.4.1 Flora</i> | 33 |
| <i>3.4.2 Vegetazione</i> | 34 |
| 4. STUDIO FAUNISTICO | 35 |
| 4.1 Metodologia | 35 |
| <i>4.1.1 Grado di tutela o stato di protezione</i> | 36 |
| 4.2 Fauna | 43 |
| 4.3 Migrazioni | 63 |
| 4.4 Conclusioni | 67 |
| 5. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DEL PROGETTO SULLE COMPONENTI BIOTICHE .. | 70 |
| 5.1 Effetti delle opere sulla flora e sulla vegetazione | 70 |
| <i>5.1.1 Interferenze in fase di cantiere</i> | 70 |
| <i>5.1.2 Interferenze in fase di esercizio</i> | 75 |
| <i>5.1.3 Interferenze in fase di dismissione</i> | 75 |
| 5.2 Effetti delle opere sulla fauna | 75 |
| <i>5.2.1 Interferenze in fase di cantiere</i> | 75 |
| <i>5.2.2 Interferenze in fase di esercizio</i> | 77 |
| <i>5.2.3 Interferenze in fase di dismissione</i> | 83 |
| 5.3 Definizione delle misure di mitigazione | 83 |
| <i>5.3.1 Interventi di mitigazione per la componente floristico-vegetazionale</i> | 84 |
| <i>5.3.2 Interventi di mitigazione per la componente faunistica</i> | 91 |
| 6. PIANO DI MONITORAGGIO FAUNISTICO | 95 |
| 7. CONCLUSIONI | 101 |
| BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA CITATA E/O CONSULTATA | 102 |

INTRODUZIONE

Lo scopo della presente relazione è quello di aggiornare la relazione a seguito delle modifiche effettuate alla Stazione Elettrica su indicazione di TERNA in fase di rilascio del benestare del Piano Tecnico operativo. Tale variazione consiste in una lieve traslazione dell'ingombro della Stazione in direzione sud-ovest e pertanto le uniche variazioni del seguente elaborato sono le Figure in cui viene raffigurata la Futura Stazione Elettrica.

In precedenza, la seguente relazione era stata già aggiornata con le modifiche progettuali eseguite a seguito dello spostamento di due aerogeneratori rispetto alla originaria posizione di progetto, nel territorio del Comune di Roccapalumba (PA), alla delocalizzazione dell'impianto di accumulo elettrochimico ed una riconfigurazione della geometria della stazione SE Terna 380/150/36 kV, di nuova costruzione, ubicata nel territorio comunale di Castronovo di Sicilia (PA) e della linea di raccordo 150 kV per il collegamento con la tratta 150 kV tra le stazioni "Ciminna-Cammarata".

La Società in data 19/5/2022 ha presentato, presso il Ministero della transizione ecologica ora MASE (ID procedura 8475, data avvio 20/5/2022) istanza dell'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale (Art.23 D.Lgs.152/2006) relativa al progetto per la costruzione ed esercizio di un impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile di tipo eolico, della potenza complessiva di 39,6 MW composto da 6 aerogeneratori con potenza di 6,6 MW ciascuno, localizzato nei Comuni di Castronovo di Sicilia, Roccapalumba e Lercara Friddi (PA) e relative opere di connessione elettrica e infrastrutture necessarie.

Nel corso dell'istruttoria si è resa necessaria la rivisitazione del layout del parco, per i seguenti motivi:

- in seguito alla richiesta di integrazioni del Ministero della cultura, Soprintendenza speciale per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza del 24/02/2023, è stato richiesto un approfondimento in relazione agli aerogeneratori WTG.01 e WTG.02 in quanto posizionati rispettivamente e in aderenza sopra l'area di rispetto del fiume Vallone Garufa (buffer 150 mt - art. 142, lett.c D.Lgs 42/04).
- in data 18/01/2023 nell'ambito della procedura di Autorizzazione Unica del Progetto presso la Regione Siciliana si è espressa anche Snam Rete Gas – Distretto Sicilia, che a seguito di analisi effettuata dichiara incompatibili le opere in progetto per via della preesistenza del gasdotto denominato "4510130 – RAFFADALI-SCIARA DN 750 (30") 75 BAR. Per poter superare tale criticità si è quindi proceduti allo spostamento delle opere in progetto ricadenti nel Comune di Roccapalumba (PA) Foglio 17 particelle 168-169-170-171-177-213 e Foglio 18 particelle 45-50-53-54-72-95-96-102-103-98-99-100-101-1.
- successivamente, a seguito di interlocuzioni tecniche con l'ente gestore (TERNA S.p.a.), è emersa la necessità di realizzare la futura SE 380/150/36 kV, i relativi raccordi 380 kV ed i

raccordi a 150 kV secondo le soluzioni e le esigenze tecniche necessarie per permettere la connessione alla RTN di questo e di altri impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

Pertanto, per come descritto nel Piano Tecnico Operativo elaborato dalla capofila e inviato a TERNA nell'ambito del progetto saranno realizzate le seguenti opere:

- Stazione elettrica AT 380/150/36kV denominata "Castronovo";
- Futuri raccordi aerei AT 380kV in doppia terna e AT 150 kV in semplice terna per alimentare la futura Stazione RTN;
- Linee 150kV dal ricollegare alla linea 150kV compresa tra le stazioni RTN di Ciminna e Cammarata.

Nella fattispecie gli interventi per i raccordi saranno due:

- Il primo riguarderà i raccordi aerei in entra-esce a doppia terna a 380 kV alla costruenda linea RTN autorizzata "CHIARAMONTE GULFI-CIMINNA", della lunghezza complessiva di circa 1,7 km e installazione di n.6 nuovi sostegni da porre in adiacenza alla costruenda linea e di n.2 sostegni esistenti da smantellare.
- Il secondo intervento riguarderà i raccordi aerei a 150 kV in entra-esce a semplice terna dalla linea 150kV RTN esistente della lunghezza complessiva di circa 16 km e installazione di n.40 nuovi sostegni e di n.3 sostegni esistenti da smantellare.

In sintesi quindi le modifiche apportate al progetto "Astra" considerato quanto sopra esposto riguarderanno:

- a) Spostamento WTG.01 di circa 100 metri e WTG.02 di circa 250 metri rispetto al progetto presentato in istanza;**
- b) Ridefinizione della geometria della SE TERNA 380/150/36 kV, dei raccordi 380 kV, della linea di raccordo a 150 kV e la delocalizzazione dell'area di sedime dell'impianto di accumulo elettrochimico.**

A seguito di tali modifiche la potenza complessiva dell'impianto in progetto risulta essere inalterata e pari sempre a **39,6 MW**, poiché si avranno 6 aerogeneratori ciascuno avente potenza **6,6 MW**, come del resto anche la potenza dell'impianto di accumulo elettrochimico pari a 10 MW/40 MWh.

Inoltre la progettazione è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato, nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della

qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Si sottolinea inoltre che rimane invariato lo schema di connessione: un cavidotto interrato in Alta Tensione collegherà tra loro gli aerogeneratori e convoglierà la produzione elettrica alla futura Stazione di trasformazione (SE) della RTN 380/150/36 kV.

Quindi, il presente studio sia botanico che faunistico ha come primo obiettivo la caratterizzazione delle componenti flora, vegetazione e fauna dell'area interessata dal progetto per la realizzazione del Parco Eolico denominato "Astra", (di proprietà della società RENANTIS SICILIA S.r.l.), di potenza nominale complessiva pari a 39,6 MW e con elettrodotto interrato di collegamento alla Centrale di Accumulo in progetto, posta di fronte alla futura Stazione di Trasformazione della RTN di proprietà TERNA S.p.A., proposto all'interno del territorio dei comuni di Castronovo di Sicilia (PA), Roccapalumba (PA) e Lercara Friddi (PA) (Figg. A, B, C, D ed E). Invece, il secondo scopo è quello di analizzare le interazioni esistenti tra l'ambiente naturale, identificato dalle componenti suddette, e le attività connesse con la realizzazione del suddetto impianto.

Figura A - Individuazione generale del Parco Eolico denominato "Astra" (i segnaposto bianchi indicano la posizione degli aerogeneratori in progetto, identificati da un codice, mentre la linea rossa sottile il percorso del cavidotto interrato)

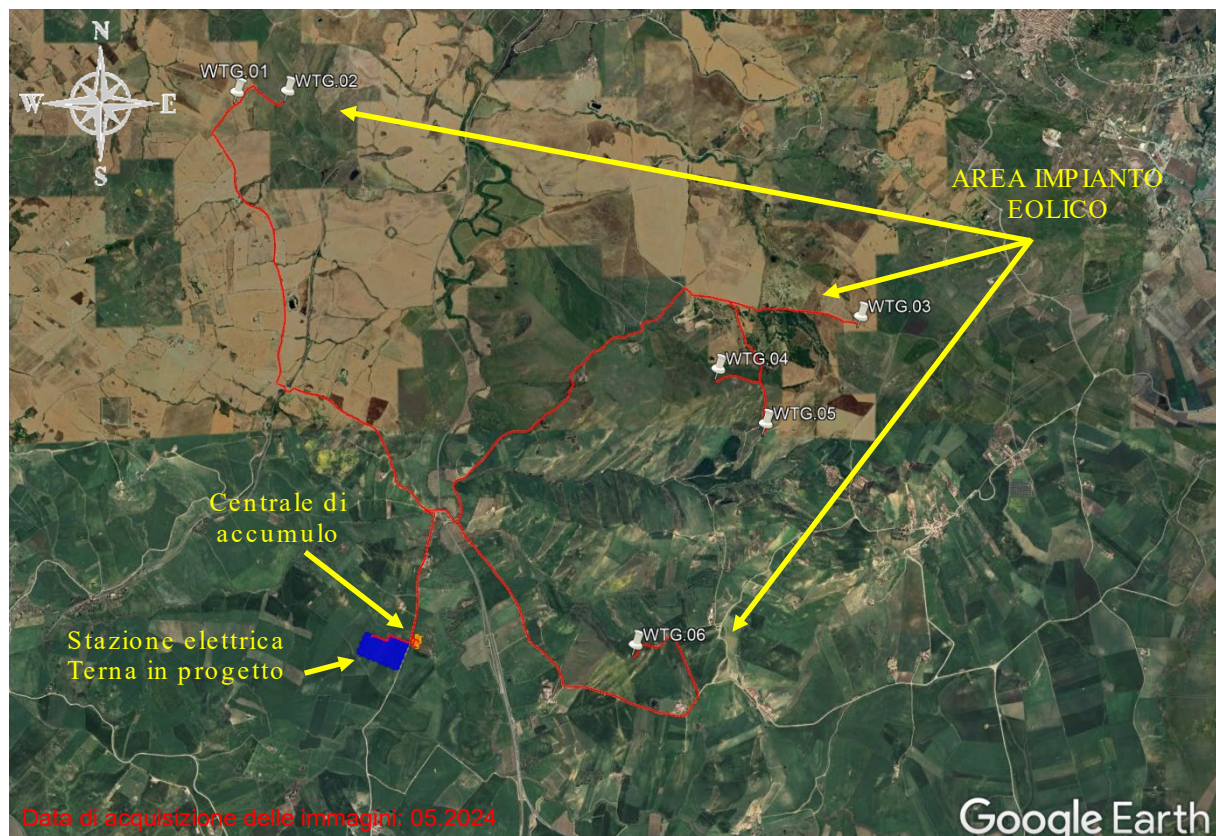


Figura B – Particolare della Fig. A con indicate la posizione degli aerogeneratori WTG 01 e 02 in progetto (segnaposto bianchi) e il percorso del cavidotto interrato (linea rossa)



Figura C – Particolare della Fig. A con indicate la posizione degli aerogeneratori WTG 03, 04 e 05 in progetto (segnaposto bianchi), le relative aree di cantiere (poligoni rossi), il percorso della nuova viabilità di accesso ai singoli aerogeneratori (linea rossa doppia) e il percorso del cavidotto interrato (linea rossa sottile)

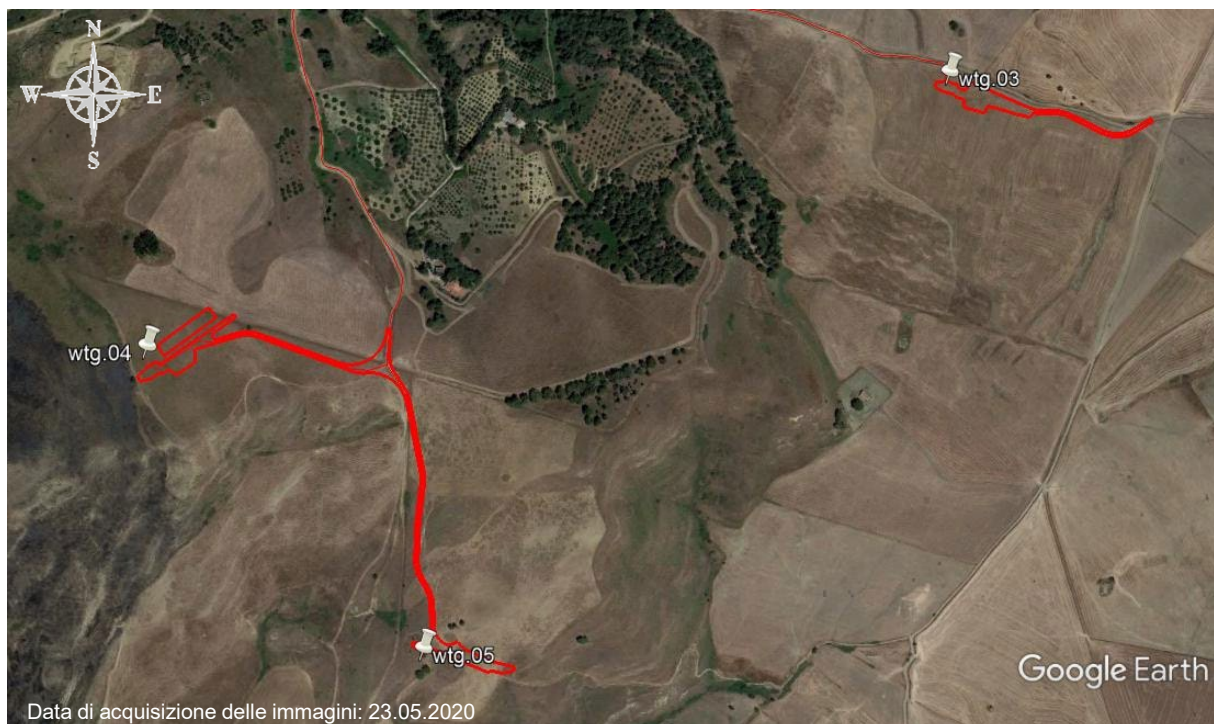


Figura D – Particolare della Fig. A con indicate la posizione dell'aerogeneratore WTG 06 in progetto (segnaposto bianco), la relativa area di cantiere (poligoni rossi), il percorso della nuova viabilità di accesso al singolo aerogeneratore (linea rossa doppia) e il percorso del cavidotto interrato (linea rossa sottile)



Figura E – Particolare della Fig. A con indicate la posizione sia della Stazione Elettrica Terna (poligono azzurro) che della Centrale di Accumulo (rettangolo giallo), entrambe in progetto, e il percorso del cavidotto interrato (linea rossa)



1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il Parco Eolico in progetto è denominato "Astra" e sarà ubicato nel territorio dei comuni di Castronovo di Sicilia (PA), Roccapalumba (PA) e Lercara Friddi (PA). Il progetto prevede la realizzazione sia di n. 6 aerogeneratori aventi potenza nominale pari a 6,6 MW cadauno, per un totale complessivo pari a 39,6 MW di potenza nominale installata, chiedi un impianto di accumulo.

In particolare, i sei aerogeneratori saranno tutti ubicati nel territorio dei comuni di Castronovo di Sicilia (PA) e Roccapalumba (PA) e saranno denominati con le sigle identificative WTG_01, WTG_02, WTG_03, WTG_04, WTG_05 e WTG_06 (*cf.* Fig. A). Questi sono del tipo ad asse orizzontale, imbardata attiva e rotore a tre pale (tipo SIEMENS Gamesa SG 5.0-170) e con altezza delle torri (altezza mozzo) di 115 m e diametro delle pale (diametro rotore) di 170 m, con singola pala lunga 85 m; quindi, l'altezza complessiva massima raggiungibile (torre fino al mozzo e pala in elevazione o altezza torre + $\frac{1}{2}$ diametro pale) è di 200 m.

Un cavidotto interrato, che in buona parte ricadrà nel territorio dei suddetti comuni e in parte anche nel territorio di Lercara Friddi (PA), collegherà tra loro gli aerogeneratori e poi gli stessi alla futura Stazione di Trasformazione della RTN di proprietà TERNA S.p.A..

Il tracciato del suddetto elettrodotto interrato è stato studiato al fine di assicurare il minor impatto possibile sul territorio, prevedendo il percorso all'interno delle sedi stradali esistenti (strade interpoderali non asfaltate, strade comunali e strade provinciali) e di progetto (su terreno agricolo), attraversando, ma solo per un brevissimo tratto, il reticolo idrografico all'altezza di un affluente del Fiume Torto ma qui l'interferenza sarà risolta con l'utilizzo della trivellazione orizzontale controllata (TOC), al di sotto del fondo alveo, in maniera da non interferire in alcun modo sia con i deflussi superficiali che con gli eventuali scorrimenti in subalvea ed in maniera tale che il punto di ingresso della perforazione sia ad una distanza di almeno 150 m dall'asse del reticolo laddove non studiato e fuori dall'area inondabile per i reticoli studiati. Detto elettrodotto AT sviluppa una lunghezza di circa 15,637 km (*cf.* Fig. A). In definitiva, il percorso complessivo dell'elettrodotto interrato AT può riassumersi come segue:

- tratti di elettrodotto interrato su strada asfaltata: circa 5.929 ml;
- tratti di elettrodotto interrato su strada non asfaltata: circa 7.306 ml;
- tratti di elettrodotto su terreno agricolo: 3.247 ml.

Quindi, per quanto riguarda la viabilità interna dell'impianto eolico in progetto, per lo più si sfrutteranno al massimo le numerose strade e stradelle esistenti all'interno dell'area interessata dal progetto (apportando solo degli interventi migliorativi) e solo in minima parte si interverrà, con brevi tratti, per realizzare nuove strade di accesso ai singoli aerogeneratori.

Sia la Centrale Elettrica TERNA che la Stazione di Accumulo sono in progetto nel territorio comunale di Castronovo di Sicilia (PA).

La disposizione degli aerogeneratori nell'area di interesse è frutto dell'analisi di numerosi fattori: in primis delle peculiarità anemologiche del sito ed alle conseguenti potenzialità in accordo con una tipologia di aerogeneratore particolarmente efficiente, poi dall'accessibilità, dalla geomorfologia, dalla scarsa presenza di edifici e abitazioni.

Le mutue distanze tra gli aerogeneratori in progetto sono riportate nella seguente tabella 1A.

Tabella 1A - Mutue distanze tra gli aerogeneratori in progetto

| Coppia di aerogeneratori | Interdistanza in metri |
|---------------------------------|-------------------------------|
| WTG_01 – WTG_02 | 400 |
| WTG_01 – WTG_06 | 5.279,79 |
| WTG_02 – WTG_03 | 4.771,83 |
| WTG_02 – WTG_04 | 3.943,09 |
| WTG_02 – WTG_06 | 5.077,77 |
| WTG_03 – WTG_04 | 1.196,99 |
| WTG_03 – WTG_05 | 1.115,79 |
| WTG_04 – WTG_05 | 567,52 |
| WTG_05 – WTG_06 | 1991,71 |

In definitiva, è prevista la realizzazione di:

- n. 6 aerogeneratori da 170 m di diametro del rotore con altezza al mozzo pari a 115 m, (tipo SIEMENS Gamesa SG 5.0-170) della potenza nominale di 6.6 MW cadauno, con le relative opere di fondazione in c.a.;
- limitati interventi di adeguamento in alcuni tratti di viabilità esistente per garantire il raggiungimento dell'area parco da parte dei mezzi di trasporto;
- nuovi assi stradali nell'area interna al parco realizzati con pavimentazione in materiale inerte stabilizzato idoneamente compattato;
- piazzole per lo stoccaggio ed il montaggio degli aerogeneratori, poste in corrispondenza dei singoli aerogeneratori;
- linee interrate in AT a 36 kV: convogliano la produzione elettrica degli aerogeneratori alla Cabina di Consegna;
- una Cabina di Consegna: raccoglie le linee in AT a 36 kV per la successiva consegna alla rete AT. In questa cabina vengono posizionati gli apparati di protezione e misura dell'energia prodotta;
- un Cavidotto di consegna a 36 kV: cavo di collegamento a 36 kV tra la Cabina di Consegna e la futura Cabina di Consegna di Trasformazione (SE) della RTN a 380/150/36 kV;
- un Sistema di accumulo: della potenza di 10 MW, con capacità di 40 MWh.

2. AREA DI STUDIO

L'area in esame è ubicata nella Sicilia centrale e in particolare è inclusa nei territori dei comuni di Castronovo di Sicilia (PA) e Roccapalumba (PA), in un comprensorio tipico dell'entroterra siciliano, caratterizzato da rilievi argillosi, posto a est dei Monti Sicani, a sud dei Monti di Trabia-Termini Imerese, a sud-ovest delle Madonie e a nord della valle del Fiume Platani; infatti, l'area vasta è caratterizzata da una morfologia prevalentemente collinare-montana molto varia, con presenza di crinali, versanti più o meno inclinati, impluvi e vallate sottostanti. Dal punto di vista cartografico, l'intero territorio interessato dal progetto ricade all'interno dei quadranti 620040, 621010 e 621050 della Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) della Regione Siciliana in scala 1:10.000 mentre gli aerogeneratori sono censiti al Foglio 18 particelle 43 (WTG_01) e 112 (WTG_02) del N.C.T. del comune di Roccapalumba (PA) e ai fogli sia n. 2 part.lla 144 (WTG_03), 452 (WTG_04) e 370 (WTG_05) che n. 10 part.lla 592 (WTG_06) del N.C.T. del comune di Castronovo di Sicilia (PA). La quota media del parco eolico, comprese tutte le opere connesse, è di circa 527,5 m s.l.m.

Il territorio interessato dall'impianto eolico in progetto si presenta pressoché collinare-montano e risulta classificato, in base al Piano Regolatore Generale (P.R.G.) dei comuni di Castronovo di Sicilia (PA) e Roccapalumba (PA), come area agricola (Zona "E").

L'area interessata dal progetto non risulta gravata da vincoli quali parchi e riserve naturali, siti Natura 2000 (SIC, ZSC e ZPS) e relativi corridoi ecologici. Important Bird Areas (IBA), Rete Ecologica Siciliana (RES), Siti Ramsar (zone umide), Oasi di protezione e rifugio della fauna e Geositi. Inoltre, le zone oggetto di intervento non interessano aree di particolare attenzione paesaggistica, aree di pregio agricolo e beneficiarie di contribuzione ed aree di pregio paesaggistico in quanto testimonianza della tradizione agricola della Regione.

Tutte le opere in progetto (aerogeneratori, viabilità di servizio, piazzole di pertinenza ed elettrodotto interrato MT, Stazione elettrica Terna e Centrale di Accumulo) ricadono interamente nel territorio provinciale di Palermo. In accordo con il Piano Paesistico Regionale (AA.VV. 1999), l'area interessata dalle opere in progetto ricade in parte nell'Ambito Territoriale 5 "Area dei Rilievi dei Monti Sicani" e in parte nell'Ambito Territoriale 6 "Area dei rilievi di Lercara, Cerda e Caltavuturo". Il primo comprende sia la dorsale collinare che divide le alte valli dei fiumi Belice Sinistro a ovest e San Leonardo a est che, nella parte centro-meridionale, i Monti Sicani ed è caratterizzato sia da una successione confusa di dolci colline argillose o marnose plioceniche che da masse calcaree dolomitiche di età mesozoica, queste ultime distribuite in modo irregolare, isolate e lontane oppure aggregate ma senza formare sistema; il secondo invece è

caratterizzato dalla sua condizione di area di transizione fra paesaggi naturali e culturali diversi (le Madonie, l'altopiano interno e i monti Sicani) e 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.

In particolare, la realizzazione del parco eolico, comprese sia la Stazione elettrica Terna che la Centrale di Accumulo entrambe in progetto, riguarderà un territorio con altitudini comprese tra i 397 m.s.l.m e i 658 m s.l.m; infatti, si tratta di aree collinari-montane, in parte pianeggianti, caratterizzate da colture estensive (seminativi di cereali e leguminose) e terrenisottoposti a riposo colturale destinati al pascolo (maggese) mentre le colture arboree (uliveti, mandorleti e frutteti) e i pochi laghetti artificiali, utilizzati come riserva d'acqua per l'irrigazione, sono molto localizzati e di relativamente limitate estensioni. Il paesaggio vegetale in cui si riscontra una certa naturalità è limitato sia alle sponde del Fiume Torto, e di alcuni suoi affluenti principali, che ad alcuni crinali e versanti più scoscesi. Nell'area insistono alcune strutture agricole (stalle, masserie isolate e piccoli fabbricati rurali) ma nel complesso il livello di urbanizzazione è estremamente basso.

Per quanto riguarda le aree attraversate dall'elettrodotto proposto, la stragrande maggioranza del cavidotto in questione sarà interrato su strade esistenti, sia asfaltate che non; solo relativamente brevi tratti, che coincideranno con la nuova viabilità di accesso ai singoli aerogeneratori in progetto, attraverseranno terreni agricoli al di fuori delle strade esistenti e interesseranno tipologie di uso del suolo dominanti nell'area vasta (seminativi e maggese). Infine, relativamente alla zona in cui è in progetto sia la Stazione Elettrica Terna che la Centrale di Accumulo, entrambe in progetto, queste interesseranno un'area attualmente occupata da seminativi.

Lo studio dettagliato degli aspetti floristico-vegetazionali e faunistici è stato effettuato sulle aree che saranno direttamente interessate dalla realizzazione del parco eolico (singoli aerogeneratori, nuove strade di accesso ad essi e relative aree di cantiere), della Stazione elettrica Terna e della Centrale di Accumulo entrambe in progetto, considerando più aree di relativamente limitate estensioni per lo studio floristico-vegetazionale (Fig. 2A) e un'area molto più vasta per lo studio faunistico (Fig. 2B), al cui interno le componenti faunistiche e floristiche sono direttamente soggette ad effetti potenzialmente negativi correlati alla costruzione dell'impianto stesso.

Figura 2A - I cerchi verdi indicano la delimitazione delle zone di studio interessate dalle indagini floristico-vegetazionali effettuate all'interno delle aree che saranno direttamente interessate dalla realizzazione del parco eolico (singoli aerogeneratori, nuove strade di accesso ad essi, Stazione Elettrica Terna, Centrale di Accumulo e relative aree di cantiere)

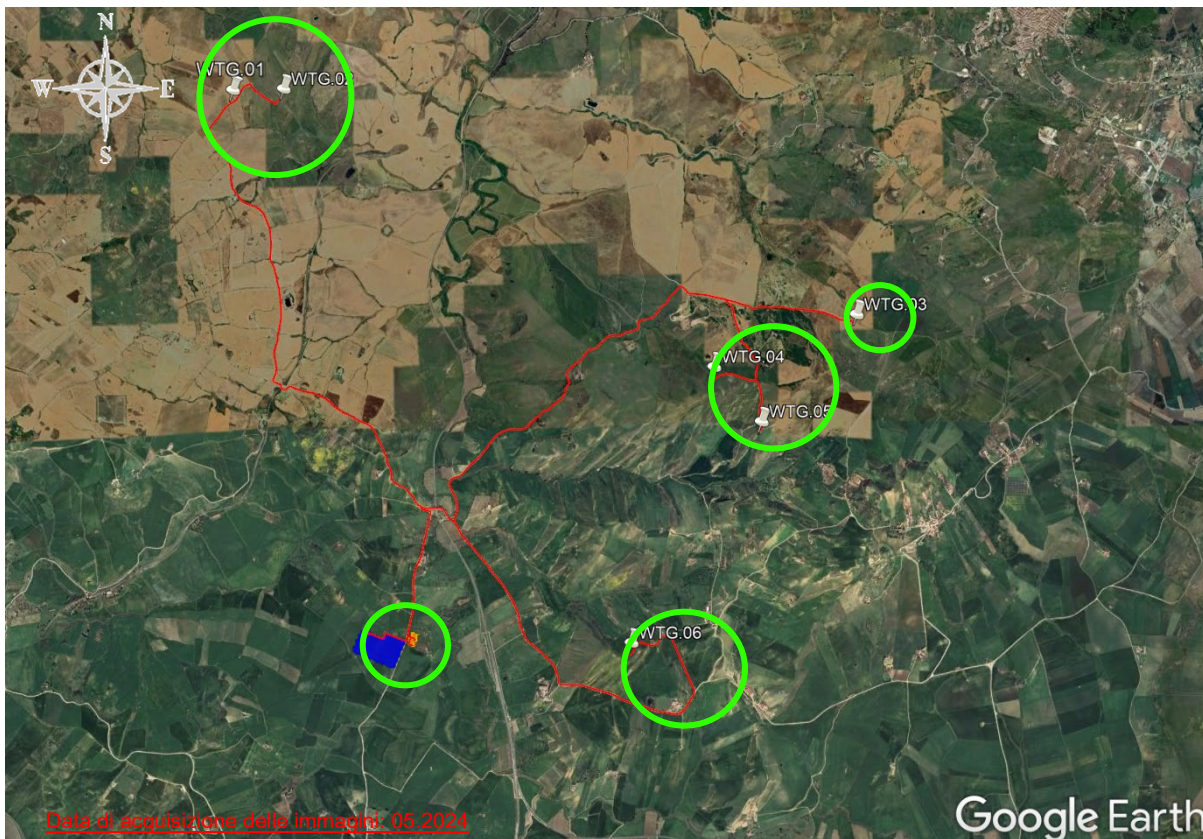
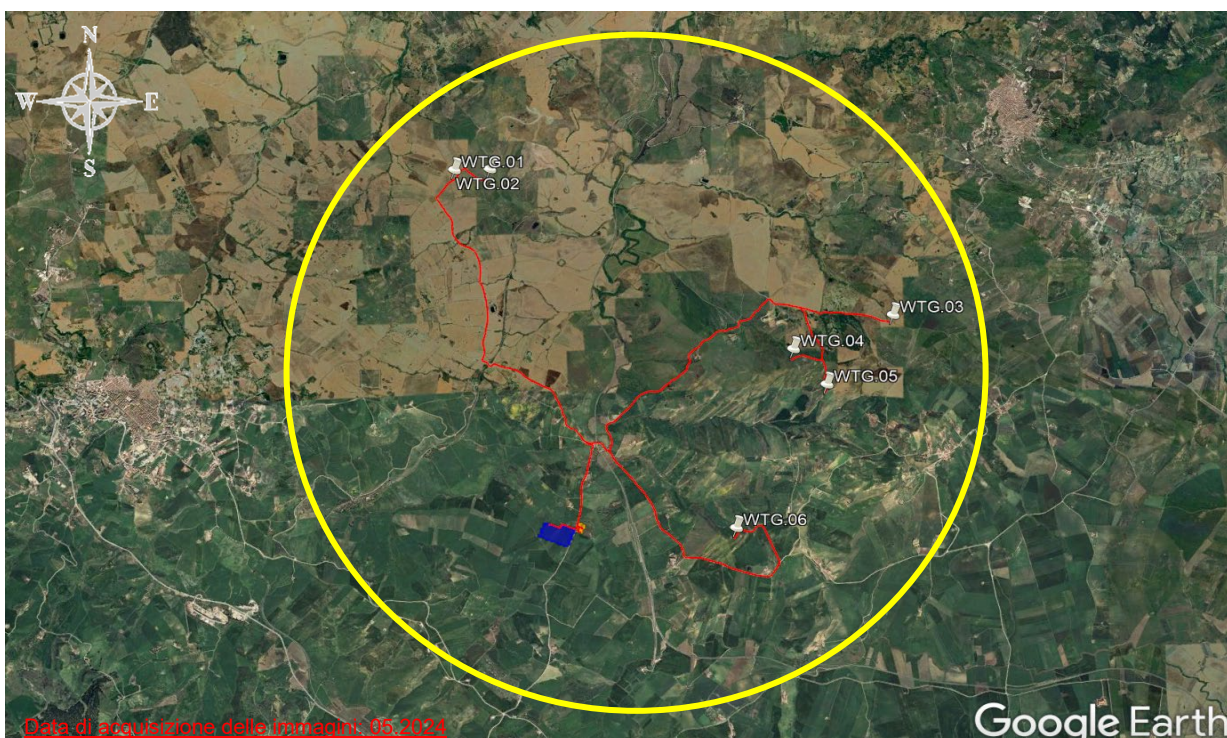


Figura 2B - Il cerchio giallo indica la delimitazione della zona di studio interessata dalle indagini faunistiche effettuate all'interno dell'area che sarà direttamente interessata dalla realizzazione del parco eolico e opere connesse



3. STUDIO BOTANICO

3.1 Metodologia

I dati forniti nel presente studio sono il risultato dell'integrazione di diversi approcci metodologici che nell'insieme hanno consentito di pervenire ad un quadro esaustivo delle specie vegetali presenti nell'area di intervento, delle tipologie fitocenotiche, delle caratteristiche eco-etologiche e delle criticità all'interno del sito.

Sotto l'aspetto metodologico sono state condotte:

- a) ricerche bibliografiche su studi specifici sul territorio e pubblicazioni a carattere botanico per l'area in esame;
- b) rilevamenti in campo a carattere floristico-fitosociologico, effettuati nei mesi di gennaio e marzo del 2022.

Nell'ambito dell'indagine svolta, per la nomenclatura botanica si è fatto ricorso alla più recente flora nazionale (PIGNATTI *et al.*, 2017-19), mentre per la determinazione dei singoli taxa si è fatto uso delle principali flore (PIGNATTI, 1982; PIGNATTI *et al.*, 2017-19, GREUTER *et alii*, 1984-1989; TUTIN *et alii*, 1964-1980 e 1993). Sono state inoltre prese in esame le Liste rosse nazionali e regionali relativamente alle specie floristiche (RAIMONDO *et al.*, 1994; RIZZOTTO, 1996; CONTI *et al.*, 1992, 1997; AA.VV., 2013, 2020).

Lo studio fitosociologico è stato condotto in aree omogenee sotto l'aspetto floristico-fisionomico, tipologia di substrato e condizioni microtopografiche, applicando il tradizionale metodo di BRAUN-BLANQUET (1964). I rilievi fitosociologici sono riportati solo laddove sono significativi e caratterizzati dalla presenza di un cospicuo numero di specie. Negli altri casi viene riportata una descrizione delle fitocenosi riscontrate.

Per quanto concerne l'attribuzione e l'inquadramento delle fitocenosi rilevate, nonché la definizione dello schema sintassonomico a livello di classi, ordini ed alleanze, si è fatto riferimento a BRULLO *et al.* (2002) e alla recente check-list sintassonomica della vegetazione italiana (MATTM 2015 <http://www.prodromo-vegetazione-italia.org>).

3.2 Flora

L'insieme delle specie vegetali presenti in un determinato territorio rappresenta la flora. In sostanza si tratta di un inventario talvolta corredato da altri dati inerenti la posizione tassonomica, la famiglia di appartenenza, la distribuzione, la forma biologica, lo status di conservazione, ecc. Il censimento della flora per il presente studio è stato svolto durante i mesi di gennaio e marzo, benché un'analisi più esaustiva richieda molto più tempo e numerosi sopralluoghi nelle varie stagioni. I dati ottenuti forniscono comunque un'indicazione abbastanza significativa per una caratterizzazione dell'area e per valutarne il valore naturalistico, anche in considerazione dell'esperienza personale acquisita mediante numerosi studi eseguiti in aree

limitrofe di natura del tutto similare a quella in esame.

3.2.1 Area interessata dal parco eolico, dalla nuova viabilità di accesso ai piloni eolici e dalle due stazioni elettriche

Le aree interessate sia dall'impianto eolico, compresa la nuova viabilità di accesso ai singoli aerogeneratori, che dalle due stazioni elettriche proposte, e le zone limitrofe, sono interessate da diverse colture agrarie (per lo più seminativi, con colture cerealicole e foraggere, e presenza di uliveti e frutteti, questi ultimi di ridotte dimensioni e per lo più presenti nei dintorni di pochi fabbricati rurali esistenti), da localizzate praterie seminaturali, da corsi d'acqua e vegetazione ripariale, da qualche piccolo laghetto collinare di origine artificiale e da pochi fabbricati rurali sparsi. Inoltre, tutta l'area è attraversata da una diffusa viabilità, caratterizzata da strade provinciali e comunali asfaltate, da varie strade interpoderali sterrate e dalla Ferrovia Palermo-Agrigento-Porto Empedocle. La presenza diffusa di attività antropiche, legate per lo più all'agricoltura e alla zootecnia, ha determinato una sostanziale spinta selettiva sulla vegetazione che evidenzia segni di nitrificazione del substrato e la presenza di molti elementi delle classi *Papaveretea* e *Stellarietea*.

Soltanto lungo sia alcuni versanti e crinali più acclivi che alcuni impluvi si rinviene una vegetazione naturale o seminaturale sia erbacea, a prevalenza di praterie steppiche mediterranee e canneti, che arbustivo-arborea, a prevalenza di pioppi, salici e tamerici.

Nella tabella che segue (Tab. 3.2.1A) sono riportati i taxa censiti nell'area, il loro significato all'interno delle comunità vegetali e l'eventuale livello di minaccia o di interesse scientifico. Nella colonna "interesse fitogeografico" sono evidenziati i taxa endemici della Sicilia, del dominio apulo-siculo, dell'area centro-mediterranea in genere o rare a livello regionale; nella colonna "interesse conservazionistico" sono evidenziati i taxa che figurano nelle liste rosse regionali di CONTI *et alii* (1997) o in quelle nazionali (AA.VV., 2013, 2020) o sono protetti da leggi nazionali ed internazionali (Convenzione di Washington - CITES, Direttiva "Habitat" 92/43/CEE, ecc.); nella colonna "livello di rischio" viene indicato il grado di rischio cui sono soggetti i singoli taxa a livello nazionale, in conformità con le sigle proposte dall'IUCN (RIZZOTTO, 1996; AA.VV., 2013, 2020): "EX" indica le specie definitivamente estinte, "EW" quelle estinte in natura ma di cui sopravvivono esemplari coltivati, "CR" quelle criticamente minacciate, "EN" quelle in pericolo, "VU" quelle vulnerabili, "LR" quelle che corrono un pericolo moderato e infine "DD" quelle su cui non si dispone di informazioni sufficienti. In una colonna a parte vengono riportate le specie legnose.

Le famiglie, per la cui tassonomia si è seguito quanto stabilito da THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (1998), sono elencate in ordine alfabetico, come pure le specie al loro interno. Per la nomenclatura dei singoli taxa si è seguito CONTI *et al.* (2005), mentre per la

determinazione dei singoli taxa si è fatto uso delle principali flore (PIGNATTI *et al.*, 2017-19; GREUTER *et alii*, 1984-1989; TUTIN *et alii*, 1964-1980 e 1993).

Il significato sintassonomico delle singole specie è stato attribuito sulla base del valore tipicamente assunto nella bibliografia specifica siciliana. La nomenclatura sintassonomica segue sia BRULLO *et al.* (2002) che la recente check-list sintassonomica della vegetazione italiana (MATTM 2015 <http://www.prodrromo-vegetazione-italia.org>).

Tabella 3.2.1A - Taxa censiti all'interno sia delle aree interessate dal parco eolico, compresa la nuova viabilità di accesso ai singoli aerogeneratori, che dalle due stazioni elettriche e nei loro dintorni

| TAXA | Significato sintassonomico | Specie legnose | Interesse fitogeografico | Interesse conservazionistico | Livello di rischio | Note |
|--|---|----------------|--------------------------|------------------------------|--------------------|-------------------|
| <u>Gymnospermae</u> | | | | | | |
| <u>Cupressaceae</u> | | | | | | |
| <i>Cupressus sempervirens</i> L. | - | X | | | | Esotica coltivata |
| <i>Thuja</i> sp. | - | X | | | | Esotica coltivata |
| <u>Pinaceae</u> | | | | | | |
| <i>Pinus halepensis</i> Mill. | <i>Cisto-Lavanduletea, Oleo-Ceratonion (Quercetea)</i> | X | | | | Coltivata |
| <i>Pinus pinea</i> L. | <i>Cistion (Cisto-Lavanduletea)</i> | X | | | | Coltivata |
| <u>Angiospermae monocotiledoni (Liliopsida)</u> | | | | | | |
| <u>Alliaceae</u> | | | | | | |
| <i>Allium nigrum</i> L. | <i>Ridolfion Roemerion (Papaveretea)</i> | | | | | |
| <u>Araceae</u> | | | | | | |
| <i>Arum italicum</i> Mill. | <i>Allion triquetri (Galio-Urticetea), Pruno-Rubion (Rhamno-Prunetea), Populion (Quercu-Fagetetea), Quercion ilicis Erico-Quercion ilicis (Quercetea)</i> | | | | | |
| <u>Asparagaceae</u> | | | | | | |
| <i>Asparagus acutifolius</i> L. | <i>Quercion ilicis Erico-Quercion ilicis (Quercetea ilicis)</i> | | | | | |

| TAXA | Significato sintassonomico | Specie legnose | Interesse fitogeografico | Interesse conservazionistico | Livello di rischio | Note |
|---|--|----------------|--------------------------|------------------------------|--------------------|----------------------------|
| <i>Charybdis maritima</i> (L.) Speta | <i>Leontodo-Bellidion</i> (<i>Stipo-Trachynietea</i>), <i>Avenulo-Ampelodesmion</i> <i>Hyparrhenion</i> <i>Panico-Hyparrhenion</i> <i>Aristido-Hyparrhenion</i> <i>Thero-Brachypodion</i> (<i>Lygeo-Stipetea</i>) | | | X | DD | |
| Asphodelaceae | | | | | | |
| <i>Asphodelus ramosus</i> L. ssp. <i>ramosus</i> | <i>Trachynion</i> (<i>Stipo-Trachynietea</i>), <i>Panico-Hyparrhenion</i> <i>Moricandio-Lygeion</i> <i>Thero-Brachypodion</i> (<i>Lygeo-Stipetea</i>) | | | | | |
| Iridaceae | | | | | | |
| <i>Gladiolus byzantinus</i> Mill. | <i>Ridolfion</i> (<i>Papaveretea</i>), | | | | | |
| Poaceae (= Gramineae) | | | | | | |
| <i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) T.Durand & Schinz | <i>Avenulo-Ampelodesmion</i> (<i>Lygeo-Stipetea</i>), <i>Oleo-Ceratonion</i> (<i>Quercetea</i>) | | | | | |
| <i>Anisantha</i> sp. | <i>Papaveretea</i> , <i>Stellarietea</i> | | | | | |
| <i>Arundo donax</i> L. | <i>Calystegion</i> (<i>Galio-Urticetea</i>) | | | | | Esotica coltiv. e invasiva |
| <i>Arundo plinii</i> Turra | <i>Phragmito-Magnocaricetea</i> , <i>Moricandio-Lygeion</i> <i>Arundinion</i> (<i>Lygeo-Stipetea</i>) | | | X | DD | |
| <i>Avena barbata</i> Pott ex Link | <i>Papaveretea</i> , <i>Hordeion</i> <i>Echio-Galactition</i> (<i>Stellarietea</i>), <i>Stipo-Trachynietea</i> , <i>Bromo-Oryzopsion</i> (<i>Lygeo-Stipetea</i>) | | | | | |
| <i>Avena fatua</i> L. | <i>Arction</i> (<i>Artemisietea</i>), <i>Onopordetea</i> , <i>Sisymbion</i> <i>Echio-Galactition</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| <i>Avena sativa</i> L. | - | | | | | Coltivata |
| <i>Bromus</i> sp. | <i>Stellarietea</i> | | | | | |
| <i>Carthamus lanatus</i> L. ssp. <i>lanatus</i> | <i>Onopordion</i> (<i>Onopordetea</i>) | | | | | |

| TAXA | Significato sintassonomico | Specie legnose | Interesse fitogeografico | Interesse conservazionistico | Livello di rischio | Note |
|---|--|----------------|--------------------------|------------------------------|--------------------|-----------|
| <i>Dactylis glomerata</i> L. ssp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman | Leontodo-Bellidion (Stipo-Trachynietea), Avenulo-Ampelodesmion Hyparrhenion Aristido- Hyparrhenion Moricandio-Lygeion Thero-Brachypodion (Lygeo-Stipetea) | | | | | |
| <i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser et Hamasha | Bromo-Oryzopsion (Lygeo-Stipetea) | | | | | |
| <i>Phalaris paradoxa</i> L. | Ridolfion (Papaveretea), Echio-Galactition (Stellarietea) | | | | | |
| <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. | Phragmition (Phragmito-Magnocaricetea) | | | | | |
| <i>Stipellula capensis</i> (Thunb.) Röser et Hamasha | Echio-Galactition (Stellarietea), Plantagini-Catapodion (Stipo-Trachynietea) | | | | | |
| <i>Triticum turgidum</i> L. ssp. <i>durum</i> (Desf.) | - | | | | | Coltivata |
| <u>Angiospermae dicotiledoni (Magnoliopsida)</u> | | | | | | |
| Acanthaceae | | | | | | |
| <i>Acanthus mollis</i> L. | Allion triquetri (Galio-Urticetea) | | | | | |
| Adoxaceae | | | | | | |
| <i>Sambucus nigra</i> L. | Calystegion (Galio-Urticetea), Populion (Salici-Populetea) | X | | | | |
| Amaranthaceae s.l. | | | | | | |
| <i>Beta vulgaris</i> L. ssp. <i>maritima</i> (L.) Arcang. | Thero-Suaedion (Thero-Suadetea), Artemisietea, Stellarietea | | | | | |
| Apiaceae (= Umbelliferae) | | | | | | |
| <i>Daucus carota</i> L. ssp. <i>carota</i> | Molinio-Arrhenatheretea | | | | | |
| <i>Eryngium triquetrum</i> Vahl | Moricandio-Lygeion (Lygeo-Stipetea), Plantaginion (Molinio-Arrhenatheretea) | | | | | |
| <i>Ferula communis</i> L. | Thero-Brachypodion (Lygeo-Stipetea) | | | | | |
| <i>Foeniculum vulgare</i> Mill. | Bromo-Oryzopsion (Lygeo-Stipetea) | | | | | |
| <i>Ridolfia segetum</i> Moris | Ridolfion | | | | | |

| TAXA | Significato sintassonomico | Specie legnose | Interesse fitogeografico | Interesse conservazionistico | Livello di rischio | Note |
|---|--|----------------|--------------------------|------------------------------|--------------------|-----------|
| | <i>Roemerion</i> (<i>Papaveretea</i>) | | | | | |
| <i>Visnaga</i> sp. | <i>Roemerion</i> (<i>Papaveretea</i>), <i>Stellarietea</i> | | | | | |
| Apocynaceae | | | | | | |
| <i>Nerium oleander</i> L. | <i>Rubo-Nerion</i> (<i>Nerio-Tamaricetea</i>), <i>Platanion</i> (<i>Salici-Populetea</i>) | X | | | | Coltivata |
| Asteraceae (= Compositae) | | | | | | |
| <i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers. | <i>Echio-Galactition</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| <i>Artemisia arborescens</i> L. | <i>Artemision</i> (<i>Pegano-Salsoletea</i>), <i>Oleo-Ceratonion</i> (<i>Quercetea</i>) | X | | | | |
| <i>Bellis perennis</i> L. | <i>Plantaginion</i> (<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>) | | | | | |
| <i>Bellis sylvestris</i> Cirillo | <i>Leontodo-Bellidion</i> (<i>Stipo-Trachynietea</i>), <i>Lygeo-Stipetea</i> | | | | | |
| <i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L. | <i>Fumarion-Agrarie</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| <i>Carlina</i> sp. | <i>Echio-Galactition</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| <i>Carlina gummifera</i> (L.) Less. | <i>Onopordion</i> (<i>Onopordetea</i>), <i>Avenulo-Ampelodesmion</i> (<i>Lygeo-Stipetea</i>) | | | | | |
| <i>Carthamus lanatus</i> L. ssp. <i>lanatus</i> | <i>Onopordetea</i> | | | | | |
| <i>Centaurea napifolia</i> L. | <i>Hordeion</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| <i>Cichorium intybus</i> L. ssp. <i>intybus</i> | <i>Onopordetea</i> | | | | | |
| <i>Cynara cardunculus</i> L. ssp. <i>cardunculus</i> | <i>Onopordion</i> (<i>Onopordetea</i>) | | | | | |
| <i>Cynara cardunculus</i> L. ssp. <i>scolymus</i> (L.) Hayek | - | | | | | Coltivata |
| <i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter | <i>Euphorbion</i> (<i>Scrophulario-Helichrysetea</i>), <i>Bromo-Oryzopsion</i> (<i>Lygeo-Stipetea</i>), <i>Salicion pedicellatae</i> (<i>Salicetea</i>) | | | | | |
| <i>Galactites tomentosus</i> Moench | <i>Hordeion</i> <i>Echio-Galactition</i> <i>Fedio-Convolvulion</i> | | | | | |

| TAXA | Significato sintassonomico | Specie legnose | Interesse fitogeografico | Interesse conservazionistico | Livello di rischio | Note |
|--|---|----------------|--------------------------|------------------------------|--------------------|------|
| | (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| <i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach | <i>Malvion</i> <i>Hordeion</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| <i>Onopordum illyricum</i> L. ssp. <i>illyricum</i> | <i>Onopordion</i> (<i>Onopordetea</i>), <i>Echio-Galactition</i> <i>Fedio-Convolvulion</i> (<i>Stellarietea</i>), <i>Thero-Brachypodion</i> (<i>Lygeo-Stipetea</i>) | | | | | |
| <i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass. ssp. <i>spinosa</i> | <i>Echio-Galactition</i> (<i>Stellarietea</i>), <i>Hyparrhenion</i> <i>Panico-Hyparrhenion</i> (<i>Lygeo-Stipetea</i>) | | | | | |
| <i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth | <i>Hyparrhenion</i> <i>Panico-Hyparrhenion</i> <i>Aristido- Hyparrhenion</i> <i>Thero-Brachypodion</i> (<i>Lygeo-Stipetea</i>) | | | | | |
| <i>Scolymus grandiflorus</i> Desf. | <i>Onopordion</i> (<i>Onopordetea</i>) | | | | | |
| <i>Scolymus maculatus</i> L. | <i>Onopordion</i> (<i>Onopordetea</i>) | | | | | |
| <i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn. | <i>Silybo-Urticion</i> (<i>Onopordetea</i>), <i>Chenopodion muralis</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill ssp. <i>asper</i> | <i>Stellarietea</i> | | | | | |
| Boraginaceae | | | | | | |
| <i>Borago officinalis</i> L. | <i>Echio-Galactition</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| <i>Cerintho major</i> L. | <i>Echio-Galactition</i> <i>Fedio-Convolvulion</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| <i>Echium plantagineum</i> L. | <i>Echio-Galactition</i> <i>Fedio-Convolvulion</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| Brassicaceae (= Cruciferae) | | | | | | |
| <i>Brassica nigra</i> (L.) W.D.J. Koch | <i>Echio-Galactition</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| <i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC. | <i>Fumarion-Agrarie</i> <i>Diplotaxion</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> L. | <i>Fumarion-Agrarie</i> <i>Digitario-Setarion</i> <i>Echio-Galactition</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| Cactaceae | | | | | | |

| TAXA | Significato sintassonomico | Specie legnose | Interesse fitogeografico | Interesse conservazionistico | Livello di rischio | Note |
|--|--|----------------|--------------------------|------------------------------|--------------------|----------------------------|
| <i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill. | - | X | | | | Esotica coltiv. e invasiva |
| Caryophyllaceae | | | | | | |
| <i>Stellaria media</i> (L.) Vill. | <i>Malvion</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| Convolvulaceae | | | | | | |
| <i>Convolvulus althaeoides</i> L. | <i>Hyparrhenion</i> <i>Aristido-Hyparrhenion</i> (<i>Lygeo-Stipetea</i>) | | | | | |
| Dipsacaceae | | | | | | |
| <i>Dipsacus fullonum</i> L. | <i>Mentho-Juncion</i> (<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>) | | | | | |
| <i>Knautia integrifolia</i> (L.) Bertol. | <i>Echio-Galactition</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| Euphorbiaceae | | | | | | |
| <i>Euphorbia characias</i> L. | <i>Quercion ilicis</i> <i>Erico-Quercion ilicis</i> <i>Oleo-Ceratonion</i> (<i>Quercetea</i>) | | | | | |
| <i>Euphorbia helioscopia</i> L. | <i>Diplofaxion</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| Fabaceae (= Leguminosae s.l.) | | | | | | |
| <i>Anagyris foetida</i> L. | <i>Artemision</i> (<i>Pegano-Salsoletea</i>), <i>Oleo-Ceratonion</i> (<i>Quercetea</i>) | X | | | | |
| <i>Cytisus infestus</i> (C. Presl) Guss. | <i>Quercion ilicis</i> <i>Erico-Quercion ilicis</i> <i>Ericion</i> (<i>Quercetea</i>) | X | | | | |
| <i>Lathyrus odoratus</i> L. | <i>Echio-Galactition</i> (<i>Stellarietea</i>) | | X | | LC | |
| <i>Medicago</i> sp. | <i>Stellarietea</i> | | | | | |
| <i>Medicago sativa</i> L. | - | | | | | Coltiv. |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> L. | - | X | | | | Esotica coltiv. e invasiva |
| <i>Spartium junceum</i> L. | <i>Rhamno-Prunetea</i> , <i>Rubo-Nerion</i> (<i>Nerio-Tamaricetea</i>), <i>Salicion pedicellatae</i> (<i>Salicetea</i>), <i>Ericion</i> (<i>Quercetea</i>) | X | | | | |
| <i>Sulla coronaria</i> (L.) Medik. | <i>Fedio-Convolvulion</i> (<i>Stellarietea</i>), <i>Lygeo-Stipetea</i> | | | | | |
| <i>Trifolium</i> sp. | <i>Stellarietea</i> | | | | | |
| <i>Vicia faba</i> var. <i>minor</i> Beck | - | | | | | Coltivata |

| TAXA | Significato sintassonomico | Specie legnose | Interesse fitogeografico | Interesse conservazionistico | Livello di rischio | Note |
|--|--|----------------|--------------------------|------------------------------|--------------------|-----------|
| <i>Vicia sativa</i> L. | - | | | | | Coltivata |
| <i>Vicia</i> sp. | <i>Stellarietea</i> | | | | | |
| Fagaceae | | | | | | |
| <i>Quercus ilex</i> L. | <i>Quercion ilicis</i> <i>Erico-Quercion ilicis</i> (<i>Quercetea</i>) | X | | | | Coltivata |
| <i>Quercus</i> spp. | <i>Quercion ilicis</i> <i>Erico-Quercion ilicis</i> (<i>Quercetea</i>) | X | | | | |
| Geraniaceae | | | | | | |
| <i>Geranium molle</i> L. | <i>Thero-Brachypodion</i> (<i>Lygeo-Stipetea</i>) | | | | | |
| Lamiaceae (= Labiatae) | | | | | | |
| <i>Calamintha foliosa</i> Opiz | <i>Onopordetea</i> , <i>Diplotaxion</i> <i>Echio-Galactition</i> (<i>Stellarietea</i>), <i>Bromo-Oryzopsion</i> (<i>Lygeo-Stipetea</i>) | | | | | |
| Lauraceae | | | | | | |
| <i>Laurus nobilis</i> L. | <i>Populion</i> (<i>Salici-Populetea</i>), <i>Quercion ilicis</i> <i>Arbuto-Laurion</i> (<i>Quercetea</i>) | X | | | | Coltivata |
| Lythraceae | | | | | | |
| <i>Lythrum junceum</i> Banks & Sol. | <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> | | | | | |
| Malvaceae | | | | | | |
| <i>Malva sylvestris</i> L. | <i>Arction</i> (<i>Artemisieteae</i>), <i>Onopordion</i> (<i>Onopordetea</i>), <i>Sisymbrium</i> <i>Hordeion</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| Moraceae | | | | | | |
| <i>Ficus carica</i> razza <i>caprificus</i> L. | <i>Parietaron</i> <i>Artemisio-Capparidion</i> (<i>Parietarietea</i>), <i>Rubo-Nerion</i> (<i>Nerio-Tamaricetea</i>), <i>Platanion</i> (<i>Salici-Populetea</i>) | X | | | | |
| <i>Ficus carica</i> razza <i>domestica</i> L. | - | X | | | | Coltivata |
| Myrsinaceae | | | | | | |
| <i>Anagallis arvensis</i> L. | <i>Chenopodion botryos</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| Myrtaceae | | | | | | |

| TAXA | Significato sintassonomico | Specie legnose | Interesse fitogeografico | Interesse conservazionistico | Livello di rischio | Note |
|--|--|----------------|--------------------------|------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , Dehnh. | - | X | | | | Esotica coltiata e invasiva |
| Oleaceae | | | | | | |
| <i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl | Populion Osmundo-Alnion (Salici-Populetea) | X | | | | |
| <i>Fraxinus ornus</i> L. | Pruno-Rubion (Rhamno-Prunetea), Quercion ilicis (Quercetea) | X | | | | |
| <i>Olea europaea</i> L. var. <i>europaea</i> | - | X | | | | Coltivata |
| Oxalidaceae | | | | | | |
| <i>Oxalis pes-caprae</i> L. | Veronico-Urticion (Galio-Urticetea), Fumarion-Agrarie Malvion (Stellarietea) | | | | | Esotica invasiva |
| Papaveraceae | | | | | | |
| <i>Papaver rhoeas</i> L. ssp. <i>rhoeas</i> | Papaveretea, Stellarietea | | | | | |
| Plantaginaceae | | | | | | |
| <i>Plantago afra</i> L. | Echio-Galactition (Stellarietea), Stipo-Trachynietea | | | | | |
| <i>Plantago lagopus</i> L. | Hordeion (Stellarietea), Tuberarietea | | | | | |
| <i>Plantago serraria</i> L. | Plantaginion (Molinio- Arrhenatheretea) | | | | | |
| Polygonaceae | | | | | | |
| <i>Rumex crispus</i> L. | Mentho-Juncion (Molinio- Arrhenatheretea) | | | | | |
| Ranunculaceae | | | | | | |
| <i>Adonis</i> sp. | Papaveretea | | | | | |
| <i>Anemone coronaria</i> L. | - | | | | | Esotica invasiva |
| <i>Ficaria verna</i> Huds. | Galio-Urticetea, Fedio-Convolvulion (Stellarietea), Molinio- Arrhenatheretea | | | | | |
| <i>Nigella damascena</i> L. | Roemerion (Papaveretea), Trachynion (Stipo-Trachynietea) | | | | | |
| Rosaceae | | | | | | |
| <i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A. Webb | - | X | | | | Esotica coltivata |

| TAXA | Significato sintassonomico | Specie legnose | Interesse fitogeografico | Interesse conservazionistico | Livello di rischio | Note |
|-----------------------------------|---|----------------|--------------------------|------------------------------|--------------------|-------------------|
| <i>Pyrus x communis</i> L. | - | X | | | | Esotica coltivata |
| <i>Pyrus spinosa</i> Forssk. | <i>Pruno-Rubion</i> (<i>Rhamno-Prunetea</i>), <i>Populion</i> (<i>Salici-Populetea</i>), <i>Quercion ilicis</i> <i>Erico-Quercion ilicis</i> (<i>Quercetea</i>) | X | | | | |
| <i>Rosa canina</i> L. | <i>Pruno-Rubion</i> (<i>Rhamno-Prunetea</i>) | X | | | | |
| <i>Rubus ulmifolius</i> Schott | <i>Galio-Urticetea</i> , <i>Pruno-Rubion</i> (<i>Rhamno-Prunetea</i>) | X | | | | |
| Rubiaceae | | | | | | |
| <i>Galium tricornerutum</i> Dandy | <i>Papaveretea</i> , <i>Echio-Galactition</i> <i>Fedio-Convolvulion</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| Salicaceae | | | | | | |
| <i>Populus nigra</i> L. | <i>Salicion albae</i> (<i>Salicetea</i>), <i>Populion</i> (<i>Salici-Populetea</i>) | X | | | | |
| <i>Salix alba</i> L. | <i>Salicion albae</i> <i>Salicion pedicellatae</i> (<i>Salicetea</i>), <i>Populion</i> <i>Platanion</i> (<i>Salici-Populetea</i>) | X | | | | |
| <i>Salix pedicellata</i> Desf. | <i>Salicion pedicellatae</i> (<i>Salicetea</i>), <i>Populion</i> <i>Platanion</i> (<i>Salici-Populetea</i>) | X | | | | |
| Scrophulariaceae | | | | | | |
| <i>Scrophularia canina</i> L. | <i>Scrophulario-Helichrysetea</i> | | | | | |
| <i>Verbascum sinuatum</i> L. | <i>Panico-Hyparrhenion</i> <i>Bromo-Oryzopsion</i> (<i>Lygeo-Stipetea</i>) | | | | | |
| Tamaricaceae | | | | | | |
| <i>Tamarix africana</i> Poir. | <i>Tamaricion</i> (<i>Nerio-Tamaricetea</i>), <i>Salicion pedicellatae</i> (<i>Salicetea</i>) | X | | | | |
| <i>Tamarix gallica</i> L. | <i>Tamaricion</i> (<i>Nerio-Tamaricetea</i>), <i>Salicion pedicellatae</i> (<i>Salicetea</i>) | X | | | | |
| Ulmaceae | | | | | | |
| <i>Ulmus canescens</i> Melville | <i>Populion</i> | X | | | | |

| TAXA | Significato sintassonomico | Specie legnose | Interesse fitogeografico | Interesse conservazionistico | Livello di rischio | Note |
|---|--|----------------|--------------------------|------------------------------|--------------------|------|
| | <i>Platanion</i> (<i>Salici-Populetea</i>) | | | | | |
| Urticaceae | | | | | | |
| <i>Urtica urens</i> L. | <i>Veronico-Urticion</i> (<i>Galio-Urticetea</i>), <i>Chenopodion muralis</i> <i>Malvion</i> (<i>Stellarietea</i>) | | | | | |
| Valerianaceae | | | | | | |
| <i>Fedia graciliflora</i> Fisch. et C.A. Mey. ssp. <i>graciliflora</i> var. <i>graciliflora</i> | <i>Fedio-Convolvulion</i> (<i>Stellarietea</i>), <i>Tuberarietea</i> | | | | | |

3.3 Vegetazione

La vegetazione può essere definita come la copertura vegetale di un dato territorio, prendendo in considerazione il modo in cui le diverse specie si associano tra loro sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo.

La scienza che studia la vegetazione, la Fitosociologia, ha l'obiettivo di individuare delle tipologie definite, caratterizzate da una precisa composizione floristica e da determinate esigenze ecologiche. Tali tipologie vengono inserite all'interno di un sistema gerarchico al cui apice si trova la classe, che a sua volta comprende ordini, alleanze e associazioni. Quest'ultime rappresentano quindi il rango basale del sistema. La loro individuazione comporta la realizzazione di rilievi fitosociologici secondo il metodo di Braun-Blanquet che fornisce informazioni sulla composizione floristica della comunità, evidenziando i rapporti di dominanza tra le varie specie e la relativa copertura per mezzo di specifici indici che esprimono dunque l'abbondanza delle specie. L'associazione sarà dunque caratterizzata da una propria fisionomia strutturale, dalla presenza di specie caratteristiche e/o dominanti, da precise esigenze ecologiche ed inoltre presenterà delle relazioni catenali e dinamiche con altre associazioni. Le associazioni si trovano generalmente in contatto spaziale tra loro e si parla in questo caso di contatto catenale, come ad esempio si possono trovare a contatto tra loro una comunità forestale e una arbustiva. Invece, associazioni non necessariamente in contatto catenale, possono avere un legame dinamico ed appartenere ad una medesima serie o "sigmeto". Ad esempio, una comunità forestale può avere diversi stadi di degradazione, quali macchie, garighe, praterie e praticelli effimeri, tutti appartenenti alla medesima serie dinamica in quanto derivanti dal progressivo deteriorarsi per cause antropiche o naturali della stessa associazione climax, che in questo caso è rappresentata dal bosco. Le associazioni vengono poi ordinate all'interno della gerarchia precedentemente menzionata, secondo similitudini

ecologiche e floristiche in alleanze, ordini e classi. Questo breve accenno alla metodologia fitosociologica è utile ad introdurre il criterio con il quale sono state individuate le varie tipologie di vegetazione nel territorio preso in esame.

L'area di studio è un territorio essenzialmente agricolo-zootecnico, dominato per lo più dalle colture foraggere e da terreni sottoposti a riposo colturale destinati al pascolo (maggesi) e in minima parte dalle colture arboree (uliveti, mandorleti e frutteti), con presenza di sporadici fabbricati rurali, vegetazione naturale o seminaturale erbacea in parte ascrivibile alle praterie mediterranee di tipo steppico e isolati piccoli rimboschimenti con specie arboree esotiche di interesse forestale. Pertanto, in tutto il territorio in esame l'originaria vegetazione naturale è stata stravolta dalle millenarie attività antropiche e si può solo ipotizzare quale fosse il paesaggio vegetale originario che ha preceduto le profonde trasformazioni attuate dall'uomo (attività agricole, incendi, pascolo, taglio di boschi, ecc.).

In particolare, si parla di "vegetazione climacica" in riferimento a un tipo di vegetazione che, per determinate condizioni climatiche, rappresenta la più complessa ed evoluta possibile. In Sicilia e in gran parte degli ambienti mediterranei, essa è rappresentata dalle foreste o dalle macchie con sclerofille sempreverdi. Poiché il territorio indagato insiste su un'area in parte collinare-montana e in parte sub-pianeggiante o pianeggiante argillosa, lo sfruttamento agricolo ha eliminato quasi ogni traccia della vegetazione originaria. Tuttavia, per analogia con aree simili dal punto di vista ecologico e in base a quanto indicato sia in BAZAN *et alii* (2010) che in GIANGUZZI *et alii* (2016), si può supporre che lungo i principali impluvi e nelle aree depresse con suoli umidi la vegetazione climax era rappresentata sia dagli arbusteti termoigrofilo del *Tamaricion africanae* (classe *Nerio-Tamaricetea*) che dai boschi ripariali sia del *Salicion albae* (classe *Salicetea purpureae*) che del *Populion albae* (classe *Salici purpureae-Populetea nigrae*). Invece, le potenzialità vegetazionali sia dei suoli argillosi profondi che dei rilievi collinari-montani erano rappresentate da boschi di querce caducifoglie (semi-decidue) sia termofile che mesofile (acidofile dell'*Erico arboreae-Quercion ilicis* e indifferenti edafiche del *Quercion ilicis*), rientranti nella classe *Quercetea ilicis*.

Il paesaggio vegetale odierno è invece rappresentato da vaste aree coltivate, diffusamente erbacee e localmente arbustivo-arboree, e localizzata vegetazione naturale o seminaturale erbacea (pascoli e praterie), in uno stato estremamente degradato; inoltre, lungo alcuni impluvi si osservano anche rari lembi relitti di vegetazione erbacea e arbustivo-arborea ripariale.

A seguire si fornisce un prospetto sintassonomico delle reali comunità osservate sia all'interno delle aree che saranno direttamente interessate dalla realizzazione del parco eolico (singoli aerogeneratori e nuove strade di accesso ad essi) proposto e nelle sue adiacenze che all'interno dell'area che sarà direttamente interessata dalla realizzazione delle due stazioni

elettriche (Fig. 2A).

Nella seguente trattazione vengono affrontati gli aspetti di vegetazione più significativi dell'area in esame e per ogni classe viene fornita una breve descrizione degli aspetti osservati.

3.3.1 Area interessata dal parco eolico, dalla nuova viabilità di accesso ai piloni eolici e dalle due stazioni elettriche

All'interno delle aree interessate dal progetto dei singoli aerogeneratori, delle nuove strade di accesso ad essi, della Stazione Elettrica Terna e della Centrale di Accumulosi osservano le seguenti tipologie di vegetazione:

• **Vegetazione ipernitrofila ad emicriptofite e terofite di media e grossa taglia** (area dell'aerogeneratore WTG_04, compresa la nuova strada di accesso e l'intera area di cantiere; area che comprende la parte iniziale della nuova strada di accesso relativa all'aerogeneratore WTG_05)

Habitat di interesse comunitario: nessuno

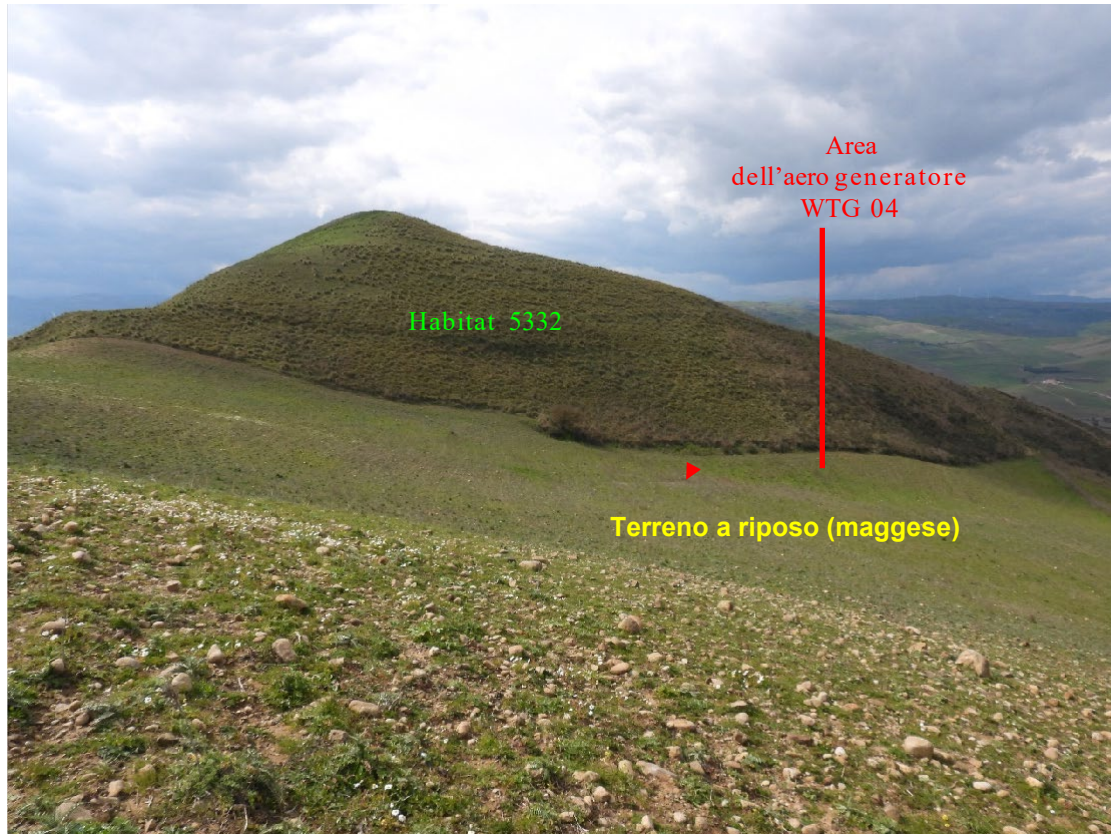
ONOPORDETEA ACANTHII **Br.-Bl.1964**

CARTHAMETALIA LANATI **Brullo in Brullo & Marcenò 1985**

ONOPORDION ILLYRICI **Oberd. 1954**

All'interno del lotto interessato sia dal progetto dell'aerogeneratore WTG_04 (Foto 3.3.1A), compresa la nuova strada di accesso e l'area di cantiere, che dalla parte iniziale della nuova strada di accesso relativa all'aerogeneratore WTG_05, corrispondente ad un terreno sottoposto a riposo colturale destinato al pascolo (maggese), sono presenti numerose specie tipiche della classe *Onopordetea*. Fra queste quelle meglio rappresentate sono quelle tipiche dell'ordine *Carthametalia*, che raggruppa le cenosi relative alla vegetazione nitrofila dominata da composite spinose a ciclo tardo primaverile-estivo, favorite da un eccessivo pascolamento. In particolare, localmente sono favorite le specie dell'*Onopordion*, alleanza che raggruppa comunità nitrofile di emicriptofite e terofite spinose di grossa taglia (vegetazione mediterranea a macrofite spinose), legata a condizioni ambientali marcatamente termo-xerofile e che colonizza incolti, margini stradali e zone di sosta degli animali di allevamento.

Foto 3.3.1A – Vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole e pascolate osservata all'interno di un terreno sottoposto a riposo colturale destinato al pascolo (maggese), in cui è in progetto l'aerogeneratore WTG_04



• **Vegetazione nitrofila dei seminativi** (area degli aerogeneratori WTG_01, WTG_02, WTG_03 e WTG_06, comprese la maggior parte sia delle loro nuove strade di accesso che delle rispettive aree di cantiere; area che comprende la maggior parte sia della nuova strada di accesso sia dell'area di cantiere relativa all'aerogeneratore WTG_05; area della Stazione Elettrica Terna e della Centrale di Accumulo)

Habitat di interesse comunitario: nessuno

PAPAVERETEA RHOEADIS Brullo, Scelsi & Spampinato 2001 (= *Secaletia cerealis* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952)

PAPAVERETALIA RHOEADIS Hüpper & Hofmeister ex Theurillat et al. 1995 em. Brullo et al. 2001 (= *Secaletalia* Br.-Bl. in Br.Bl. et al. 1936)

RIDOLFION SEGETI Nègre ex Rivas-Martínez et al. 1999

ROEMERION HYBRIDAE Br.-Bl. ex Rivas-Martínez et al. 1999 (= *Secalion* BR.-BL. IN BR.-BL. 1936)

I terreni interessati dal progetto degli aerogeneratori WTG_01 (Foto 3.3.1A), WTG_02 (Foto 3.3.1B), WTG_03 (Foto 3.3.1C) e WTG_06 (Foto 3.3.1D), comprese le loro nuove strade di accesso e le aree di cantiere, la maggior parte dell'area interessata dalla nuova strada di accesso relativa all'aerogeneratore WTG_05 e l'area sia della Stazione Elettrica Terna che della Centrale di Accumulo (Foto 3.3.1E) sono utilizzati a seminativo e al loro interno sono presenti diverse specie nitrofile annue tipiche della classe *Papaveretea*. Fra queste quelle

meglio rappresentate sono quelle tipiche dell'ordine *Papaveretalia*. La vegetazione infestante dei seminativi di cereali, abbastanza diffusa nell'area, è rappresentata da comunità dominate da specie quali *Papaver rhoeas*, *Visnaga* spp., *Avena barbata*, *Ridolfia segetum*, ecc. L'agricoltura intensiva e l'utilizzo di diserbanti selettivi ha avuto un notevole impatto su questa tipologia di vegetazione che risulta attualmente molto impoverita e diradata.

In particolare, localmente sono favorite le specie sia del *Ridolfion*, alleanza che include comunità segetali a ciclo primaverile, infestanti i campi arabili, che crescono su suoli argillosi (vertisuoli) o comunque ricchi di argille espandibili montmorillonitiche, che del *Roemerion*, alleanza che include comunità eliofile, terofitiche a ciclo primaverile, infestanti le colture cerealicole ed altri seminativi, che crescono su suoli da neutri ad alcalini, di natura limosa o argillosa.

Foto 3.3.1A - Vegetazione nitrofila dei seminativi in cui è in progetto l'aerogeneratore WTG_01

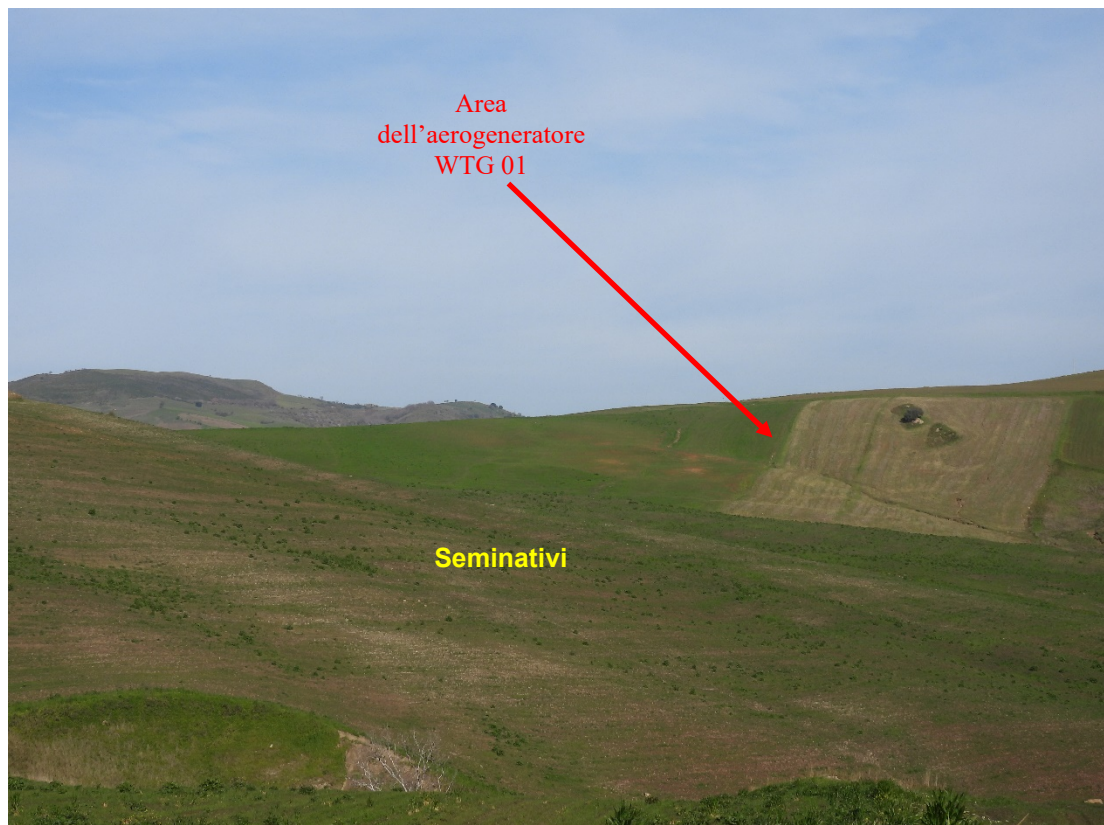


Foto 3.3.1B - Vegetazione nitrofila dei seminativi, in cui è in progetto l'aerogeneratore WTG_02

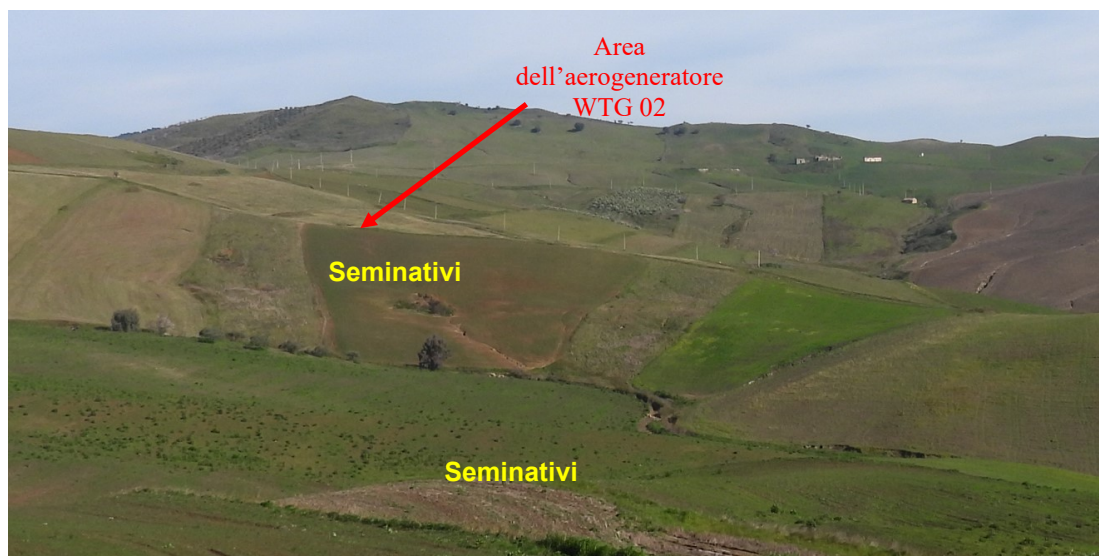


Foto 3.3.1C - Vegetazione nitrofila dei seminativi in cui è in progetto l'aerogeneratore WTG_03

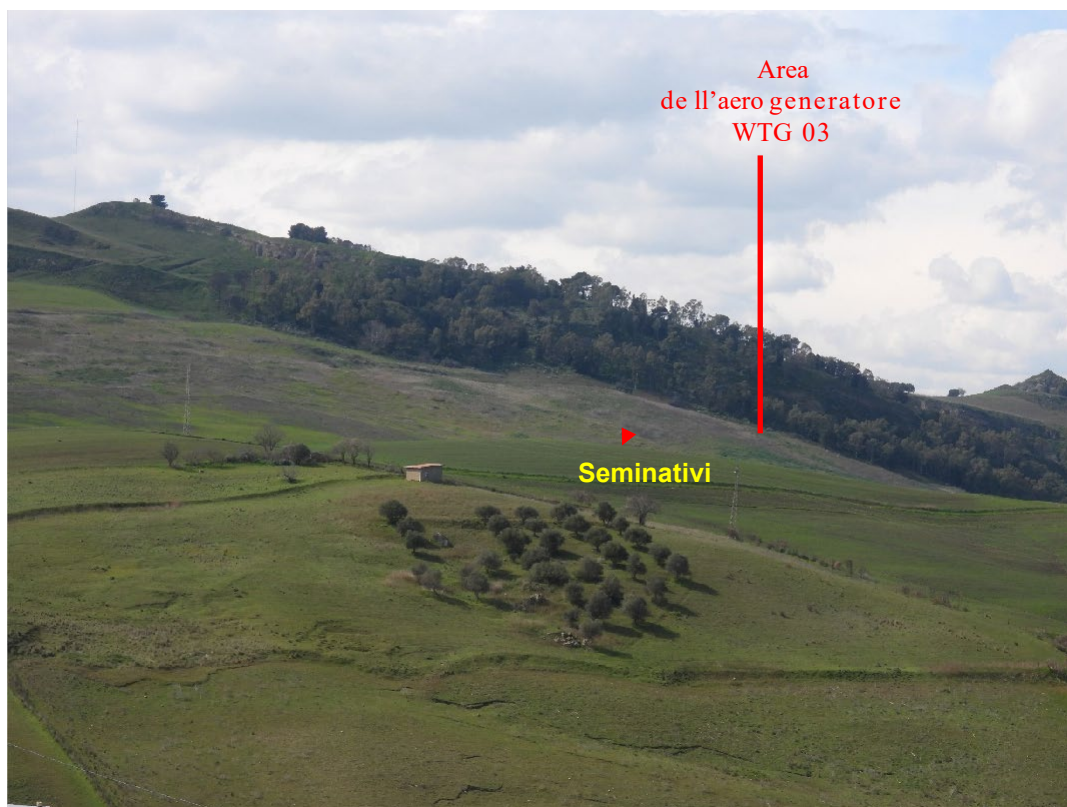


Foto 3.3.1D - Vegetazione nitrofila dei seminativi in cui è in progetto l'aerogeneratore WTG_06

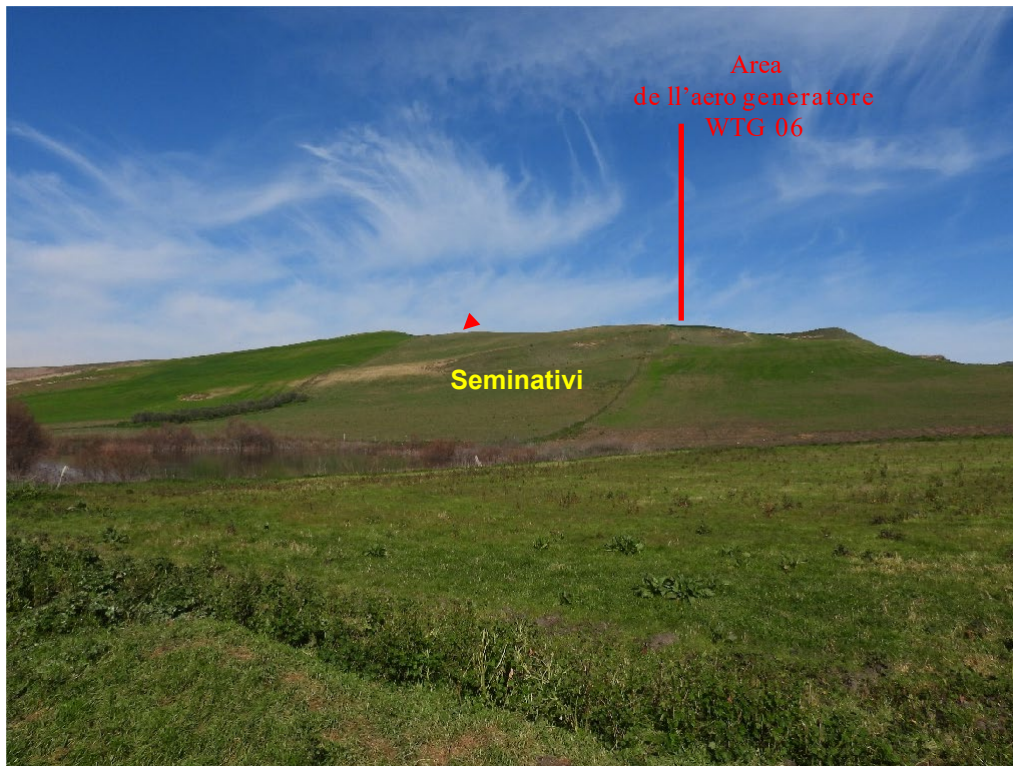
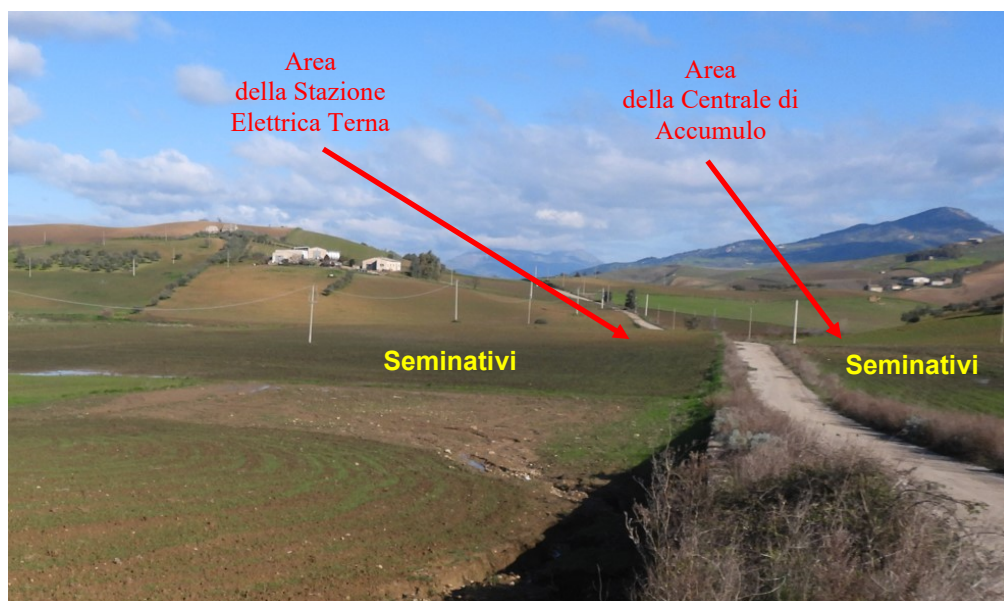


Foto 3.3.1E - Vegetazione nitrofila dei seminativi in cui sono in progetto sia la Stazione Elettrica Terna che la Centrale di Accumulo



• **Vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte** (area che comprende una porzione molto limitata sia delle nuove strade di accesso relative agli aerogeneratori WTG_01, WTG_02, WTG_03, WTG_04, WTG_05 e WTG_06 che delle due stazioni elettriche)

Habitat di interesse comunitario: nessuno

STELLARIETEA MEDIAE Tx., Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951 *SISYMBRIETALIA OFFICINALIS* J. Tüxen ex W. Matuszkiewicz 1962 *HORDEION LEPORINI* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1936 corr. O. Bolòs 1962

THERO-BROMETALIA ANNUA (Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Esteve 1973) O. Bolòs 1975
ECHIO PLANTAGINEI-GALACTITION TOMENTOSAE O. BOLOS & MOLINIER 1969

All'interno dell'area in esame sono presenti numerose specie nitrofile annue tipiche della classe *Stellarietea*. Quelle maggiormente rappresentate sono tipiche degli ordini: *Sisymbrietalia*, che raggruppa le cenosi relative alla vegetazione ruderale annuale che si sviluppa, su suoli ricchi in nutrienti e in nitrati, in prossimità o alla periferia degli insediamenti umani e nelle zone rurali; *Thero-Brometalia*, che raggruppa le comunità erbacee annuali, subnitrofile e termoxerofile, tipiche dei campi abbandonati, degli incolti, dei bordi stradali e delle aree disturbate della Regione Mediterranea (vegetazione degli incolti e praterie terofitiche subnitrofile).

In particolare, relativamente al primo ordine, localmente sono favorite le specie dell'*Hordeion*, alleanza che raggruppa comunità terofitiche, nitrofile e antropogene, prettamente primaverili di tipo ruderale, frequenti ai bordi delle strade di comunicazione e dei viottoli di campagna, talora anche sulle discariche di materiale di rifiuto e in prossimità dei muri di separazione dei poderi (con distribuzione prevalentemente nella fascia costiera e collinare e optimum nei territori a clima mediterraneo arido). In merito al secondo ordine, localmente sono favorite le specie dell'*Echio-Galactition*, alleanza che descrive le comunità annuali sub-nitrofile, di tagliamedia e ricche di specie terofitiche, che si sviluppano sui terreni incolti (campi incolti e abbandonati), lungo i bordi delle strade e nelle aree dismesse, su differenti tipi di substrato, in ambiti a clima mediterraneo caratterizzati da inverni miti ed elevate precipitazioni.

• **Praterie perenni mediterranee a carattere steppico** (area dell'aerogeneratore WTG_05, compresa la porzione più occidentale della sua area di cantiere)

Habitat di interesse comunitario: 6220* "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue di Thero-Brachypodietea"

LYGEO SPARTI-STIPETEA TENACISSIMAE Rivas-Martínez 1978 *nom. conserv.*
propos. Rivas-Martínez, Diaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousa & Penas 2002

LYGEO SPARTI-STIPETALIA TENACISSIMAE Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

THERO-BRACHYPODION RAMOSI Br.-Bl. 1925

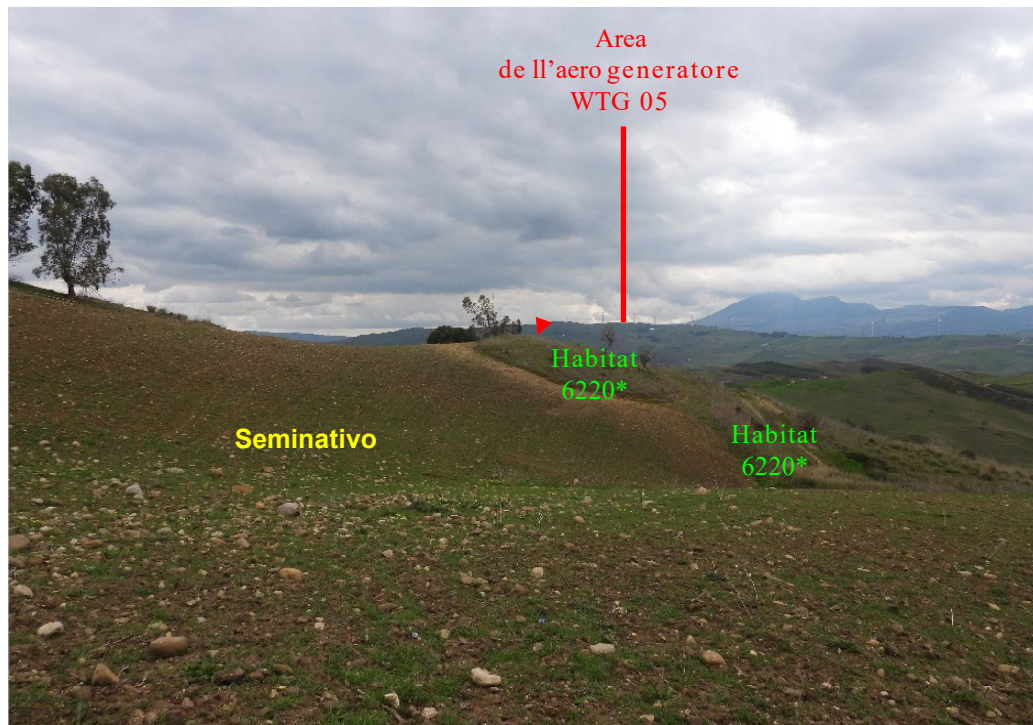
Aggruppamenti a *Dactylis glomerata*

All'interno del lotto interessato dal progetto dell'aerogeneratore WTG_05 (Foto 3.3.1F), compresa la porzione più occidentale della sua area di cantiere, corrispondente ad un terreno lasciato a pascolo naturale, sono presenti diverse specie tipiche della classe *Lygeo-Stipetea*. Questa riguarda le praterie perenni, termo-xerofile, mediterranee, a carattere steppico e dominate da graminacee cespitose, che si sviluppano su suoli profondi sia calcarei che argillosi.

In particolare, lungo i versanti argillosi con caratteristiche tipicamente calanchive sono presenti tipologie di vegetazione caratteristiche dell'ordine *Lygeo-Stipetalia*, che riguarda una vegetazione erbacea perenne, termo-xerofila, mediterranea, steppica, di tipo savanoide, dominata da graminacee cespitose, che si sviluppa sui suoli argillosi, spesso salati, e talora sui calanchi molto acclivi di territori più aridi.

Localmente sono favorite le specie dell'alleanza *Thero-Brachypodion*. Questa riunisce le praterie termo-xerofile che si sviluppano su differenti tipi di substrato, principalmente in habitat rocciosi con substrati incoerenti, e raggruppa comunità perenni, xerofitiche, prevalentemente a dominanza di *Brachypodium retusum*, e in genere costituiscono habitat di interesse comunitario e prioritario. Gli aspetti osservati sono relativamente estesi e la vegetazione erbacea prevalente è dominata sia da aggruppamenti a *Dactylis glomerata* che da alcune geofite ed emicriptofite quali *Carlina sicula*, *Asphodelus ramosus*, ecc (più a valle si osservano anche aggruppamenti ad *Ampelodesmos mauritanicus*). Tali cenosi sono assimilabili ad habitat di interesse comunitario e prioritario ma localmente appaiono spesso piuttosto degradati sotto il profilo strutturale. La ragione di tale degrado va ricercata nell'attuale uso del territorio, prevalentemente destinato alle colture agricole estensive (seminativi) e al pascolo.

Foto 3.3.1F - Praterie perenni mediterranee a carattere steppico in cui è in progetto l'aerogeneratore WTG_05



3.3.2 Area interessata dall'elettrodotto interrato di collegamento

Per quanto riguarda la vasta area interessata dal progetto dell'elettrodotto interrato, che collegherà l'impianto eolico con la futura Stazione Terna, come già detto si sfrutteranno al massimo le numerose e diffuse strade e stradelle esistenti all'interno dell'area interessata dal progetto (apportando solo degli interventi migliorativi). Comunque, ai margini del percorso le varie tipologie vegetazionali predominanti sono caratterizzate per lo più da una vegetazione legata ai seminativi (Papaveretea) e alle aree agricole e pascolate (Stellarietea) e quindi non saranno interessati habitat Natura 2000, di interesse comunitario. Inoltre, vista la tipologia di lavori proposti, queste verranno interessate dalle attività di cantiere solo indirettamente e temporaneamente, con il sollevamento e la diffusione di polveri (dovuto sia al passaggio dei mezzi di lavoro che agli scavi) che saranno mitigate tramite l'utilizzo di idonei accorgimenti (cfr. §. 5.3.1).

3.4 Conclusioni

3.4.1 Flora

L'indagine floristica ha permesso di accertare la presenza di 122 specie. Nel complesso si tratta di un buon numero legato alla relativa diversità ambientale del territorio indagato, con presenza di aree agricole, pascoli e praterie, ambienti rocciosi, ambienti umidi di limitate

estensioni, garighe, siepi e rimboschimenti artificiali. Comunque, le specie rappresentate sono per lo più sinantropico-nitrofile e ad ampia distribuzione; fanno eccezione alcune geofite ed emicriptofite presenti in residue aree (aree con rocciosità affiorante, versanti ripidi e crinali) in cui si osservano pascoli e praterie naturali o seminaturali con un certo grado di naturalità.

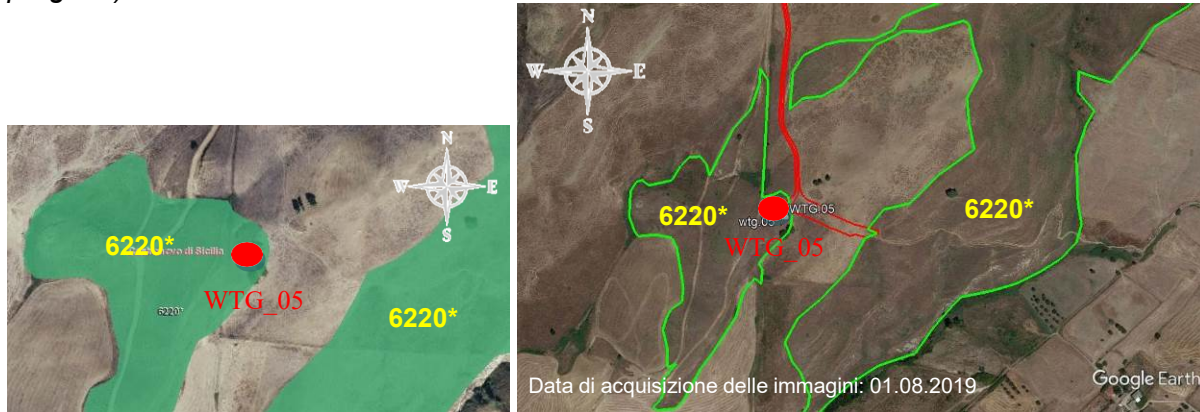
Essendo relativamente esiguo il numero delle erbacee perenni, nel complesso si evidenzia la prevalenza di specie annuali (terofite), ad ampia distribuzione e dallo scarso valore naturalistico, tipiche di ambienti agrari o di stazioni fortemente antropizzate mentre, sempre all'interno delle aree indagate (cfr. Fig. 2A), si riscontra la presenza di specie legnose arbustivo-arboree sia di interesse agricolo che legate ai rimboschimenti artificiali, e quindi sempre di ambienti disturbati, e di specie legnose arbustive tipiche delle garighe naturali, e quindi di ambienti naturali molto degradati. Infine, nelle aree di studio è stata rilevata solo una specie di interesse fitogeografico (*Lathyrus odoratus*), presente negli incolti osservabili lungo la viabilità esistente.

3.4.2 Vegetazione

L'indagine vegetazionale ha permesso di accertare la presenza, lungo diversi crinali, aree a rocciosità affiorante e versanti più acclivi, di una vegetazione naturale o seminaturale assimilabile agli habitat NATURA 2000 **5332** "Arbusteti termomediterranei e predesertici: garighe ad *Ampelodesmos mauritanicus*" e **6220*** "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*", quest'ultimo di interesse sia comunitario che prioritario, entrambi spesso diffusamente degradati. In particolare, la prima tipologia di vegetazione suddetta è stata osservata all'interno dell'area di studio relativa all'aerogeneratore WTG_04 (cfr. Foto 3.3.1A) ma questa è risultata esterna all'area di progetto e quindi non verrà interessata dai lavori proposti. Invece, la seconda tipologia di vegetazione suddetta, indicata nella "Carta Habitat secondo Natura 2000 - progetto Carta Habitat 1:10.000" della Regione Sicilia (fonte: servizio WMS geoportale SITR - <http://www.sitr.regione.sicilia.it>), è stata rilevata all'interno dell'area dell'aerogeneratore WTG_05 (Fig. 3.4.2A e cfr. Foto 3.3.1F), compresa la porzione più occidentale della sua area di cantiere.

Questa vegetazione naturale o seminaturale localmente è molto disturbata da un intenso pascolamento, dalle confinanti attività agricole e da incendi ripetuti.

Figura 3.4.2A - A sinistra lo stralcio della Carta degli Habitat (1:10.000) secondo Natura 2000 (fonte: servizio WMS geoportale SITR, <http://www.sitr.regione.sicilia.it>) mentre a destra l'individuazione dell'habitat 6220 su Google Earth dopo i rilievi fatti in campo (la sfera rossa indica la posizione dell'aerogeneratore WTG_05 proposto, il poligono rosso l'area di cantiere mentre la linea rossa doppia il percorso della nuova viabilità di accesso all'aerogeneratore in progetto)*



4. STUDIO FAUNISTICO

4.1 Metodologia

I dati forniti nel presente studio sono il risultato dell'integrazione di diversi approcci metodologici che nell'insieme hanno consentito di pervenire ad un quadro esaustivo delle specie animali presenti nell'area di intervento e delle caratteristiche eco-etologiche, delle criticità all'interno del sito.

Sotto l'aspetto metodologico sono state condotte:

- ricerche bibliografiche su studi specifici sul territorio e pubblicazioni a carattere faunistico per l'area in oggetto;
- rilevamenti diretti in campo (gennaio e marzo 2022) a carattere faunistico, per la sola fauna vertebrata. Si è fatto inoltre ricorso a indagini e dati pregressi relativi al territorio di riferimento derivanti da precedenti studi.

I dati forniti relativamente alla fauna vertebrata, in particolare agli Uccelli, sono stati ottenuti, per quanto attiene all'avifauna e in particolare alle specie diurne, sia nidificanti che svernanti, tramite censimenti effettuati con la tecnica dei punti di ascolto, che consiste nel conteggio di tutti gli individui rilevabili acusticamente o visivamente entro e oltre un certo raggio (100 m) da un punto fisso in un determinato intervallo di tempo (10 min. e a vista singola). Relativamente ai rapaci notturni, si è proceduto alla verifica dei dati esistenti secondo censimento al canto con metodo play-back. I dati riportati, quindi, sono basati sul metodo del censimento al canto spontaneo, che consiste nel rilevare sia all'alba che al tramonto i canti spontanei dei maschi da punti di ascolto prefissati ricoprenti l'intera area di studio.

Erpetofauna e mammalofauna sono state censite mediante osservazioni dirette e analisi delle tracce (metodo naturalistico).

Gli elaborati relativi alla fauna consistono in una descrizione delle diverse classi, in un commento sul loro interesse naturalistico complessivo e nel significato zoologico delle entità presenti. In particolare, ogni specie verrà descritta tramite la posizione sistematica, il nome comune e quello scientifico e verrà fatta una breve descrizione relativa alla distribuzione e all'habitat in cui vive. Infine, si descriverà il grado di tutela o stato di protezione a livello regionale, nazionale, comunitario e internazionale, con la segnalazione della presenza di specie rare o minacciate o di altri elementi di particolare interesse conservazionistico.

Per quanto riguarda gli uccelli, che caratterizzano la stragrande maggioranza della fauna presente, sono state considerate sia le specie nidificanti e svernanti, perché maggiore è il loro legame con il territorio, sia quelle migratrici, essendo i parchi eolici delle opere antropiche che interferiscono molto con l'avifauna di un territorio. In particolare, le specie nidificanti sono le più esigenti in quanto hanno la necessità di definiti parametri ambientali per realizzare la propria nicchia ecologico-riproduttiva.

Per quanto riguarda i Chiroterteri, ad oggi non si conosce con precisione la loro distribuzione nell'isola, per cui sono state elencate solo quelle specie che potenzialmente possono essere presenti nell'area indagata (notizie ricavate da fonti bibliografiche e da avvistamenti sia diretti che indiretti effettuati nell'area vasta; le osservazioni indirette riguardano diversi segni di presenza, come i crani trovati in borre di rapaci notturni).

4.1.1 Grado di tutela o stato di protezione

► Pesci, Anfibi, Rettili e Mammiferi:

STATUS NEL MONDO

• La "Lista Rossa internazionale dell'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) 2023", in www.iucnredlist.org, è riferita alle specie minacciate nel mondo dove le classifica in base al rischio di estinzione a livello globale. Il significato dei simboli è il seguente: **EX** = specie estinta (quando l'ultimo individuo della specie è deceduto). **EW** = specie estinta allo Stato Selvatico (quando una specie sopravvive solo in zoo o altri sistemi di mantenimento in cattività). **CR** = specie in pericolo critico (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 100 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250). **EN** = specie in Pericolo (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 5.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2.500).

VU = specie vulnerabile (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni quando il suo areale si è ristretto sotto i 20.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10.000). **NT** = specie prossima alla minaccia (quando i suoi valori non riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra); **LC** = specie a minor rischio (quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse). **DD** = specie con dati mancanti (quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie). **NE** = specie non valutata;

- La "**Convenzione internazionale di Bonn**", firmata il 23 giugno 1979, è relativa alla conservazione delle specie migratrici appartenenti alla fauna selvatica. Si tratta di una convenzione internazionale mirata ad un intervento globale, non soltanto a livello europeo, per la protezione delle specie migratrici. La tutela non riguarda solamente le specie ma è rivolta anche alle caratteristiche ambientali necessarie per assicurare la conservazione delle specie migratrici. L'**Allegato I** riguarda le specie migratrici minacciate, l'**Allegato II** le specie migratrici in cattivo stato di conservazione;

- La "**Convenzione internazionale di Washington (C.I.T.E.S)**", firmata il 3 marzo 1973, è relativa al commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione. Questa convenzione internazionale tende ad assicurare un efficace strumento di prevenzione, controllo e repressione del traffico indiscriminato di piante e animali rari, nonché delle parti o dei prodotti facilmente identificabili, ottenuti a partire da detti animali o piante. L'**Allegato I** riguarda le specie minacciate di estinzione per la quale esiste o potrebbe esistere un'azione del commercio, l'**Allegato II** le specie che, pur non essendo necessariamente minacciate di estinzione al momento attuale, potrebbe esserlo in futuro se il commercio di detta specie non fosse sottoposto a una regolamentazione stretta avente per fine di evitare uno sfruttamento incompatibile con la sua sopravvivenza, l'**Allegato III** le specie che una parte dichiara sottoposta, nei limiti di sua competenza, ad una regolamentazione avente per scopo di impedire o di restringere il suo sfruttamento, e tali da richiedere la cooperazione delle altre Parti per il controllo del commercio.

STATUS IN EUROPA

- La "**Convenzione di Berna**", firmata il 19 settembre 1979, è relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente in Europa. Questa convenzione internazionale è rivolta alla tutela degli habitat naturali che ospitano specie minacciate o vulnerabili di flora (allegato I) e di fauna

(allegato II), anche migratrici (allegato II e III). L'**Allegato II** riguarda le specie faunistiche assolutamente protette, l'**Allegato III** le specie faunistiche protette. Vengono indicati i metodi e le maniere per raggiungere tale obiettivo.

STATUS NELL'UNIONE EUROPEA

• La **Direttiva "Habitat" 92/43/CEE**, firmata il 21 maggio 1992, è "relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" (recepita in Italia dal D.P.R. n. 357/1997, modificato ed integrato dal D.P.R. n. 120/2003). Gli Allegati II e IV della Direttiva "Habitat" corrispondono rispettivamente agli Allegati B e D del D.P.R. n. 357/97 e sue modifiche. L'**Allegato II** comprende le specie animali (esclusi gli uccelli) e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione; l'**Allegato IV** comprende le specie animali (esclusi gli uccelli) e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa.

STATUS IN ITALIA

• Le "**Liste Rosse IUCN italiane**", in www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php, includono le valutazioni di tutte le specie sia vertebrate (pesci cartilaginei e ossei marini, pesci d'acqua dolce, anfibi, rettili, uccelli nidificanti e mammiferi) che invertebrate (coralli, libellule, farfalle, api e coleotteri saproxilici), native o possibilmente native in Italia, nonché quelle naturalizzate in Italia in tempi preistorici. È riferita alle specie minacciate in Italia dove le classifica in base al rischio di estinzione a livello nazionale.

Per le specie terrestri e di acqua dolce è stata valutata l'intera popolazione nel suo areale italiano (Italia peninsulare, isole maggiori e, dove rilevante, isole minori). Per le specie marine è stata considerata un'area di interesse più ampia delle acque territoriali. La base tassonomica per tutte le specie considerate è la Checklist della Fauna d'Italia del Ministero dell'Ambiente, del Territorio e del Mare. Modifiche sono state apportate ove necessario per conformarsi alla classificazione utilizzata dalla Red List IUCN globale e per seguire la tassonomia più aggiornata.

Il significato dei simboli è il seguente: **EX** = specie estinta (quando l'ultimo individuo della specie è deceduto). **EW** = specie estinta in ambiente selvatico (quando una specie sopravvive solo in zoo o altri sistemi di mantenimento in cattività). **RE** = specie estinta nella ragione; **CR**

= specie in pericolo critico (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 100 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250). **EN** = specie in pericolo (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 5.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2.500). **VU** = specie vulnerabile (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 20.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10.000). **NT** = specie quasi minaccia (quando i suoi valori non riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra); **LC** = specie a minor preoccupazione (quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse). **DD** = specie carente di dati o con dati insufficienti (quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie). **NA** = specie non applicabile (riferita alle specie di certa introduzione in tempi storici od occasionali o che occorrono solo marginalmente nel territorio nazionale ed a quelle di recente colonizzazione). **NE** = specie non valutata (quando presente ma non nidificante in Italia perché solo svernante o migratrice o domestica);

• La "**Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022**" secondo Rondinini *et al.*, 2022, include le valutazioni di tutte le specie vertebrate relative ai pesci cartilaginei, ai pesci d'acqua dolce, agli anfibi, ai rettili, agli uccelli nidificanti e ai mammiferi, native o possibilmente native in Italia, nonché quelle naturalizzate in Italia in tempi preistorici. Le specie di certa introduzione in tempi storici sono state classificate NA (Non Applicabile), così come le specie occasionali, quelle che occorrono solo marginalmente nel territorio nazionale, e quelle di recente colonizzazione. È riferita alle specie minacciate in Italia dove le classifica in base al rischio di estinzione a livello nazionale.

Per le specie terrestri e di acqua dolce è stata valutata l'intera popolazione nel suo areale italiano (Italia peninsulare, isole maggiori e, dove rilevante, isole minori). La base tassonomica per tutte le specie considerate è la Checklist della Fauna d'Italia del MASE (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica già Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare). Modifiche sono state apportate ove necessario per conformarsi alla classificazione utilizzata dalla Red List IUCN globale e per seguire la tassonomia più aggiornata.

Il significato dei simboli è il seguente: **EX** = specie estinta (quando l'ultimo individuo della specie è deceduto). **EW** = specie estinta in ambiente selvatico (quando una specie sopravvive

solo in zoo o altri sistemi di mantenimento in cattività). **RE** = specie estinta nella ragione; **CR** = specie in pericolo critico (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 100 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250). **EN** = specie in pericolo (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 5.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2.500). **VU** = specie vulnerabile (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 20.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10.000). **NT** = specie quasi minaccia (quando i suoi valori non riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra); **LC** = specie a minor preoccupazione (quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse). **DD** = specie carente di dati o con dati insufficienti (quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie). **NA** = specie non applicabile (riferita alle specie di certa introduzione in tempi storici od occasionali o che occorrono solo marginalmente nel territorio nazionale ed a quelle di recente colonizzazione). **NE** = specie non valutata (quando presente ma non nidificante in Italia perché solo svernante o migratrice o domestica);

- La "**Legge Nazionale n. 157/92**", firmata l'11 febbraio 1992, riguarda le "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma (uccelli e mammiferi) e per il prelievo venatorio". Sono "**particolarmente protette**", anche sotto il profilo sanzionatorio, le specie elencate nel primo comma dell'art. 2 di questa legge.

STATUS IN SICILIA

- La "**Legge Regionale n. 33/1997**", firmata il 1 settembre 1997, riguarda le "Norme per la protezione, la tutela e l'incremento della fauna selvatica e per la regolamentazione del prelievo venatorio". Secondo il terzo comma dell'art. 2 di questa legge, sono "**particolarmente protette**", anche sotto il profilo sanzionatorio, le specie di fauna selvatica elencate nell'art. 2, comma 1, della legge 11 febbraio 1992, n. 157. Sono altresì "**protette**" le specie elencate all'allegato IV, lett. A, della direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992.

► Ornitofauna (uccelli)

STATUS NEL MONDO

- La "Lista Rossa internazionale dell'IUCN" (cfr. "Pesci, Anfibi, Rettili e Mammiferi");
- La "Convenzione internazionale di Bonn" (cfr. "Pesci, Anfibi, Rettili e Mammiferi");
- La "Convenzione internazionale di Washington" (cfr. "Pesci, Anfibi, Rettili e Mammiferi").

STATUS IN EUROPA

- La "Convenzione di Berna" (cfr. "Pesci, Anfibi, Rettili e Mammiferi");
- Le "Categorie SPEC (Species of European Conservation Concern)" come indicato da BirdLife International 2017: le 514 specie europee sono state suddivise in NonSpec, Spec1-3 e NonSpec^E (Tab. 4.1.1/A); le **NonSpec** sono specie ritenute al sicuro in Europa e nel resto del loro areale, mentre le Spec e le NonSpec^E (specie che necessitano misure di conservazione) sono suddivise in specie a status sfavorevole (Spec1-3) e specie a status favorevole (NonSpec^E). Le **SPEC1** sono specie presenti in Europa che meritano un'attenzione particolare per la loro conservazione, in quanto il loro status le pone come minacciate a livello mondiale; le **SPEC2** sono specie le cui popolazioni globali sono concentrate in Europa, ove hanno uno status di conservazione sfavorevole; le **SPEC3** sono specie le cui popolazioni globali non sono concentrate in Europa, ove però hanno uno status di conservazione sfavorevole; infine le **NonSpec^E** sono specie le cui popolazioni globali sono concentrate in Europa, ove però hanno uno status di conservazione favorevole.

Tabella 4.1.1/A - Status delle specie europee secondo BirdLife International 2017.

| Status delle specie europee | | |
|-----------------------------|---|------------------------------|
| Categoria | Tipo di minaccia | Status |
| Spec1 | Presenti in Europa, ove meritano un'attenzione particolare per la loro conservazione a livello mondiale | Minacciate in tutto l'areale |
| Spec2 | Concentrate in Europa | Sfavorevole |
| Spec3 | Non concentrate in Europa | Sfavorevole |
| NonSpec ^E | Concentrate in Europa | Favorevole |
| NonSpec | Diffuse in Europa ed al di fuori | Al sicuro |

STATUS NELL'UNIONE EUROPEA

• La **Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE** (ex 79/409/CEE), firmata il 30 novembre del 2009, è "relativa alla conservazione degli uccelli selvatici". Questa elenca le specie rare e minacciate di estinzione e mira ad adottare le misure necessarie per preservare, mantenere o ristabilire una varietà e una superficie sufficienti di habitat a tutte le specie ornitiche viventi allo stato selvatico nel territorio europeo. Nel suo **Allegato I** sono indicate tutte le specie di uccelli per le quali sono previste misure speciali di conservazione.

STATUS IN ITALIA

• La "**Lista Rossa IUCN degli Uccelli nidificanti in Italia 2021**" secondo Gustin *et al.*, 2021, con cui è stato analizzato e aggiornato lo status di tutte le specie italiane. Modifiche sono state apportate ove necessario per conformarsi alla classificazione utilizzata dalla Red List IUCN globale e per seguire la tassonomia più aggiornata.

Il significato dei simboli è il seguente: **EX** = specie estinta (quando l'ultimo individuo della specie è deceduto). **EW** = specie estinta in ambiente selvatico (quando una specie sopravvive solo in zoo o altri sistemi di mantenimento in cattività). **RE** = specie estinta nella ragione; **CR** = specie in pericolo critico (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 100 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250). **EN** = specie in pericolo (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 5.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2.500). **VU** = specie vulnerabile (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 20.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10.000). **NT** = specie quasi minaccia (quando i suoi valori non riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra); **LC** = specie a minor preoccupazione (quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse). **DD** = specie carente di dati o con dati insufficienti (quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie). **NA** = specie non applicabile (riferita alle specie di certa introduzione in tempi storici od occasionali o che occorrono solo marginalmente nel territorio nazionale ed a quelle di recente colonizzazione). **NE** = specie non valutata (quando presente ma non nidificante in Italia perché solo svernante o migratrice o domestica);

• La "**Legge Nazionale**" (*cfr.* "Pesci, Anfibi, Rettili e Mammiferi").

STATUS IN SICILIA

• La "**Legge Regionale n. 33/1997**" (*cfr.* "Pesci, Anfibi, Rettili e Mammiferi").

4.2 Fauna

Gli aspetti faunistici di un territorio, al pari di quelli vegetazionali, rappresentano una sintesi espressiva delle cause naturali e degli interventi umani che li hanno determinati. Per questa ragione essi sono uno strumento di lettura dell'ambiente utile a pianificare qualsiasi intervento in un dato territorio.

La composizione e struttura delle comunità faunistiche risponde a fattori che agiscono a molteplici scale spaziali, da quelle più macroscopiche, come ad esempio le grandi regioni climatiche, a quelle più locali, come la disponibilità di singole risorse chiave quali potrebbero essere la presenza di un albero morto o di un affioramento roccioso. Qualunque tentativo di descrivere il quadro faunistico di un territorio deve tener conto di questa multiscalarità e prenderne in considerazione quelle che, per le caratteristiche del progetto e la disponibilità di informazioni, sono le migliori possibili per raggiungere gli obiettivi prefissati.

La Sicilia è una delle regioni d'Italia che vanta una buona conoscenza faunistica del suo territorio. Dai vari studi condotti, sia in passato che di recente, si è notato come la fauna si sia notevolmente impoverita nel corso dei secoli, e specialmente nell'ultimo. La notevole pressione antropica (caccia, allevamento, agricoltura, bonifiche delle aree umide interne e costiere, incendi, abusivismo edilizio, inquinamento, ecc.) ha notevolmente modificato il paesaggio e degradato più o meno gravemente molti habitat, causando, di conseguenza, la rarefazione o l'estinzione di quelle specie più esigenti dal punto di vista ambientale.

Di seguito si elencano le specie faunistiche sia realmente osservate che potenzialmente presenti nell'area di studio (*cf.* Fig. 2B).

PESCI

Le attività antropiche e le loro conseguenze che minacciano i pesci delle acque interne, determinando perdita di biodiversità nelle specie e nelle comunità ittiche indigene, sono numerose. Le minacce più consistenti sono rappresentate dalle alterazioni degli habitat, dall'inquinamento delle acque, dall'introduzione di specie aliene, dalla pesca condotta in modo eccessivo o con metodi e in tempi illegali. La composizione dell'ittiofauna risulta ovviamente strettamente condizionata dalle tipologie di ambienti acquatici presenti.

Di seguito si riporta l'elenco delle specie dell'ittiofauna sia realmente osservate che potenzialmente presenti.

Anguilliformi

Anguillidi

Anguilla (*Anguilla anguilla*)

L'analisi della cospicua documentazione bibliografica disponibile indica che la Classe dei Pesci, nell'ambito territoriale interessato, è potenzialmente rappresentata da una sola specie autoctona (Tabelle 4.2/A e 4.2/B): l'anguilla. Questa ha ampia o ampissima valenza ecologica (specie molto eurialina) e vive in diversi tipi di ambienti umidi sia marini che costieri e d'acqua dolce interni.

Tabella 4.2/A - Status delle specie di Pesci sia realmente osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

| NOME ITALIANO | NOME SCIENTIFICO | STATUS | HABITAT | 92/43/CEE | 157/92 | 33/1997 |
|---------------|--------------------------|--------------|---|-----------|--------|---------|
| Anguilla | <i>Anguilla anguilla</i> | pn, i | Acque oceaniche (dove si riproduce) e marine costiere, laghi costieri ed estuari, laghi interni e corsi d'acqua | - | - | - |

LEGENDA

- **STATUS** = Status nell'area di studio (**o** = osservata, **pn** = presente ma non osservata, **c** = comune, **mc** = molto comune, **sc** = scarso, **r** = raro, **mr** = molto raro, **i** = ignoto).
- **92/43/CEE** = Direttiva "Habitat".
- **157/92** = Legge Nazionale sulla caccia.
- **33/1997** = Legge Regionale sulla caccia.

Tabella 4.2/B - Status delle specie di Pesci sia realmente osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

| NOME ITALIANO | NOME SCIENTIFICO | LISTA ROSSA IUCN ITALIANA | LISTA ROSSA IUCN | BERNA | BONN | WASHINGTON |
|---------------|--------------------------|---------------------------|------------------|-------|------|----------------|
| Anguilla | <i>Anguilla anguilla</i> | CR | CR | - | - | AII. II |

LEGENDA

- **LISTA ROSSA IUCN ITALIANA** = Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022, secondo Rondinini *et al.*, 2022.
- **LISTA ROSSA IUCN** = Lista Rossa internazionale dell'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) 2023, in www.iucnredlist.org.
- **BERNA** = Convenzione di Berna.
- **BONN** = Convenzione internazionale di Bonn.
- **WASHINGTON** = Convenzione internazionale di Washington ("C.I.T.E.S").

ANFIBI

Gli anfibi sono legati, almeno nel periodo riproduttivo, agli ambienti umidi e la loro vulnerabilità dipende molto dalle modifiche degli habitat nei quali vivono, dalle azioni di disturbo della vegetazione come gli incendi, dal traffico veicolare e, durante la stagione riproduttiva, dalla presenza di specie ittiche alloctone particolarmente voraci che ne predano le uova e i giovanili. Questi rappresentano indicatori biologici fondamentali sullo stato di naturalità e di conservazione degli ecosistemi; il grado di riduzione del numero o la scomparsa di specie di anfibi rappresentano in tal senso indicatori del livello di degrado ambientale raggiunto da alcune zone.

Di seguito si propone l'elenco delle specie dell'anfibiofauna sia realmente osservata che potenzialmente presente.

Anuri

Bufonidi

Rospo comune (*Bufo bufo*)

Ilidi

Raganella italiana (*Hyla intermedia intermedia*)

Ranidi

Rana di Berger o di Lessona italiana o verde minore italiana o di stagno italiana (*Pelophylax lessonae bergeri*)

Rana di Uzzell o verde minore meridionale o verde italiana (*Pelophylax kl. hispanicus*)

L'analisi della cospicua documentazione bibliografica disponibile indica che la Classe degli Anfibi è rappresentata, nell'ambito territoriale interessato, da alcune specie tutte autoctone e relativamente comuni e diffuse nell'isola. È stata infatti rilevata la presenza di 4 specie (Tabelle 4.2/C e 4.2/D), un numero che può ritenersi mediocre.

Tra le specie censite, il Rospo comune e la Raganella utilizzano vari tipi di ambienti aperti e boscati mentre le due rane verdi sono tipiche di ambienti umidi ma, per tutte, la riproduzione avviene sempre in piccoli corpi idrici con acqua stagnante, come laghetti, stagni, pozze, corsi d'acqua o altre raccolte d'acqua di origine naturale o artificiale. Localmente non sono presenti specie di particolare interesse conservazionistico.

Tabella 4.2/C - Status delle popolazioni di Anfibi sia realmente osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

| NOME ITALIANO | NOME SCIENTIFICO | STATUS | HABITAT | 92/43/CEE | 157/92 | 33/1997 |
|--------------------|------------------------------------|---------------|---|----------------|--------------------------|--------------------------|
| Rospo comune | <i>Bufo bufo</i> | pn, c | Stagni, laghi, fiumi, pozze, cisterne, abbeveratoi e vasche | - | - | - |
| Raganella italiana | <i>Hyla intermedia intermedia</i> | pn, sc | Boschi, arbusteti, canneti, pantani costieri, aree ripariali alberate e aree agricole | All. IV | Specie "protetta" | Specie "protetta" |
| Rana di Berger | <i>Pelophylax lessonae bergeri</i> | pn, mc | Laghi, fiumi, paludi, stagni, risaie, pozze, torrenti, abbeveratoi e vasche | All. IV | Specie "protetta" | Specie "protetta" |
| Rana di Uzzell | <i>Pelophylax kl. hispanicus</i> | pn, mc | Laghi, fiumi, paludi, stagni, risaie, pozze, torrenti, abbeveratoi e vasche | All. IV | Specie "protetta" | Specie "protetta" |

LEGENDA

- **STATUS** = Status nell'area di studio (**o** = osservata, **pn** = presente ma non osservata, **c** = comune, **mc** = molto comune, **sc** = scarso, **r** = raro, **mr** = molto raro, **i** = ignoto).
- **92/43/CEE** = Direttiva "Habitat".
- **157/92** = Legge Nazionale sulla caccia.
- **33/1997** = Legge Regionale sulla caccia

Tabella 4.2/D - Status delle popolazioni di Anfibi sia realmente osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

| NOME ITALIANO | NOME SCIENTIFICO | LISTA ROSSA IUCN ITALIANA | LISTA ROSSA IUCN | BERNA | BONN | WASHINGTON |
|----------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|-----------------|-------------|-------------------|
| Rospo comune | <i>Bufo bufo</i> | VU | LC | AII. III | - | - |
| Raganella italiana | <i>Hyla intermedia intermedia</i> | LC | LC | AII II | - | - |
| Rana di Berger | <i>Pelophylax lessonae bergeri</i> | LC | LC | AII. III | - | - |
| Rana di Uzzell | <i>Pelophylax hispanicus</i> kl. | LC | LC | AII. III | - | - |

LEGENDA

- **LISTA ROSSA IUCN ITALIANA** = Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022, secondo Rondinini *et al.*, 2022.

- **LISTA ROSSA IUCN** = Lista Rossa internazionale dell'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) 2023, in www.iucnredlist.org.

- **BERNA** = Convenzione di Berna.

- **BONN** = Convenzione internazionale di Bonn.

- **WASHINGTON** = Convenzione internazionale di Washington ("C.I.T.E.S").

RETTILI

I rettili, essendo in genere più ubiquitari rispetto agli anfibi, risentono meno delle modifiche antropiche. Tuttavia, in alcuni casi hanno subito una flessione a causa della distruzione della vegetazione in genere e, soprattutto, degli incendi.

Di seguito si propone l'elenco delle specie di Rettili sia realmente osservati che potenzialmente presenti.

Squamati

Fillodactilidi

Geco comune o Tarantola muraiola o Tarantola (*Tarentola mauritanica*)

Lacertidi

Ramarro occidentale (*Lacerta bilineata chloronota*)

Lucertola campestre (*Podarcis siculus siculus*)

Lucertola siciliana o di Wagler (*Podarcis waglerianus*)

Scincidi

Luscengola o L. comune (*Chalcides chalcides chalcides*)

Gongilo sardo (*Chalcides ocellatus tiligugu*)

Colubridi

Bianco nero o Carbone (*Hierophis viridiflavus carbonarius*)

Viperidi

Vipera meridionale italiana (*Vipera aspis hugyi*)

Secondo le indicazioni fornite dalla bibliografia più aggiornata, nel territorio incluso all'interno dell'area di studio risultano potenzialmente presenti 8 specie (Tabelle 4.2/E e 4.2/F), un valore di ricchezza faunistica che va considerato discreto ma coerente con la notevole degradazione degli ambienti presenti. Tra le specie censite, sette sono ubiquitarie e relativamente comuni, abbondanti e diffuse nell'isola mentre solo una entità faunistica è sempre più rarefatta e poco diffusa. Comunque, si tratta sempre di elementi faunistici che rivestono un significato conservazionistico di rilievo; inoltre, la loro presenza sul territorio, essendo i Rettili deivertebrati predatori che occupano un posto al vertice della piramide alimentare, segnala, limitatamente a poche zone, condizioni ambientali relativamente in discreto stato. Dal punto di vista dell'habitat, i Rettili prediligono in genere le aree semiaperte e gli ambienti ecotonali, conbuone condizioni microclimatiche, tipologie ambientali ormai molto localizzate nel contesto esaminato.

Le specie di maggiore interesse sono la Lucertola di Wagler, perché un endemismo siculo, e il Ramarro occidentale, perchè specie indicatrice della potenziale qualità ambientale.

Tabella 4.2/E - Status delle popolazioni di Rettili sia osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

| NOME ITALIANO | NOME SCIENTIFICO | STATUS | HABITAT | 92/43/CEE | 157/92 | 33/1997 |
|-----------------------------|---|--------|---|-----------|-------------------|-------------------|
| Geco comune | <i>Tarentola mauritanica</i> | pn, c | Ambienti antropizzati, casolari, ponti, muri in pietra, ruderi, rocce e alberi | - | - | - |
| Ramarro occidentale | <i>Lacerta bilineata chloronota</i> | pn, sc | Ambienti aperti, zone urbanizzate, fasce ecotonali e ambienti umidi con folta vegetazione | All. IV | Specie "protetta" | Specie "protetta" |
| Lucertola campestre | <i>Podarcis siculus siculus</i> | pn, mc | Pascoli, prati, siepi e arbusteti, orti, muri in pietra, margini di boschi e di campi coltivati, rive di corsi d'acqua, giardini e parchi urbani. | All. IV | Specie "protetta" | Specie "protetta" |
| Lucertola siciliana | <i>Podarcis waglerianus</i> | pn, c | Prati aridi e pascoli, garighe, margini di boschi e arbusteti, zone rocciose o sassose, coltivi, giardini e parchi urbani | All. IV | Specie "protetta" | Specie "protetta" |
| Luscengola comune | <i>Chalcides chalcides chalcides</i> | pn, i | Prati-pascoli, macchia mediterranea e garighe | - | - | - |
| Gongilo sardo | <i>Chalcides ocellatus tiligugu</i> | pn, c | Ambienti rocciosi, praterie steppiche, macchia mediterranea, aree coltivate, muri in pietra, parchi e giardini urbani e suburbani | All. IV | Specie "protetta" | Specie "protetta" |
| Bianco nero | <i>Hierophis viridiflavus carbonarius</i> | pn, c | Pietraie, muri in pietra e aree rocciose, macchie, praterie e pascoli, boschi aperti, zone coltivate e aree incolte dei centri urbani | All. IV | Specie "protetta" | Specie "protetta" |
| Vipera meridionale italiana | <i>Vipera aspis hugyi</i> | pn, i | Habitat ben soleggiati, dalle zone retrodunali costiere alle aree collinari, sia in pianura che in montagna | - | - | - |

LEGENDA

- **STATUS** = Status nell'area di studio (**o** = osservata, **pn** = presente ma non osservata, **c** = comune, **mc** = molto comune, **sc** = scarso, **r** = raro, **mr** = molto raro, **i** = ignoto).

- **92/43/CEE** = Direttiva "Habitat".

- **157/92** = Legge Nazionale sulla caccia.

- **33/1997** = Legge Regionale sulla caccia

Tabella 4.2/F - Status delle popolazioni di Rettili sia osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

| NOME ITALIANO | NOME SCIENTIFICO | LISTA ROSSA IUCN ITALIANA | LISTA ROSSA IUCN | BERNA | BONN | WASHINGTON |
|-----------------------------|---|---------------------------|------------------|----------|------|------------|
| Geco comune | <i>Tarentola mauritanica</i> | LC | LC | AII. III | - | - |
| Ramarro occidentale | <i>Lacerta bilineata chloronota</i> | LC | LC | AII. III | - | - |
| Lucertola campestre | <i>Podarcis siculus siculus</i> | LC | LC | AII. II | - | - |
| Lucertola siciliana | <i>Podarcis waglerianus</i> | NT | LC | AII. II | - | - |
| Luscengola comune | <i>Chalcides chalcides chalcides</i> | LC | LC | AII. III | - | - |
| Gongilo sardo | <i>Chalcides ocellatus tiligugu</i> | LC | LC | AII. II | - | - |
| Biacco nero | <i>Hierophis viridiflavus carbonarius</i> | LC | LC | AII. II | - | - |
| Vipera meridionale italiana | <i>Vipera aspis hugyi</i> | LC | LC | AII. III | - | - |

LEGENDA

- **LISTA ROSSA IUCN ITALIANA** = Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022, secondo Rondinini *et al.*, 2022.

- **LISTA ROSSA IUCN** = Lista Rossa internazionale dell'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) 2023, in www.iucnredlist.org.

- **BERNA** = Convenzione di Berna.

- **BONN** = Convenzione internazionale di Bonn.

- **WASHINGTON** = Convenzione internazionale di Washington ("C.I.T.E.S").

UCCELLI

L'ornitofauna è una componente zoologica di notevole rilevanza naturalistica negli ecosistemi.

Inoltre, gli uccelli possiedono una serie di caratteristiche che li rendono particolarmente idonei per la valutazione degli ambienti terrestri (Mac Arthur & Mac Arthur, 1961; Rotenberry, 1985;

Wiens, 1989; Furness & Greenwood, 1993), schematizzabili nei seguenti 4 punti:

- sono largamente diffusi in tutti gli ambienti terrestri;

- sono particolarmente sensibili a tutti i fattori ambientali, sia di composizione e struttura (ad esempio della vegetazione) sia riconducibili a contaminazioni ambientali, cambiamenti climatici, ecc.;
- reagiscono in modo molto rapido alle modificazioni ambientali di ogni genere, grazie al loro elevato grado di mobilità (volo) e di colonizzazione, e possono in questo modo essere utilizzati come indicatori ecologici;
- sono molto rapidi da censire (grazie sia all'intensa attività canora della componente territoriale che alla loro elevata osservabilità e relativa facilità di riconoscimento sul campo) attraverso l'esecuzione di monitoraggi che hanno raggiunto un elevato livello di standardizzazione e per questo forniscono un utile punto di riferimento per una valutazione dello stato qualitativo di un biotopo.

Nell'ambito della fauna vertebrata, gli uccelli sono quindi quelli che più facilmente consentono delle valutazioni sulle condizioni ambientali di un'area. Come già detto, l'analisi dell'avifauna ha fatto riferimento alle specie sia nidificanti che svernanti, perché durante la riproduzione il legame tra territorio e specie è massimo e quindi le caratteristiche ambientali assumono grande importanza.

Di seguito si propone l'elenco delle specie avifaunistiche sia realmente osservate che potenzialmente presenti.

Galliformi

Fasianidi

Coturnice siciliana (*Alectoris graeca whitakeri*)

Podicipediformi

Podicipedidi

Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis ruficollis*)

Columbiformi

Columbidi

Piccione selvatico/P. domestico (*Columba livia livia/C. livia* forma domestica)

Colombaccio (*Columba palumbus palumbus*)

Tortora selvatica comune (*Streptopelia turtur turtur*)

Tortora dal collare (*Streptopelia decaocto decaocto*)

Caprimulgiformi

Apodidae

Rondone comune (*Apus apus apus*)

Gruiformi

Rallidi

Folaga (*Fulica atra atra*)

Ciconiformi

Ciconidi

Cicogna bianca (*Ciconia ciconia ciconia*)

Pelecaniformi

Ardeidi

Airone bianco maggiore (*Ardea alba alba*)

Strigiformi

Titonidi

Barbagianni comune (*Tyto alba alba*)

Strigidi

Civetta (*Athene noctua noctua*)

Assiolo (*Otus scops scops*)

Accipitriformi

Accipitridi

Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*)

Aquila minore (*Hieraaetus pennatus*)

Falco di palude (*Circus aeruginosus aeruginosus*)

Albanella minore (*Circus pygargus*)

Nibbio bruno (*Milvus migrans migrans*)

Poiana comune (*Buteo buteo buteo*)

Coraciformi

Meropidi

Gruccione (*Merops apiaster*)

Falconiformi

Falconidi

Grillaio (*Falco naumanni*)

Gheppio (*Falco tinnunculus tinnunculus*)

Lanario europeo (*Falco biarmicus feldeggii*)

Passeriformi

Lanidi

Averla capirossa baia (*Lanius senator badius*)

Corvidi

Ghiandaia europea (*Garrulus glandarius glandarius*)

Gazza (*Pica pica pica*)

Taccola meridionale (*Corvus monedula spermologus*)

Corvo imperiale europeo (*Corvus corax corax*)

Cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*)

Paridi

Cinciarella comune (*Cyanistes caeruleus caeruleus*)

Cinciallegra meridionale (*Parus major aphrodite*)

Alaudidi

Calandra (*Melanocorypha calandra calandra*)

Tottavilla meridionale (*Lullula arborea pallida*)

Allodola (*Alauda arvensis*)

Cappellaccia di Jordans (*Galerida cristata apuliae*)

Cisticolidi

Beccamoschino occidentale (*Cisticola juncidis juncidis*)

Irundinidi

Balestruccio meridionale (*Delichon urbicum meridionale*)

Rondine (*Hirundo rustica rustica*)

Scotocercidi

Usignolo di fiume (*Cettia cetti cetti*)

Silvidi

Capinera comune (*Sylvia atricapilla atricapilla*)

Occhiocotto (*Sylvia melanocephala melanocephala*)

Sterpazzolina comune (*Sylvia cantillans*)

Sterpazzola della Sardegna (*Sylvia conspicillata conspicillata*)

Trogloditidi

Scricciolo comune (*Troglodytes troglodytes troglodytes*)

Sturnidi

Storno comune (*Sturnus vulgaris vulgaris*)

Storno nero (*Sturnus unicolor*)

Turdidi

Merlo comune (*Turdus merula merula*)

Muscicapidi

Pettiroso (*Erithacus rubecula rubecula*)

Usignolo (*Luscinia megarhynchos megarhynchos*)

Saltimpalo comune (*Saxicola torquatus rubicola*)

Passeridi

Passera ibrida d'Italia (*Passer italiae x hispaniolensis*)

Passera mattugia (*Passer montanus montanus*)

Motacillidi

Pispola (*Anthus pratensis*)

Ballerina bianca comune (*Motacilla alba alba*)

Fringillidi

Fringuello comune (*Fringilla coelebs coelebs*)

Fanello mediterraneo (*Linaria cannabina mediterranea*)

Cardellino (*Carduelis carduelis*)

Verzellino (*Serinus serinus*)

Emberizidi

Strillozzo (*Emberiza calandra calandra*)

Zigolo nero (*Emberiza cirrus*)

All'interno dell'area di studio e nei suoi dintorni sono potenzialmente presenti 60 specie avifaunistiche di cui 33 nidificanti stanziali, 15 nidificanti estivi, 7 svernanti e 5 migratrici (Tabelle 4.2/G e 4.2/H).

Il numero delle entità nidificanti (47) può essere considerato medio; la ricchezza specifica è sicuramente da porre in relazione con la vastità dell'area esaminata e con il relativo grado di differenziazione ecologica del territorio. In particolare, localmente un apporto determinante alla biodiversità avifaunistica deriva dalla presenza, anche se per lo più molto localizzata, di zone umide di varia tipologia e di vegetazione ripariale associata.

Dal punto di vista della composizione specifica (non considerando le specie solo migratrici e svernanti) si nota che gli elementi di valore ecologico e di interesse conservazionistico sono diversi, anche se vi è una diffusa antropizzazione e degrado del territorio esaminato. I gruppi più interessanti, in quanto ottimi indicatori ambientali, sono rappresentati da tre specie di rapaci diurni, da tre specie di rapaci notturni e da cinque specie di interesse comunitario (perché incluse nell'Allegato 1 della Direttiva "Uccelli").

Tabella 4.2/G - Status delle popolazioni di Uccelli (nidificanti, svernanti e migratori) sia osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

| NOME ITALIANO | NOME SCIENTIFICO | STATUS | HABITAT | ALL. I 2009/147 | STATUS IN EUROPA | 157/92 e 33/97 |
|--------------------------------|---|-------------------|--|-----------------|----------------------|-----------------------------------|
| Coturnice siciliana | <i>Alectoris graeca whittakeri</i> | pn, ns, sc | Ambienti rocciosi e aperti | • | SPEC 1 | - |
| Tuffetto | <i>Tachybaptus ruficollis ruficollis</i> | pn, ne, m e sv, c | Laghi e stagni | - | - | - |
| Piccione selvatico/P.domestico | <i>Columba livia livia/C. livia</i> forma domestica | o, ns, mc | Ambienti rocciosi, aperti e urbani | - | - | - |
| Colombaccio | <i>Columba palumbus palumbus</i> | o, ns, mc | Boschi, siepi, giardini e coltivi arborei | - | NONSPEC ^E | - |
| Tortora selvatica comune | <i>Streptopelia turtur turtur</i> | pn, ne e m, sc | Ambienti sia aperti che boschivi | - | SPEC 1 | - |
| Tortora dal collare | <i>Streptopelia decaocto decaocto</i> | o, ns, mc | Zone alberate e ambienti antropizzati | - | - | - |
| Rondone comune | <i>Apus apus apus</i> | pn, ne e m, mc | Ambienti rocciosi e urbani | - | SPEC 3 | - |
| Folaga | <i>Fulica atra atra</i> | pn, ne, m e sv, c | Laghi e stagni | - | SPEC 3 | - |
| Cicogna bianca | <i>Ciconia ciconia ciconia</i> | pn, ne sc e m c | Coste, laghi, pianure e praterie umide | • | - | Specie "particolarment eprotetta" |
| Airone bianco maggiore | <i>Ardea alba alba</i> | o, m, sc | Laghi e stagni | • | - | - |
| Barbagianni comune | <i>Tyto alba alba</i> | pn, ns, c | Ambienti rocciosi, urbani e agricoli | - | SPEC 3 | Specie "particolarment eprotetta" |
| Civetta | <i>Athene noctua noctua</i> | pn, ns, c | Ambienti aperti, rocciosi e alberati | - | SPEC 3 | Specie "particolarment eprotetta" |
| Assiolo | <i>Otus scops scops</i> | pn, ne e m, sc | Ambienti agricoli aperti e alberati, boschi e giardini | - | SPEC 2 | Specie "particolarment eprotetta" |
| Falco pecchiaiolo | <i>Pernis apivorus</i> | m, c | Ambienti rocciosi, boschi | • | NONSPEC ^E | Specie "particolarment eprotetta" |
| Aquila minore | <i>Hieraaetus pennatus</i> | m e sv, sc | Ambienti rocciosi e aperti, boschi | • | SPEC 3 | Specie "particolarment eprotetta" |
| Falco di palude | <i>Circus aeruginosus aeruginosus</i> | m, c | Ambienti umidi | • | - | Specie "particolarment eprotetta" |
| Albanella minore | <i>Circus pygargus</i> | m, sc | Praterie e coltivi cerealicoli | • | NONSPEC ^E | Specie "particolarment eprotetta" |
| Nibbio bruno | <i>Milvus migrans migrans</i> | m, c | Ambienti rocciosi, aperti e fasce ripariali | • | SPEC 3 | Specie "particolarment eprotetta" |

| | | | | | | |
|---------------------------|--|-----------------------|--|---|----------------------------|-----------------------------------|
| Poiana comune | <i>Buteo buteo</i> | o, ns, c | Ambienti rocciosi, coltivati e boschivi | - | - | Specie "particolarmente protetta" |
| Gruccione | <i>Merops apiaster</i> | pn, ne e m, c | Ambienti aperti | - | - | - |
| Grillaio | <i>Falco naumanni</i> | pn, ne e m, c | Steppe, praterie e coltivazioni estensive, pareti rocciose e siti urbani | • | SPEC 3 | Specie "particolarmente protetta" |
| Gheppio | <i>Falco tinnunculus tinnunculus</i> | o, ns, c | Ambienti rocciosi, aperti e agrari | - | SPEC 3 | Specie "particolarmente protetta" |
| Lanario europeo | <i>Falco biarmicus feldeggii</i> | o, ns, sc/r | Ambienti rocciosi e aperti | • | SPEC 3 | Specie "particolarmente protetta" |
| Averla capirossa baia | <i>Lanius senator badius</i> | pn, ne e m, sc | Zone alberate | - | SPEC 2 | - |
| Ghiandaia europea | <i>Garrulus glandarius glandarius</i> | o, ns, c | Ambienti agricoli alberati, boschi e giardini | - | - | - |
| Gazza | <i>Pica pica pica</i> | o, ns, mc | Boschi e zone alberate, siepi, aree agricole e giardini | - | - | - |
| Taccola meridionale | <i>Corvus monedula spermologus</i> | o, ns, mc | Aree agricole, ambienti rocciosi e urbani, viadotti e ponti, boschi, | - | NONSPEC^E | - |
| Corvo imperiale europeo | <i>Corvus corax corax</i> | pn, ns, c | Ambienti rocciosi | - | - | - |
| Cornacchia grigia | <i>Corvus corone cornix</i> | o, ns, mc | Boschi e zone alberate, siepi e aree agricole | - | - | - |
| Cinciarella comune | <i>Cyanistes caeruleus caeruleus</i> | o, ns, c | Boschi | - | NONSPEC^E | - |
| Cinciallegra meridionale | <i>Parus major aphrodite</i> | o, ns, mc | Boschi e giardini | - | - | - |
| Calandra | <i>Melanocorypha calandra calandra</i> | pn, ns, sc | Ambienti aperti | • | SPEC 3 | - |
| Tottavilla meridionale | <i>Lullula arborea pallida</i> | o, ns, sc | Ambienti aperti e alberati di quota | • | SPEC 2 | - |
| Allodola | <i>Alauda arvensis</i> | o, sv, c | Ambienti aperti | - | SPEC 3 | - |
| Cappellaccia di Jordans | <i>Galerida cristata apuliae</i> | o, ns, mc | Ambienti aperti | - | SPEC 3 | - |
| Beccamoschino occidentale | <i>Cisticola juncidis juncidis</i> | o, ns, mc | Ambienti aperti | - | - | - |
| Balestruccio meridionale | <i>Delichon urbicum meridionale</i> | pn, ne e m, c | Ambienti aperti, rocciosi e urbani | - | SPEC 2 | - |
| Rondine | <i>Hirundo rustica rustica</i> | pn, ne e m, mc | Ambienti aperti e urbani | - | SPEC 3 | - |

| | | | | | | |
|----------------------------|--|-----------------------|--|---|----------------------------|---|
| Usignolo di fiume | <i>Cettia cetti cetti</i> | o, ns, c | Vegetazione ripariale bassa e fitta e ambienti arbustivi | - | - | - |
| Capinera comune | <i>Sylvia atricapilla atricapilla</i> | pn, ne e m, c | Boschi, macchia e giardini | - | NONSPEC^E | - |
| Occhiocotto | <i>Sylvia melanocephala melanocephala</i> | o, ns, mc | Boschi, macchia e giardini | - | NONSPEC^E | - |
| Sterpazzolina comune | <i>Sylvia cantillans</i> | pn, ne e m, c | Macchia e ambienti alberati | - | NONSPEC^E | - |
| Sterpazzola della Sardegna | <i>Sylvia conspicillata conspicillata</i> | pn, ne e m, sc | Ambienti aperti | - | - | - |
| Scricciolo comune | <i>Troglodytes troglodytes troglodytes</i> | pn, ns, c | Boschi e giardini | - | - | - |
| Storno comune | <i>Sturnus vulgaris vulgaris</i> | o, sv, mc | Ambienti aperti, alberati e urbani | - | SPEC 3 | - |
| Storno nero | <i>Sturnus unicolor</i> | o, ns, mc | Ambienti aperti e urbani, boschi | - | NONSPEC^E | - |
| Merlo comune | <i>Turdus merula merula</i> | o, ns, mc | Boschi, giardini e aree agricole alberate | - | NONSPEC^E | - |
| Pettiroso | <i>Erithacus rubecula rubecula</i> | o, sv, mc | Boschi e giardini | - | NONSPEC^E | - |
| Usignolo | <i>Luscinia megarhynchos megarhynchos</i> | pn, ne e m, sc | Boschi | - | NONSPEC^E | - |
| Saltimpalo comune | <i>Saxicola torquatus rubicola</i> | o, ns, c | Ambienti aperti | - | - | - |
| Passera ibrida d'Italia | <i>Passer italiae x hispaniolensis</i> | o, ns, mc | Ambienti alberati, rocciosi, aree agricole e urbane | - | - | - |
| Passera mattugia | <i>Passer montanus</i> | pn, ns, sc | Ambienti alberati rurali, urbani e suburbani | - | SPEC 3 | - |
| Pispola | <i>Anthus pratensis</i> | o, sv, mc | Ambienti aperti | - | NONSPEC^E | - |
| Ballerina bianca comune | <i>Motacilla alba alba</i> | o, sv, c | Corsi d'acqua e ambienti urbani | - | - | - |
| Fringuello comune | <i>Fringilla coelebs coelebs</i> | o, sv, c | Boschi e giardini | - | NONSPEC^E | - |
| Fanello mediterraneo | <i>Linaria cannabina mediterranea</i> | o, ns, c | Macchia, ambienti aperti e alberati | - | SPEC 2 | - |
| Cardellino | <i>Carduelis carduelis</i> | o, ns, mc | Macchia, ambienti aperti e alberati | - | - | - |
| Verzellino | <i>Serinus serinus</i> | pn, ns, mc | Boschi, giardini e coltivi arborei | - | SPEC 2 | - |
| Strillozzo | <i>Emberiza calandra calandra</i> | o, ns, mc | Ambienti aperti | - | SPEC 2 | - |

| | | | | | | |
|-------------|-------------------------|------------------|------------------------------|---|----------------------------|---|
| Zigolo nero | <i>Emberiza cirulus</i> | o, ns, sc | Macchia e ambienti aperti | - | NONSPEC^E | - |
|-------------|-------------------------|------------------|------------------------------|---|----------------------------|---|

LEGENDA

- **STATUS** = Status nell'area di studio (**o** = osservata, **pn** = presente ma non osservata, **ns** = nidificante stanziale, **ne** = nidificante estivo, **sv** = svernante, **m** = migratore, **c** = comune, **mc** = molto comune, **sc** = scarso, **r** = raro, **mr** = molto raro, **?** = dubbio).
- **ALL. I 2009/147** = Allegato I della Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE (ex 79/409/CEE). Il **puntino (•)** indica se la specie è citata nell'allegato suddetto.
- **STATUS IN EUROPA** = Categorie SPEC (Species of European Conservation Concern) come indicato da BirdLife International, 2017.
- **157/92 e 33/1997** = rispettivamente Legge Nazionale e Legge Regionale sulla caccia.

Tabella 4.2/H - Status delle popolazioni di Uccelli (nidificanti, svernanti e migratori) sia osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

| NOME ITALIANO | NOME SCIENTIFICO | LISTA ROSSA IUCN ITALIANA | LISTA ROSSA IUCN | BERNA | BONN | WASHINGTON |
|--------------------------------|---|---------------------------|------------------|----------|---------|------------|
| Coturnice siciliana | <i>Alectoris graeca whitakeri</i> | VU | NT | AII. III | - | - |
| Tuffetto | <i>Tachybaptus ruficollis ruficollis</i> | LC | LC | AII. II | - | - |
| Piccione selvatico/P.domestico | <i>Columba livia livia/C. livia</i> forma domestica | DD | LC | AII. III | - | - |
| Colombaccio | <i>Columba palumbus palumbus</i> | LC | LC | - | - | - |
| Tortora selvatica comune | <i>Streptopelia turtur turtur</i> | LC | VU | AII. III | AII. II | - |
| Tortora dal collare | <i>Streptopelia decaocto decaocto</i> | LC | LC | AII. III | - | - |
| Rondone comune | <i>Apus apus apus</i> | LC | LC | AII. III | - | - |
| Folaga | <i>Fulica atra atra</i> | LC | LC | AII. III | AII. II | - |
| Cicogna bianca | <i>Ciconia ciconia ciconia</i> | LC | LC | AII. II | AII. II | - |
| Airone bianco maggiore | <i>Ardea alba alba</i> | NT | LC | AII. II | AII. II | - |
| Barbagianni comune | <i>Tyto alba alba</i> | LC | LC | AII. II | - | AII. II |
| Civetta | <i>Athene noctua noctua</i> | LC | LC | AII. II | - | AII. II |
| Assiolo | <i>Otus scops scops</i> | LC | LC | AII. II | - | AII. II |
| Falco pecchiaiolo | <i>Pernis apivorus</i> | LC | LC | AII. II | AII. II | AII. II |
| Aquila minore | <i>Hieraaetus pennatus</i> | NA | LC | AII. II | AII. II | AII. II |
| Falco di palude | <i>Circus aeruginosus aeruginosus</i> | VU | LC | AII. II | AII. II | AII. II |
| Albanella minore | <i>Circus pygargus</i> | VU | LC | AII. II | AII. II | AII. II |
| Nibbio bruno | <i>Milvus migrans migrans</i> | LC | LC | AII. II | AII. II | AII. II |
| Poiana comune | <i>Buteo buteo buteo</i> | LC | LC | AII. II | AII. II | AII. II |

| | | | | | | |
|----------------------------|--|----|----|----------|---------------------|---------|
| Gruccione | <i>Merops apiaster</i> | LC | LC | AII. II | AII. II | - |
| Grillaio | <i>Falco naumanni</i> | LC | LC | AII. II | AII. I - AII. II | AII. II |
| Gheppio | <i>Falco tinnunculus tinnunculus</i> | LC | LC | AII. II | AII. II | AII. II |
| Lanario europeo | <i>Falco biarmicus feldeggii</i> | EN | LC | AII. II | AII. II | AII. II |
| Averla capirossa baia | <i>Lanius senator badius</i> | EN | LC | AII. II | - | - |
| Ghiandaia europea | <i>Garrulus glandarius glandarius</i> | LC | LC | - | - | - |
| Gazza | <i>Pica pica pica</i> | LC | LC | - | - | - |
| Taccola meridionale | <i>Corvus monedula spermologus</i> | LC | LC | - | - | - |
| Corvo imperiale europeo | <i>Corvus corax corax</i> | LC | LC | AII. III | - | - |
| Cornacchia grigia | <i>Corvus corone cornix</i> | LC | LC | - | - | - |
| Cinciarella comune | <i>Cyanistes caeruleus caeruleus</i> | LC | LC | AII. II | - | - |
| Cinciallegra meridionale | <i>Parus major aphrodite</i> | LC | LC | AII. II | - | - |
| Calandra | <i>Melanocorypha calandra calandra</i> | VU | LC | AII. II | - | - |
| Tottavilla meridionale | <i>Lullula arborea pallida</i> | LC | LC | AII. III | - | - |
| Allodola | <i>Alauda arvensis</i> | VU | LC | AII. III | - | - |
| Cappellaccia di Jordans | <i>Galerida cristata apuliae</i> | LC | LC | AII. III | - | - |
| Beccamoschino occidentale | <i>Cisticola juncidis juncidis</i> | LC | LC | AII. II | - | - |
| Balestruccio meridionale | <i>Delichon urbicum meridionale</i> | NT | LC | AII. II | - | - |
| Rondine | <i>Hirundo rustica rustica</i> | NT | LC | AII. II | - | - |
| Usignolo di fiume | <i>Cettia cetti cetti</i> | LC | LC | AII. II | - | - |
| Capinera comune | <i>Sylvia atricapilla atricapilla</i> | LC | LC | AII. II | - | - |
| Occhiocotto | <i>Sylvia melanocephala melanocephala</i> | LC | LC | AII. II | - | - |
| Sterpazzolina comune | <i>Sylvia cantillans</i> | LC | LC | AII. II | - | - |
| Sterpazzola della Sardegna | <i>Sylvia conspicillata conspicillata</i> | LC | LC | AII. II | - | - |
| Scricciolo comune | <i>Troglodytes troglodytes troglodytes</i> | LC | LC | AII. II | - | - |
| Storno comune | <i>Sturnus vulgaris vulgaris</i> | LC | LC | - | - | - |
| Storno nero | <i>Sturnus unicolor</i> | LC | LC | AII. II | - | - |
| Merlo comune | <i>Turdus merula merula</i> | LC | LC | AII. III | - | - |

| | | | | | | |
|-------------------------|---|----|----|----------|---|---|
| Pettirosso | <i>Erithacus rubecula rubecula</i> | LC | LC | AII. II | - | - |
| Usignolo | <i>Luscinia megarhynchos megarhynchos</i> | LC | LC | AII. II | - | - |
| Saltimpalo comune | <i>Saxicola torquatus rubicola</i> | EN | LC | AII. II | - | - |
| Passera ibrida d'Italia | <i>Passer italiae x hispaniolensis</i> | VU | VU | AII. III | - | - |
| Passera mattugia | <i>Passer montanus montanus</i> | NT | LC | AII. III | - | - |
| Pispola | <i>Anthus pratensis</i> | NA | LC | AII. II | - | - |
| Ballerina bianca comune | <i>Motacilla alba alba</i> | LC | LC | AII. II | - | - |
| Fringuello comune | <i>Fringilla coelebs coelebs</i> | LC | LC | AII. III | - | - |
| Fanello mediterraneo | <i>Linaria cannabina mediterranea</i> | NT | LC | AII. II | - | - |
| Cardellino | <i>Carduelis carduelis</i> | NT | LC | AII. II | - | - |
| Verzellino | <i>Serinus serinus</i> | LC | LC | AII. II | - | - |
| Strillozzo | <i>Emberiza calandra calandra</i> | LC | LC | AII. III | - | - |
| Zigolo nero | <i>Emberiza cirius</i> | LC | LC | AII. II | - | - |

LEGENDA

- **LISTA ROSSA IUCN ITALIANA** = Lista Rossa IUCN degli Uccelli nidificanti in Italia 2021, secondo Gustin *et al.*, 2021.

- **LISTA ROSSA IUCN** = Lista Rossa internazionale dell'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) 2023, in www.iucnredlist.org.

- **BERNA** = Convenzione di Berna.

- **BONN** = Convenzione internazionale di Bonn.

- **WASHINGTON** = Convenzione internazionale di Washington ("C.I.T.E.S").

MAMMIFERI

I mammiferi riflettono quanto già visto per gli uccelli. Si tratta, cioè, di un contingente rappresentativo degli habitat diffusi nel territorio.

Di seguito si propone l'elenco delle specie della teriofauna sia realmente osservate che potenzialmente presenti.

Insettivori

Erinaceidi

Riccio europeo occidentale (*Erinaceus europaeus consolei*)

Soricidi

Mustiolo (*Suncus etruscus*)

Crocidura o Toporagno siciliano (*Crocidura sicula*)

Chiroterri

Vespertilionidi

Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus pipistrellus*)

Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii kuhlii*)

Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii savii*)

Orecchione meridionale o grigio o furbo (*Plecotus austriacus austriacus*)

Molossidi

Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis teniotis*)

Lagomorfi

Leporidi

Coniglio selvatico europeo o mediterraneo (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*)

Lepre appenninica o italiana (*Lepus corsicanus*)

Roditori

Gliridi

Quercino (*Eliomys quercinus pallidus*)

Cricetidi

Arvicola siciliana (*Microtus nebrodensis*)

Muridi

Topo selvatico siciliano (*Apodemus sylvaticus dichrurus*)

Topo domestico occidentale o comune o Topolino delle case (*Mus domesticus*)

Ratto nero o comune o dei tetti (*Rattus rattus*)

Istricidi

Istrice (*Hystrix cristata*)

Carnivori

Canidi

Volpe o V. rossa (*Vulpes vulpes crucigera*)

Mustelidi

Donnola sarda (*Mustela nivalis boccamela*)

Dalla consultazione della ricca bibliografia scientifica disponibile, all'interno dell'area vasta risultano presenti 18 specie di mammiferi (Tabb. 4.2/I e 4.2/J). Si tratta di un valore di ricchezza specifica medio, che però va "pesato" alla luce della non completa definizione del quadro distributivo della mammalofauna. Infatti, la presenza delle specie - desumibile dalla bibliografia specifica - stante la difficoltà oggettiva di censimento dei mammiferi, deve essere considerata, in alcuni casi, solo potenziale. Ciò è vero in particolare modo per gli elementi appartenenti ai "micromammiferi" (Insettivori e Roditori di taglia inferiore allo scoiattolo) e ai Chiroterri ("pipistrelli").

La lista faunistica dei mammiferi mostra una certa articolazione; accanto a diverse entità di piccole dimensioni sono presenti anche diverse specie di media taglia, segnatamente il Coniglio selvatico mediterraneo, la Lepre italiana, l'Istrice, la Volpe e la Donnola sarda. La ricchezza di elementi della mesoteriofauna è in parte solo potenziale, ma segnala comunque l'esistenza, anche se molto localizzata, di condizioni ambientali relativamente favorevoli, che consentono la permanenza anche ad elementi faunistici piuttosto esigenti.

Tra i piccoli mammiferi vanno annoverati 3 piccoli Insettivori (generi *Erinaceus* - riccio, *Suncus* - mustiolo etrusco e *Crocidura* - toporagni a denti bianchi) e 5 piccoli Roditori (genere *Eliomys* - quercino e poi arvicole, topi e ratti).

Riguardo ai Chiroteri, lo status delle conoscenze riguardanti la loro distribuzione a livello locale è considerato ancora lacunoso e non permette di definire con sufficiente sicurezza le entità presenti; di conseguenza la lista presentata potrebbe essere imprecisa. Comunque, attualmente nell'area vasta sono potenzialmente presenti 5 specie di interesse conservazionistico, perchè incluse nell'Allegato IV della Direttiva "Habitat".

Tra le specie di mammiferi di media taglia, le presenze di maggiore rilievo naturalistico sono quelle della Lepre italiana e dell'Istrice. Tra i micromammiferi sono presenti due specie (il Toporagno siciliano e l'Arvicola del Savi siciliana) e una sottospecie (il Topo selvatico siciliano) tutte endemiche.

Tabella 4.2/1 - Status delle popolazioni di Mammiferi sia osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

| NOME ITALIANO | NOME SCIENTIFICO | STATUS | HABITAT | 92/43/CEE | 157/92 | 33/1997 |
|---------------------------------|---|--------------|---|----------------|--------------------------|--------------------------|
| Riccio europeo occidentale | <i>Erinaceus europaeus consolei</i> | pn, c | Boschi, siepi, macchia, coltivi, parchi e giardini urbani | - | - | - |
| Mustiolo | <i>Suncus etruscus</i> | pn, i | Aree agricole, parchi e giardini urbani, pascoli, boschi e macchia | - | - | - |
| Toporagno siciliano | <i>Crocidura sicula</i> | pn, i | Aree agricole, parchi e giardini urbani, pascoli, boschi e macchia | All. IV | Specie "protetta" | Specie "protetta" |
| Pipistrello nano | <i>Pipistrellus pipistrellus pipistrellus</i> | pn, i | Ambienti urbanizzati e agricoli, boschi e zone umide | All. IV | Specie "protetta" | Specie "protetta" |
| Pipistrello albolimbato | <i>Pipistrellus kuhlii kuhlii</i> | pn, i | Ambienti urbanizzati e agricoli, boschi e zone umide | All. IV | Specie "protetta" | Specie "protetta" |
| Pipistrello di Savi | <i>Hypsugo savii savii</i> | pn, i | Ambienti urbanizzati e agricoli, macchie e zone umide | All. IV | Specie "protetta" | Specie "protetta" |
| Orecchione meridionale | <i>Plecotus austriacus austriacus</i> | pn, i | Ambienti rocciosi e aree agricole | All. IV | Specie "protetta" | Specie "protetta" |
| Molosso di Cestoni | <i>Tadarida teniotis teniotis</i> | pn, i | Ambienti rocciosi e boschivi, aree agricole e urbanizzate | All. IV | Specie "protetta" | Specie "protetta" |
| Coniglio selvatico mediterraneo | <i>Oryctolagus cuniculus huxleyi</i> | o, sc | Macchia, boschi, siepi, arbusteti, garighe, praterie, giardini e aree coltivate | - | - | - |

| | | | | | | |
|----------------------------|--------------------------------------|------------------|--|----------------|--------------------------|--------------------------|
| Lepre italyca | <i>Lepus corsicanus</i> | pn, sc | Ambienti aperti, macchia mediterranea e boschi | - | - | - |
| Quercino | <i>Eliomys quercinus pallidus</i> | pn, scl/r | Ecosistemi forestali | - | - | - |
| Arvicola siciliana | <i>Microtus nebrodensis</i> | pn, c | Ambienti aperti, radure tra i boschi e giardini | - | - | - |
| Topo selvatico siciliano | <i>Apodemus sylvaticus dichrurus</i> | pn, c | Boschi, macchia mediterranea e zone rurali | - | - | - |
| Topo domestico occidentale | <i>Mus domesticus</i> | pn, mc | Ambienti urbani e suburbani, zone rurali | - | - | - |
| Ratto nero | <i>Rattus rattus</i> | pn, mc | Zone rurali, macchie, garighe ed arboreti | - | - | - |
| Istrice | <i>Hystrix cristata</i> | o, sc | Macchia mediterranea, boschi, periferie e grandi aree verdi delle città, ambienti fluviali | AII. IV | Specie "protetta" | Specie "protetta" |
| Volpe rossa | <i>Vulpes vulpes crucigera</i> | o, c | Boschi, macchia mediterranea, pianure e colline coltivate, valli fluviali | - | - | - |
| Donnola sarda | <i>Mustela nivalis boccamela</i> | pn, sc | Pietraie, macchie e boschi, canneti lungo le rive dei corsi d'acqua, dune, praterie aride, prati-pascoli, giardini e periferia dei centri urbani | - | - | - |

LEGENDA

- **STATUS** = Status nell'area di studio (**o** = osservata, **pn** = presente ma non osservata, **c** = comune, **sc** = scarso, **r** = raro, **i** = ignoto).
- **92/43/CEE** = Direttiva "Habitat".
- **157/92** = Legge Nazionale sulla caccia.
- **33/1997** = Legge Regionale sulla caccia

Tabella 4.2/J - Status delle popolazioni di Mammiferi sia osservati che potenzialmente presenti nell'area di studio.

| NOME ITALIANO | NOME SCIENTIFICO | LISTA ROSSA IUCN ITALIANA | LISTA ROSSA IUCN | BERNA | BONN | WASHINGTON |
|----------------------------|-------------------------------------|---------------------------|------------------|----------|------|------------|
| Riccio europeo occidentale | <i>Erinaceus europaeus consolei</i> | LC | LC | AII. III | - | - |
| Mustiolo | <i>Suncus etruscus</i> | LC | LC | AII. III | - | - |

| | | | | | | |
|---------------------------------|---|----|----|----------|---------|---|
| Toporagno siciliano | <i>Crocidura sicula</i> | LC | LC | AII. III | - | - |
| Pipistrello nano | <i>Pipistrellus pipistrellus pipistrellus</i> | LC | LC | AII. III | AII. II | - |
| Pipistrello albolimbato | <i>Pipistrellus kuhlii kuhlii</i> | LC | LC | AII. II | AII. II | - |
| Pipistrello di Savi | <i>Hypsugo savii savii</i> | LC | LC | AII. II | AII. II | - |
| Orecchione meridionale | <i>Plecotus austriacus austriacus</i> | NT | NT | AII. II | AII. II | - |
| Molosso di Cestoni | <i>Tadarida teniotis teniotis</i> | LC | LC | AII. II | AII. II | - |
| Coniglio selvatico mediterraneo | <i>Oryctolagus cuniculus huxleyi</i> | NA | EN | - | - | - |
| Lepre italiana | <i>Lepus corsicanus</i> | LC | VU | - | - | - |
| Quercino | <i>Eliomys quercinus pallidus</i> | NT | NT | AII. III | - | - |
| Arvicola siciliana | <i>Microtus nebrodensis</i> | LC | LC | - | - | - |
| Topo selvatico siciliano | <i>Apodemus sylvaticus dichrurus</i> | LC | LC | - | - | - |
| Topo domestico occidentale | <i>Mus domesticus</i> | NA | LC | - | - | - |
| Ratto nero | <i>Rattus rattus</i> | NA | LC | - | - | - |
| Istrice | <i>Hystrix cristata</i> | LC | LC | AII. II | - | - |
| Volpe rossa | <i>Vulpes vulpes crucigera</i> | LC | LC | - | - | - |
| Donnola sarda | <i>Mustela nivalis boccamela</i> | LC | LC | AII. III | - | - |

LEGENDA

- **LISTA ROSSA IUCN ITALIANA** = Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022, secondo Rondinini *et al.*, 2022.
- **LISTA ROSSA IUCN** = Lista Rossa internazionale dell'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) 2023, in www.iucnredlist.org.
- **BERNA** = Convenzione di Berna.
- **BONN** = Convenzione internazionale di Bonn.
- **WASHINGTON** = Convenzione internazionale di Washington ("C.I.T.E.S").

4.3 Migrazioni

Relativamente all'importantissimo fenomeno stagionale delle migrazioni, l'area di studio presa in esame è esterna ad una vasta area della Sicilia centro-settentrionale interessata da importanti rotte migratorie, sia primaverili che autunnali, individuate da fonti ufficiali della Regione Siciliana, come la tavola dei flussi migratori elaborata nell'ambito del Piano Faunistico Venatorio della Regione Sicilia 2013-2018 (Fig. 4.3/A) e le tavole dei flussi migratori elaborate dal Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali della Facoltà di Agraria - Università degli Studi di Palermo, Prof. Bruno Massa (Figg. 4.3/B, 4.3/C e 4.3/D), depositate presso l'Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste della Regione Sicilia.

I documenti suddetti sono ad una scala insufficiente per vincolare intere aree e identificano delle linee teoriche di migrazione che nella realtà sono molto più vaste e non ben delimitabili (questo vale sia per le migrazioni a bassa quota che per quelle effettuate a quote più elevate). zone pianeggianti e di costa che nelle zone montane, dove sfruttano le correnti ascensionali presenti per risparmiare energie durante il volo planato.

Figura 4.3/A - Mappa delle principali rotte migratorie del Piano Regionale Faunistico Venatorio. La freccia rossa indica l'area interessata dal progetto dell'impianto eolico.

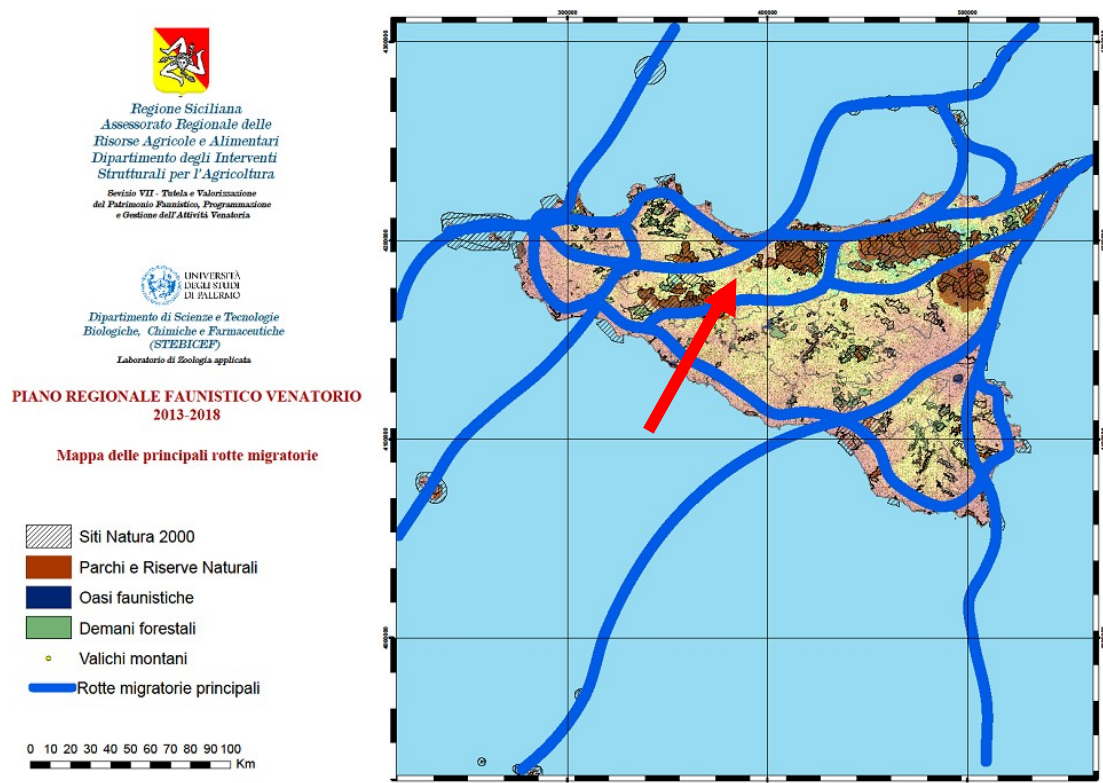


Figura 4.3/B - Aree della Sicilia interessate da importanti rotte migratorie in primavera ed in autunno (B. Massa, 2004). La freccia rossa indica l'area interessata dal progetto dell'impianto eolico.

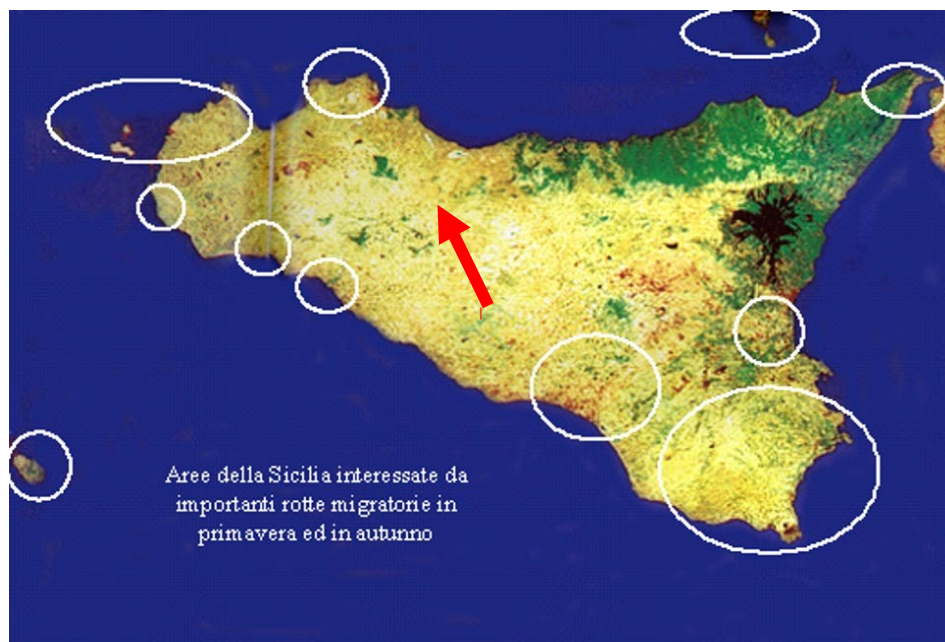
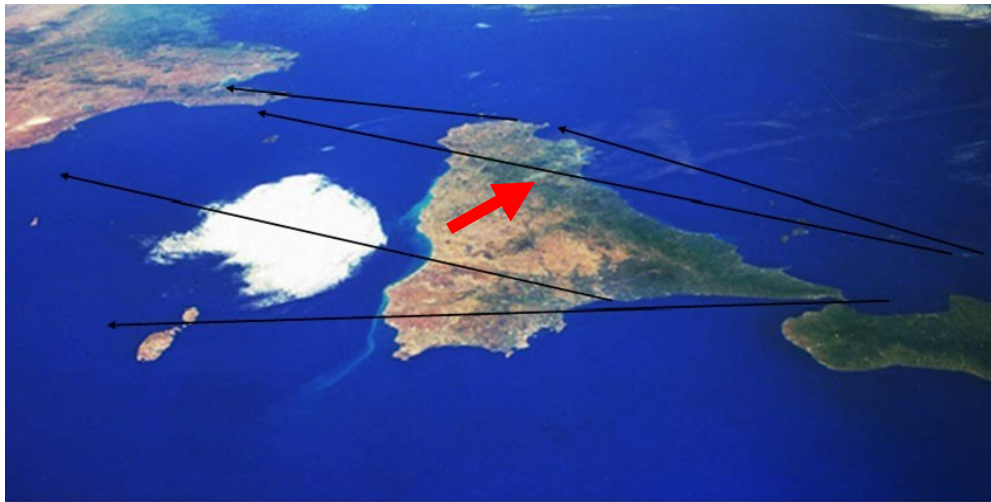


Figura 4.3/C - Aree della Sicilia interessate da importanti rotte migratorie in primavera (B. Massa, 2004). La freccia rossa indica l'area interessata dal progetto dell'impianto eolico.



Alcune delle rotte migratorie primaverili individuate nel corso degli ultimi anni in Sicilia, disegnate su un'immagine dell'isola fotografata da satellite. La rotta che interessa Capo Bon (Tunisia) passa sopra le isole Egadi (in particolare Marettimo), Erice ed i monti della costa settentrionale dell'isola fino alla Calabria. In alternativa ad essa, molti uccelli che raggiungono la provincia di Palermo si trasferiscono sull'isola di Ustica per continuare poi il volo nella direzione SO-NE. Altre due rotte importanti passano rispettivamente per il golfo di Gela e le isole Maltesi; la prima interessa anche la Piana di Catania, mentre la seconda la regione iblea.

Figura 4.3/D - Aree della Sicilia interessate da importanti rotte migratorie in autunno (B. Massa, 2004). La freccia rossa indica l'area interessata dal progetto dell'impianto eolico.



Rotte migratorie autunnali. Una di esse interessa le isole Eolie, Ustica, la costa settentrionale della Sicilia e la Tunisia, passando sopra le isole Egadi, un'altra attraversa il golfo di Palermo e passa poi dentro la provincia di Trapani. Molti uccelli provenienti dalla Calabria percorrono la costa orientale della Sicilia e si dirigono verso le isole Maltesi ed il Nord Africa, altri attraversano la piana di Catania e si dirigono verso la piana di Gela, volando quindi sopra il canale di Sicilia verso il Nord Africa.

I piccoli Passeriformi, rappresentati spesso da specie comuni e abbondanti e solo occasionalmente da rarità di interesse scientifico e conservazionistico, migrano in genere a basse quote, ad eccezione delle specie che effettuano anche migrazioni notturne; i veleggiatori come i rapaci diurni, le cicogne, le gru e molte specie tipiche di ambienti umidi (specie avifaunistiche più delicate, rare e protette), volano a bassa quota solo nei tratti di mare più ampi, mentre migrano ad altezze di decine o anche di centinaia di metri dal suolo sia lungo le zone pianeggianti e di costa che nelle zone montane, dove sfruttano le correnti ascensionali presenti per risparmiare energie durante il volo planato.

Relativamente ai veleggiatori, gli unici luoghi di sosta per nutrirsi e riposare sono le piccole isole o le zone aperte (praterie, etc.), mentre le specie migratrici acquatiche possono temporaneamente sostare nel territorio, per riposare e nutrirsi, solo in aree dove sono presenti zone umide, come lagune, paludi e saline. Infine, i Passeriformi, essendo più ubiquitari, sostano e si alimentano un pò ovunque, dove ci sia vegetazione in cui poter trovare insetti e frutti vari; questi evitano generalmente i centri abitati, frequentando normalmente boschi, macchie, siepi, coltivi ed incolti, giardini, pascoli e praterie, anche in presenza di case isolate o sparse.

4.4 Conclusioni

ITTIOFAUNA

All'interno dell'area di studio (*cf.* Fig. 2B) non sono state riscontrate specie di pesci di interesse comunitario. Inoltre, all'interno dell'area in cui è in progetto l'impianto eolico non sono presenti aree umide idonee alla riproduzione dei pesci.

Tenendo conto che solo un brevissimo tratto, di pochi metri, del cavidotto interrato attraverserà il reticolo idrografico all'altezza di un affluente del Fiume Torto, dove l'interferenza sarà risolta con l'utilizzo della trivellazione orizzontale controllata (TOC) al di sotto del fondo alveo (*cf.* Capitolo 1), si ritiene pertanto che eventuali interferenze negative, sempre di natura temporanea essendo legati essenzialmente alla fase di cantiere, avranno effetti non significativi e trascurabili sia sugli individui dell'unica specie presente all'interno dell'alveo del F. Torto che sulle sue popolazioni locali.

ERPETOFAUNA

Nell'area di studio (*cf.* Fig. 2B) sono potenzialmente presenti tre specie dell'anfibiofauna (*Hyla intermedia*, *Pelophylax lessonae bergeri* e *P._kl. hispanicus*) e cinque specie di Rettili (*Lacerta bilineata chloronota*, *Podarcis siculus*, *P. waglerianus*, *Chalcides ocellatus tiligugu*, *Hierophis viridiflavus carbonarius*) inserite nell'Allegato IV della Direttiva "Habitat".

Si evidenzia come le specie suddette non siano di interesse comunitario, né sottoposte a particolari misure di salvaguardia, né valutate negativamente dalle liste rosse nazionali basate sui criteri IUCN (per lo più con status LC "a minor preoccupazione"). Inoltre, all'interno dell'area in cui è in progetto il parco eolico non sono presenti aree umide idonee alla riproduzione degli anfibi mentre queste sono osservabili solo lungo un brevissimo tratto, di pochi metri, del cavidotto interrato che attraverserà il reticolo idrografico all'altezza di un affluente del F. Torto. Per queste specie tipiche di ambienti umidi, tenendo conto di quanto detto per i pesci, anche in questo caso si ritiene che eventuali interferenze negative, sempre di natura temporanea essendo legate essenzialmente alla fase di cantiere, avranno effetti non significativi e trascurabili sia sugli individui che sulle loro popolazioni locali. Il Ramarro occidentale frequenta habitat rilevati per lo più all'esterno delle aree di progetto e queste non saranno interessate dalle attività di cantiere proposte. Infine, la Lucertola campestre, la Lucertola siciliana, il Gongilo sardo e il Biacco nero sono specie ubiquitarie, ampiamente distribuite in molti tipi di ambienti sia naturali che antropizzati, dalle aree costiere alle zone collinari, e occupano vaste aree del territorio regionale (AA.VV., 2008).

Si ritiene pertanto che eventuali interferenze negative, sempre di natura temporanea essendo legati essenzialmente alla fase di cantiere, avranno effetti non significativi e trascurabili sia sugli individui delle specie, per lo più ubiquitarie, che frequentano l'area che sulle loro popolazioni locali.

ORNITOFAUNA

La comunità ornitica riflette fortemente l'ambiente agricolo-zootecnico circostante, con la quasi totalità delle specie strettamente legata agli agroecosistemi e agli incolti pascolati, dove viene praticata un'agricoltura per lo più estensiva, mirata alle specie erbacee annuali (cerealicole e foraggere). Comunque, nell'area indagata (cfr. Fig. 2B) non mancano, ma sono molto localizzate e di modestissime dimensioni, le coltivazioni arboree (soprattutto uliveti e frutteti) e sono presenti anche aree, molto localizzate, in cui si osservano sia zone umide con associata vegetazione ripariale erbacea e arbustivo-arborea che isolati e piccoli rimboschimenti privati. Le specie nidificanti o potenzialmente nidificanti all'interno e nei dintorni dell'area di studio (cfr. Fig. 2B) con un alto livello di importanza protezionistica, poiché inserite nell'Allegato 1 della Direttiva "Uccelli" o presenti nell'elenco delle specie SPEC1, sono per il primo gruppo *Alectoris graeca whittakeri*, *Ciconia ciconia*, *Falco naumanni*, *Melanocorypha calandra* e *Lullula arborea* mentre per il secondo *Streptopelia turtur*. Quelle con un livello di importanza medio, poiché presenti nell'elenco delle specie SPEC2, sono *Otus scops*, *Lanius senator*, *Delichon urbicum*, *Linaria cannabina*, *Serinus serinus* ed *Emberiza calandra* mentre quelle con un livello di importanza basso, poiché presenti nell'elenco delle specie SPEC3, sono *Apus apus*, *Fulica atra*, *Tyto alba*, *Athene noctua*, *Falco tinnunculus*, *Galerida cristata*, *Hirundo rustica* e *Passer montanus*. Tutte le altre specie risultano non avere un livello di importanza. Alcune delle specie suddette nidificano all'esterno dell'area di progetto ma possono frequentare la zona per motivi trofici.

Infine, le specie strettamente migratrici con un alto livello di importanza protezionistica, poiché inserite nell'Allegato 1 della suddetta direttiva, che potenzialmente potrebbero attraversare l'area di studio sono *Pernis apivorus*, *Hieraaetus pennatus*, *Circus aeruginosus*, *Circus pygargus* e *Milvus migrans*.

Quindi, le specie strettamente nidificanti tipiche per lo più di ambienti aperti sia antropizzati (seminativi e maggesi) che naturali (pascoli e praterie), e localmente anche di ambienti alberati sia di interesse agricolo (colture arboree) che ornamentale/forestale (piccoli rimboschimenti), in cui sono in progetto le sei torri eoliche, da tenere in considerazione riguardo alle potenziali interferenze dei lavori previsti durante la fase di cantiere, sono la Coturnice siciliana, la Tortora selvatica comune, la Civetta, l'Assiolo, il Grillaio, il Gheppio, l'Averla capirossa baia, la Calandra, la Tottavilla meridionale, la Cappellaccia di Jordans, la Passera mattugia, il Fanello mediterraneo, il Verzellino e lo Strillozzo. Per queste quattordici specie le eventuali interferenze negative saranno di natura temporanea, essendo legate essenzialmente alla fase di cantiere, e avranno effetti trascurabili sulle loro popolazioni locali.

Caso a parte è il discorso sulla fase di esercizio, perché tutta l'avifauna è una componente ambientale sensibile a questo tipo di impianti e per gli approfondimenti del caso si rimanda al paragrafo 5.2.2.

TERIOFAUNA

All'interno dell'area di studio (*cf.* Fig. 2B) sono potenzialmente presenti 7 specie della teriofauna di interesse naturalistico (*Crocidura sicula*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus kuhlii*, *Hypsugo savii*, *Plecotus austriacus*, *Tadarida teniotis* e *Hystrix cristata*), tutte inserite nell'Allegato IV della Direttiva "Habitat".

Si evidenzia come tutte le specie suddette, di cui cinque appartenenti alla chiroterofauna, non sono di interesse comunitario e non sono valutate negativamente dalle liste rosse nazionali basate sui criteri IUCN (con status LC "a minor preoccupazione"). Inoltre, queste specie in Sicilia risultano ampiamente distribuite, dalle aree costiere alle zone collinari, occupano vaste aree del territorio regionale (AA.VV., 2008) e hanno per lo più abitudini sia crepuscolari che notturne. Si ritiene pertanto che eventuali interferenze negative, sempre di natura temporanea essendo legate essenzialmente alla fase di cantiere, avranno effetti trascurabili sugli individui di Toporagno siciliano e Istrice che frequentano l'area.

Caso a parte sono le cinque specie di Chiroteri suddette, potenzialmente presenti nei dintorni dell'area di impianto. Proprio come per gli uccelli, anche la chiroterofauna è una componente ambientale sensibile a questo tipo di impianti durante la fase di esercizio e per gli approfondimenti del caso si rimanda al paragrafo 5.2.2.

MIGRAZIONI

L'area di studio in esame (*cf.* Fig. 2B) è esterna ad una vasta area della Sicilia centro-settentrionale interessata da importanti rotte migratorie, sia primaverili che autunnali, e potenzialmente non sarà interessata da questo importantissimo fenomeno stagionale.

5. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DEL PROGETTO SULLE COMPONENTI BIOTICHE

5.1 Effetti delle opere sulla flora e sulla vegetazione

5.1.1 Interferenze in fase di cantiere

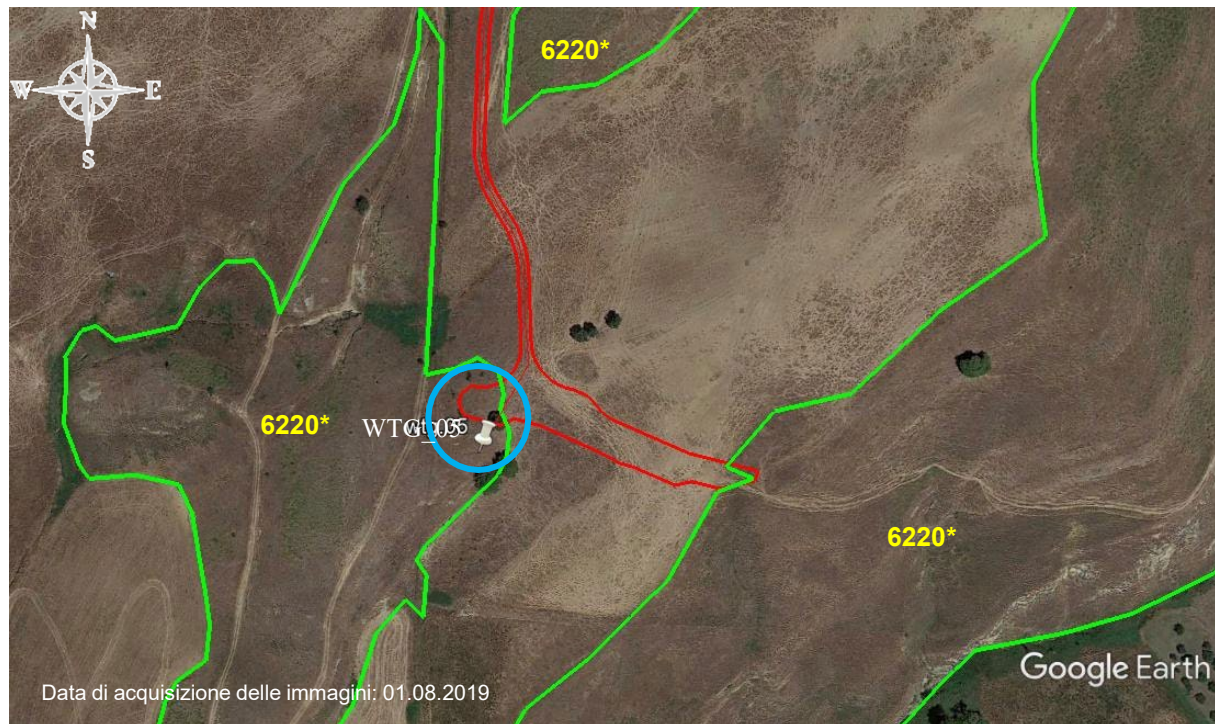
Numerose ricerche scientifiche svoltesi nei paesi interessati allo sfruttamento dell'energia eolica già da diversi anni hanno evidenziato che l'impatto di tali impianti sulla flora e sulla vegetazione è generalmente trascurabile, in quanto sostanzialmente riconducibile al suolo e all'habitat sottratti. Tuttavia, la messa in esercizio dei parchi eolici comporta comunque alcune modificazioni permanenti e costanti, anche se molto limitate nello spazio, che vanno prese in considerazione, come in particolare la limitata occupazione di suolo, la limitata sottrazione di superfici all'agricoltura e la possibile frammentazione o eliminazione di habitat di interesse naturalistico-conservazionistico.

Area dei singoli aerogeneratori, delle nuove strade di accesso, delle aree di cantiere e delle due stazioni elettriche

Da questo punto di vista è doveroso sottolineare che in generale le aree di impianto non presentano delle caratteristiche di particolare pregio ambientale ed hanno una bassa biodiversità, soprattutto a causa delle pratiche agricole e zootecniche intensive e dei ricorrenti incendi che hanno interessato il comprensorio negli ultimi secoli. Pertanto il cambiamento di uso del suolo risulta poco rilevante, considerando che la vegetazione che si va ad alterare o ridurre è per lo più di scarsissimo valore naturalistico.

Fanno eccezione i pochi residui pascoli-praterie naturali o seminaturali presenti, in modo localizzato, su diversi versanti più acclivi, nelle aree a rocciosità affiorante e sui crinali delle colline dell'area indagata. Questa vegetazione, assimilabile all'habitat Natura 2000 **6220*** "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea" - di interesse sia comunitario che prioritario, durante la fase di cantiere verrà interessata sia dalla costruzione della sola torre eolica WTG_05 che dalla sistemazione della porzione più occidentale della sua area di cantiere (circa l'1,4 % - Fig. 5.1.1A).

Figura 5.1.1A – Parti dell'habitat prioritario 6220 (cerchio azzurro) interessate, durante la fase di cantiere, dalla sistemazione dell'area di cantiere (poligono rosso) relativa all'aerogeneratore WTG_05 proposto*



L'introduzione di elementi antropici costituita da aerogeneratori per la produzione di energia elettrica da fonte eolica in generale modifica il paesaggio agrario. Nel caso in esame il progetto si inserisce in un'area vasta già interessata da aerogeneratori eolici che di fatto hanno già caratterizzato il nuovo paesaggio all'interno del contesto agricolo-zootecnico pre-esistente. Inoltre, la disposizione delle turbine in progetto, in termini numerici e di interdistanza (anche rispetto agli aerogeneratori esistenti) consente una percezione armoniosa dei nuovi elementi all'interno del paesaggio esistente senza produrre sensazione di significativi effetti cumulativi e di pressione sul contesto agricolo.

Un ulteriore elemento di mitigazione è rappresentato dalla piantumazione di specie erbacee autoctone sui bordi delle piazzole e di specie arbustive e arboree sempre autoctone lungo la nuova viabilità in progetto (considerando, come principali tipologie di opere d'arte quelle delle infrastrutture stradali: scarpate a raso o rilevato e scarpate in scavo o trincea), utilizzando tecniche di ingegneria naturalistica (con funzioni antierosiva, di stabilizzazione e di consolidamento dei corpi terrosi e dei suoli denudati legati agli interventi e di ricostituzione di ecosistemi locali) e avendo cura di non interferire con il loro rendimento, in modo da dissimulare il più possibile questi impianti. Per ottenere questo risultato la scelta delle specie vegetali e la loro disposizione risulta di primaria importanza, scegliendole sia tra quelle attualmente esistenti che legate alla vegetazione potenziale dell'area.

La realizzazione sia delle torri eoliche WTG_01, WTG_02, WTG_03, WTG_04 e WTG_06 che delle due stazioni elettriche non arreca un danno significativo sia alle poche emergenze floristiche presenti localmente che alle sporadiche specie arbustivo-arboree osservate.

Va segnalato inoltre che sia la realizzazione dell'aerogeneratore WTG_05 che la sistemazione della porzione più occidentale della sua area di cantiere, oltre all'eliminazione (tra le specie arbustivo-arboree osservate) di un individuo di eucalitto, di un individuo di mandorlo e di due individui di pino d'Aleppo, interesseranno parzialmente anche i popolamenti delle possibili orchidee presenti nell'area (Tab. 5.1.1A), precisando, come di seguito riportato nelle misure di mitigazione previste, che ci si dovrà assicurare, durante la stagione primaverile, dell'assenza di orchidee "protette" nelle aree scelte per l'impianto degli aerogeneratori e si dovrà prevedere, nel caso siano presenti in fase di messa in opera, la loro eventuale dislocazione.

Tabella 5.1.1A - Presenza e distribuzione delle specie legnose e/o protette in corrispondenza dei punti in cui è previsto l'impianto delle singole turbine eoliche e la costruzione delle due stazioni elettriche

| Struttura | Specie legnose e/o pregiate (°) e/o protette (*) presenti nell'area d'impianto | Specie legnose e/o pregiate (°) e/o protette (*) presenti lungo la viabilità di accesso |
|---------------------------------|---|--|
| Torre eolica WTG_01 | - | - |
| Torre eolica WTG_02 | - | - |
| Torre eolica WTG_03 | - | - |
| Torre eolica WTG_04 | - | - |
| Torre eolica WTG_05 | <i>Pinus halepensis, Eucalyptus camaldulensis, Prunus dulcis, possibili orchidee*</i> | - |
| Torre eolica WTG_06 | - | - |
| Stazione Elettrica Terna | - | - |
| Centrale di Accumulo | - | - |

Si precisa che nel sito in cui è in progetto l'impianto eolico non vi sono individui vegetali arbustivo-arborei per i quali si debba prevedere l'espianto e il successivo reimpianto degli stessi dopo la fine dei lavori.

Gli interventi meccanici coincidono in definitiva con l'attività di scasso per la costruzione delle piazzole su cui porre le turbine. Nonostante le tecniche d'intervento cui s'intende ricorrere siano a basso impatto (è previsto il riutilizzo sia della roccia sia del terreno vegetale spostato

in corso d'opera), in fase di cantiere si verificherà la totale rimozione della cotica erbosa e del soprassuolo vegetale. La localizzazione degli interventi dovrebbe limitare a superfici piuttosto ridotte tale effetto. Partendo da queste premesse, il principale (ed inevitabile) effetto della fase di cantiere sarà il temporaneo predominio delle specie ruderali annuali sulle xeronitrofile perenni dei prati-pascoli intensamente sfruttati. Dal punto di vista della complessità strutturale e della ricchezza floristica non si avrà una grande variazione, per lo meno dal punto di vista qualitativo; semmai, si avrà un aumento delle specie annuali opportuniste che tollerano elevati tassi di disturbo (Tab. 5.1.1B).

Tabella 5.1.1B - Tipologie di vegetazione prevalenti in corrispondenza dei punti in cui è previsto l'impianto delle singole turbine eoliche e la costruzione delle due stazioni elettriche

| Struttura | Area d'impianto | Area presente lungo la viabilità di accesso |
|----------------------------|---|---|
| Torre eolica WTG_01 | Vegetazione nitrofila dei seminativi (<i>Papaveretea</i>): <u>seminativo</u> | Vegetazione nitrofila dei seminativi (<i>Papaveretea</i>): <u>seminativo</u> + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (<i>Stellarietea</i>): <u>incolti e bordi stradali</u> |
| Torre eolica WTG_02 | Vegetazione nitrofila dei seminativi (<i>Papaveretea</i>): <u>seminativo</u> | Vegetazione nitrofila dei seminativi (<i>Papaveretea</i>): <u>seminativo</u> + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (<i>Stellarietea</i>): <u>incolti e bordi stradali</u> |
| Torre eolica WTG_03 | Vegetazione nitrofila dei seminativi (<i>Papaveretea</i>): <u>seminativo</u> | Vegetazione nitrofila dei seminativi (<i>Papaveretea</i>): <u>seminativo</u> + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (<i>Stellarietea</i>): <u>incolti e bordi stradali</u> |
| Torre eolica WTG_04 | Vegetazione ipernitrofila ad emicriptofite e terofite di media e grossa taglia (<i>Onopordetea</i>): <u>terreno sottoposto a riposo colturale destinato al pascolo (maggese)</u> + vegetazione nitrofila dei seminativi (<i>Papaveretea</i>): <u>seminativo</u> + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (<i>Stellarietea</i>): <u>incolti e bordi stradali</u> | Vegetazione ipernitrofila ad emicriptofite e terofite di media e grossa taglia (<i>Onopordetea</i>): <u>terreno sottoposto a riposo colturale destinato al pascolo (maggese)</u> + vegetazione nitrofila dei seminativi (<i>Papaveretea</i>): <u>seminativo</u> + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (<i>Stellarietea</i>): <u>incolti e bordi stradali</u> |
| Torre eolica WTG_05 | Praterie perenni mediterranee a carattere steppico (<i>Lygeo-Stipetea</i>): <u>pascoli naturali e seminaturali (habitat 6220*)</u> + vegetazione nitrofila dei seminativi (<i>Papaveretea</i>): <u>seminativo</u> | Vegetazione ipernitrofila ad emicriptofite e terofite di media e grossa taglia (<i>Onopordetea</i>): <u>terreno sottoposto a riposo colturale destinato al pascolo (maggese)</u> + vegetazione nitrofila dei seminativi (<i>Papaveretea</i>): <u>seminativo</u> + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (<i>Stellarietea</i>): <u>incolti e bordi stradali</u> |
| Torre eolica WTG_06 | Vegetazione nitrofila dei seminativi (<i>Papaveretea</i>): <u>seminativo</u> | Vegetazione nitrofila dei seminativi (<i>Papaveretea</i>): <u>seminativo</u> + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle |

| | | |
|---------------------------------|--|--|
| | | aree agricole, pascolate e incolte (<i>Stellarietea</i>): incolti e bordi stradali |
| Stazione Elettrica Terna | Vegetazione nitrofila dei seminativi (<i>Papaveretea</i>): <u>seminativo</u> | Vegetazione nitrofila dei seminativi (<i>Papaveretea</i>): <u>seminativo</u> + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (<i>Stellarietea</i>): incolti e bordi stradali |
| Centrale di Accumulo | Vegetazione nitrofila dei seminativi (<i>Papaveretea</i>): <u>seminativo</u> | Vegetazione nitrofila dei seminativi (<i>Papaveretea</i>): <u>seminativo</u> + vegetazione nitrofila e ipernitrofila delle aree agricole, pascolate e incolte (<i>Stellarietea</i>): <u>incolti e bordi stradali</u> |

Area del cavidotto interrato di collegamento

Relativamente ai lavori necessari all'interramento del cavidotto, questi avverranno per lo più lungo strade esistenti, sia asfaltate che sterrate, e quindi in ambiti antropizzati e in cui si ha già una certa attività antropica (traffico veicolare legato sia alle attività agricole e zootecniche diffusamente presenti nell'area vasta che ad altri tipi di attività) che ha determinato una sostanziale spinta selettiva sulla vegetazione che evidenzia segni di nitrificazione del substrato. In contesti del genere diffusamente disturbati, e in particolare lungo i bordi stradali, spesso si osserva la presenza di moltissime specie nitrofile annue tipiche della classe *Stellarietea*, che raggruppa tutti i tipi di vegetazione nitrofila e ipernitrofila tipiche delle aree agricole, pascolate e incolte. In particolare, lungo i bordi delle strade sono favorite le specie dell'*Echio-Galactition*, una comunità vegetazionale adattata alla presenza dell'uomo e a diversi e continui disturbi da esso prodotti (come il rimaneggiamento dei suoli, il calpestio, l'abbandono di rifiuti organici, moderate forme di inquinamento chimico, operazioni agricole non troppo intensive, ecc.) che, in termini gestionali, non rappresenta certamente una priorità per fini conservazionistici.

Infine, tenendo conto che il cantiere per l'interramento del cavidotto non avverrà in contemporanea lungo tutto il tratto ma sarà sviluppato a zone di diverse centinaia di metri (dove i lavori di scavo e interramento avverranno nel corso di un singolo giorno, per poi passare in un'altra area), il relativo disturbo, causato dai mezzi, dai macchinari e dal personale addetto ai lavori, non sarà continuo e duraturo e quindi si può definire non significativo.

Quindi, da quanto suddetto si evince che i suddetti lavori di scavo non possono comportare significative problematiche sulle matrici floristiche ed ecologiche dell'area e non incideranno significativamente sugli habitat e sulle specie ai fini della tutela della biodiversità.

5.1.2 Interferenze in fase di esercizio

In fase d'esercizio non si prevede nessuna interazione con la flora e la vegetazione presente nell'area d'impianto, perché questa interessa esclusivamente, tra i fattori biologici, sia l'ornitofauna che la chiropterofauna.

5.1.3 Interferenze in fase di dismissione

La fase di ripristino del sito risulterà molto meno impattante rispetto alla fase di preparazione o di cantiere e consisterà nel recupero e smaltimento delle singole componenti. Sarà così garantito il riciclo del maggior quantitativo possibile di elementi presso ditte autorizzate mentre i restanti rifiuti dovranno essere smaltiti secondo la normativa vigente.

In breve tempo saranno recuperate le caratteristiche originarie dei luoghi, che nella realtà avranno un nuovo e migliorato assetto ambientale e paesaggistico (inerbimento stabile e siepi campestri), da mantenersi intatto nel lungo termine e con prospettive di stabilità assoluta.

5.2 Effetti delle opere sulla fauna

In questo paragrafo vengono analizzati i principali fattori, legati sia alla fase di cantiere che soprattutto a quella d'esercizio dei parchi eolici, che possono avere un'interferenza significativa sulla fauna e in modo particolare sulla componente ornitica e sui chiropteri:

- collisione;
- disturbo;
- effetto barriera;
- perdita e modificazione dell'habitat.

Sulla base della biologia della specie, dello status di conservazione e delle caratteristiche di volo delle specie presenti nell'area, viene effettuato un esame di dettaglio degli impatti riconducibili ai principali fattori d'interferenza, al fine di stimare qualitativamente (inesistente, basso, medio e alto) il rischio per ognuno di esse.

5.2.1 Interferenze in fase di cantiere

Area degli aerogeneratori e della nuova viabilità di accesso

Anche se la maggior parte dei lavori sono confinati per lo più all'interno di aree utilizzate per fini prettamente agricolo-zootecnici, non è possibile escludere alcuni effetti negativi, anche se temporanei, reversibili, limitati nello spazio e nel tempo e di entità molto modesta, durante la

relativamente breve fase di realizzazione. Infatti, le temporanee e localizzate interferenze in fase di cantiere potenzialmente potrebbero interessare, più o meno direttamente e/o indirettamente, alcune classi di vertebrati esaminate (anfibi, rettili, uccelli e mammiferi) che accidentalmente od occasionalmente potrebbero essere presenti all'interno delle aree interessate dal progetto.

Per quanto riguarda sia l'erpeto fauna che la terio fauna, esse annoverano per lo più specie sinatropiche e ubiquitarie, molto comuni negli agroecosistemi, facilmente adattabili, ampiamente distribuite in tutto il territorio regionale e potenzialmente frequentanti ambienti presenti sia all'interno che nei dintorni delle varie aree interessate dal progetto. Inoltre, molte di queste specie sono dotate di buona mobilità e in particolare i mammiferi hanno per lo più abitudini notturne. È altresì ragionevole supporre che la maggior parte degli individui di queste specie si possano spostare temporaneamente nelle aree limitrofe, caratterizzate dai medesimi ecosistemi, per fare poi ritorno sulle precedenti aree al termine dei lavori. Quindi, l'installazione delle singole turbine e la creazione della nuova viabilità di accesso non influirà sulla loro presenza e sulle loro popolazioni. Non vengono considerati gli anfibi per la mancanza di zone umide idonee alla loro riproduzione all'interno delle aree di intervento.

Per quanto riguarda le specie avifaunistiche, queste sono relativamente meno esposte a questi impatti per la notevole capacità di allontanamento dalle aree interessate dal progetto; fanno eccezione le covate e i giovani individui ancora presenti all'interno dei nidi ma relativamente alle sole specie tipiche di ambienti aperti che nidificano sia a livello del suolo che tra le erbe. Infatti, durante la fase di cantiere, la costruzione del parco eolico proposto potenzialmente potrebbe comportare una temporanea e molto localizzata perdita dell'habitat riproduttivo di alcune specie ornitiche censite nel sito di installazione e tipiche di ambienti aperti. Il significato della perdita di habitat varia in base allo stato di conservazione e all'abbondanza locale delle specie registrate. Tuttavia, la presenza per lo più di specie comuni, diffuse e generalmente con un basso grado di interesse protezionistico all'interno delle varie singole aree in cui sono in progetto sia gli aerogeneratori che la nuova viabilità di accesso, minimizza i danni dell'opera antropica sul posto, se accoppiata a misure di mitigazione adeguate. Quindi, tenendo presente che il rapporto tra impianti eolici e avifauna appare molto complesso e non sempre quantificabile, per quanto riguarda l'interazione dell'impianto in fase di cantiere (disturbo temporaneo) con la fauna avicola della zona, il progetto prevederà di evitare le operazioni più rumorose e ingombranti durante il periodo riproduttivo che va da aprile a giugno.

Area delle due stazioni elettriche

Relativamente alle aree in cui è in progetto sia la Stazione Elettrica Terna che la Centrale di Accumulo, essendo queste attualmente occupate da seminativi ed essendo ubicate in

un'area diffusamente antropizzata, le specie faunistiche presenti sono tra le più comuni e diffuse nell'isola e senza particolari problemi di conservazione. Anche in questo caso è sempre ragionevole supporre che la maggior parte degli individui delle poche specie potenzialmente presenti si possano spostare nelle aree limitrofe, caratterizzate dai medesimi ecosistemi.

Area del cavidotto interrato di collegamento

Relativamente ai lavori necessari all'interramento del cavidotto, come già detto, questi avverranno per lo più lungo strade esistenti e quindi in ambiti diffusamente antropizzati. In contesti del genere diffusamente disturbati, e in particolare lungo i bordi stradali, spesso si osserva la presenza di moltissime specie vegetali sinantropico-nitrofile tipiche delle aree agricole e pascolate e quindi di una vegetazione comune e banale. In questi ambiti, vista anche l'estrema povertà degli habitat presenti, anche la fauna risulta fortemente condizionata dall'intervento antropico, con presenza di specie comuni e diffuse nell'isola, particolarmente adattabili e commensali all'uomo, dall'ampia valenza ecologica e per lo più di scarso interesse naturalistico.

5.2.2 Interferenze in fase di esercizio

Per quanto riguarda l'interazione in fase di esercizio, questa interessa sia la chiropterofauna che l'ornitofauna, sia migratoria che stanziale e svernante, con particolare riguardo ai Rapaci diurni e notturni e agli Alaudidi per le loro particolari abitudini di volo (voli di elevazione, di corteggiamento e di addestramento).

Riguardo ai voli di elevazione, questi hanno lo scopo di raggiungere, grazie alle correnti ascensionali, punti di osservazione molto elevati. Infatti, per le specie che occupano un territorio ove nidificano o svernano, servono per localizzare eventuali prede; mentre, per le specie migratrici che transitano in una determinata area, servono per raggiungere punti elevati da cui continuare la migrazione.

Quindi, questo tipo di disturbo ora accennato è duraturo nel tempo e per tale motivo si deve valutare il livello di rischio sia per gli uccelli che per i pipistrelli, tenendo conto dell'altezza delle torri, dell'altezza in cui sono attive le pale e dell'altezza di volo delle specie presenti o potenzialmente presenti nell'area.

Nel caso specifico, è stato preso in considerazione un modello di aerogeneratore la cui torre è alta 115 m e le pale lunghe 85 m, $115 \pm 85 = 30 - 200$ metri. Considerato che il potenziale rischio di impatto sulle torri eoliche si colloca nella fascia tra i 30 e i 200 metri di altezza da terra, è stato valutato "alto" per le specie che generalmente si spostano in volo al di sopra dei

30 m (altezza a cui normalmente la specie si sposta durante i voli di foraggiamento o durante i voli migratori, sebbene ciascuna specie possa volare ad altezze inferiori o superiori a quelle indicate), "medio" per quelle che raramente si spostano tra 30 m e 200 metri e "basso" per quelle che normalmente non si alzano sopra i 30 m. Per alcune specie, infine, si è ritenuto che il potenziale impatto sia "inesistente", in quanto sono legate ad habitat diversi da quello in cui saranno collocati gli aerogeneratori e volano ad altezze inferiori ai 30 m. Ciò ha valore puramente teorico, in quanto ci sono altri fattori in gioco come il fatto che il rischio varia con le stagioni e quindi non può essere considerato stabile nel tempo. Sulla base dell'esperienza personale e della biologia delle singole specie è stato quindi valutato il potenziale rischio di collisione, dividendolo in "alto", "medio", "basso" e "inesistente" (Tab. 5.2.2A).

Tabella 5.2.2A - Altezza di volo dei Chirotteri e degli Uccelli migratori (M), svernanti (S) e nidificanti (N) presenti o potenzialmente presenti nell'area di impianto e valutazione del potenziale rischio obiettivo d'impatto con gli aerogeneratori (L) indica le specie avifaunistiche legate ad habitat diversi da quello in cui saranno collocati gli aerogeneratori e che volano ad altezze sempre inferiori ai 30 m).*

| Nome italiano | Nome scientifico | Altezza volo | Frequenza altezza volo | Valutazione potenziale rischio |
|------------------------------------|---|--------------|--|--------------------------------|
| UCCELLI | | | | |
| Coturnice siciliana (N) | <i>Alectoris graeca whitakeri</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Tuffetto (N, M) | <i>Tachybaptus ruficollis</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Piccione selvatico/P.domestico (N) | <i>Columba livia livia/C. livia</i> forma domestica | > 30 m | Frequentemente | Alto |
| Colombaccio (N) | <i>Columba palumbus</i> | > 30 m | Frequentemente | Alto |
| Tortora selvatica (N, M) | <i>Streptopelia turtur</i> | > 30 m | Frequentemente solo durante la migrazione attiva (vola ad altezze minori durante la stagione riproduttiva) | Medio |
| Tortora dal collare (N) | <i>Streptopelia decaocto</i> | > 30 m | Frequentemente solo durante la stagione riproduttiva | Inesistente* |
| Rondone (N, M) | <i>Apus apus</i> | > 30 m | Frequentemente | Alto |
| Folaga (N, M) | <i>Fulica atra atra</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Cicogna bianca (N, M) | <i>Ciconia ciconia</i> | > 30 m | Frequentemente | Alto |
| Airone bianco maggiore (M) | <i>Ardea alba</i> | > 30 m | Frequentemente | Alto |
| Barbagianni (N) | <i>Tyto alba</i> | > 30 m | Frequentemente | Alto |
| Civetta (N) | <i>Athene noctua</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Assiolo (N, M) | <i>Otus scops</i> | > 30 m | Frequentemente solo durante la migrazione attiva (vola ad altezze minori durante la stagione riproduttiva) | Medio |
| Falco pecchiaiolo (N, M) | <i>Pernis apivorus</i> | > 30 m | Frequentemente | Alto |
| Aquila minore (M, S) | <i>Hieraaetus pennatus</i> | > 30 m | Frequentemente | Alto |
| Falco di palude (M) | <i>Circus aeruginosus</i> | > 30 m | Frequentemente | Alto |
| Albanella minore (M) | <i>Circus pygargus</i> | > 30 m | Frequentemente | Alto |

| | | | | |
|------------------------|----------------------------------|--------|--|--------------|
| Nibbio bruno (M) | <i>Milvus migrans</i> | > 30 m | Frequentemente | Alto |
| Poiana (N) | <i>Buteo buteo</i> | > 30 m | Frequentemente | Alto |
| Gruccione (N, M) | <i>Merops apiaster</i> | > 30 m | Frequentemente solo durante la migrazione attiva (vola ad altezze minori durante la stagione riproduttiva) | Medio |
| Grillaio (N, M) | <i>Falco naumanni</i> | > 30 m | Frequentemente | Alto |
| Gheppio (N) | <i>Falco tinnunculus</i> | > 30 m | Frequentemente | Alto |
| Lanario europeo (N) | <i>Falco biarmicus feldeggii</i> | > 30 m | Frequentemente | Alto |
| Averla capirosa (N, M) | <i>Lanius senator</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Ghiandaia (N) | <i>Garrulus glandarius</i> | < 30 m | Frequentemente | Inesistente* |
| Gazza (N) | <i>Pica pica</i> | < 30 m | Frequentemente (è una specie che individua facilmente i pericoli) | Basso |
| Taccola (N) | <i>Corvus monedula</i> | > 30 m | Frequentemente (è una specie che individua facilmente i pericoli) | Medio |
| Corvo imperiale (N) | <i>Corvus corax</i> | > 30 m | Frequentemente (è una specie che individua facilmente i pericoli) | Medio |
| Cornacchia grigia (N) | <i>Corvus corone cornix</i> | > 30 m | Frequentemente (è una specie che individua facilmente i pericoli) | Medio |
| Cinciarella (N) | <i>Cyanistes caeruleus</i> | < 30 m | Frequentemente | Inesistente* |
| Cinciallegra (N) | <i>Parus major</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Calandra (N) | <i>Melanocorypha calandra</i> | > 30 m | Frequentemente | Alto |
| Tottavilla (N) | <i>Lullula arborea</i> | > 30 m | Frequentemente solo durante la stagione riproduttiva | Medio-Alto |
| Allodola (S) | <i>Alauda arvensis</i> | > 30 m | Frequentemente | Alto |
| Cappellaccia (N) | <i>Galerida cristata</i> | > 30 m | Frequentemente solo durante la stagione riproduttiva | Medio-Alto |
| Beccamoschino (N) | <i>Cisticola juncidis</i> | > 30 m | Frequentemente solo durante la stagione riproduttiva | Medio |
| Balestruccio (N, M) | <i>Delichon urbicum</i> | > 30 m | Frequentemente (in genere la variabilità dell'altezza di volo dipende dalla pressione atmosferica) | Alto |
| Rondine (N, M) | <i>Hirundo rustica</i> | > 30 m | Frequentemente (in genere la variabilità dell'altezza di volo dipende dalla pressione atmosferica) | Alto |
| Usignolo di fiume (N) | <i>Cettia cetti</i> | < 30 m | Frequentemente | Inesistente* |
| Capinera (N, M) | <i>Sylvia atricapilla</i> | < 30 m | Frequentemente | Inesistente* |
| Occhiocotto (N) | <i>Sylvia melanocephala</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |

| | | | | |
|-----------------------------------|---|--------|---|--------------|
| Sterpazzolina (N, M) | <i>Sylvia cantillans</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Sterpazzola della Sardegna (N, M) | <i>Sylvia conspicillata</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Scricciolo (N) | <i>Troglodytes troglodytes</i> | < 30 m | Frequentemente | Inesistente* |
| Storno (S) | <i>Sturnus vulgaris</i> | > 30 m | Frequentemente | Alto |
| Storno nero (N) | <i>Sturnus unicolor</i> | < 30 m | Frequentemente (spesso vola anche molto più in alto) | Medio |
| Merlo (N) | <i>Turdus merula</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Pettirosso (S) | <i>Erithacus rubecula</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Usignolo (N, M) | <i>Luscinia megarhynchos</i> | < 30 m | Frequentemente | Inesistente* |
| Saltimpalo (N) | <i>Saxicola torquatus</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Passera ibrida d'Italia (N) | <i>Passer italiae</i> x <i>hispaniolensis</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Passera mattugia (N) | <i>Passer montanus</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Pispola (S) | <i>Anthus pratensis</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Ballerina bianca (S) | <i>Motacilla alba</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Fringuello (S) | <i>Fringilla coelebs</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Fanello (N) | <i>Linaria cannabina</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Cardellino (N) | <i>Carduelis carduelis</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Verzellino (N) | <i>Serinus serinus</i> | < 30 m | Frequentemente | Inesistente* |
| Strillozzo (N) | <i>Emberiza calandra</i> | > 30 m | Frequentemente | Alto |
| Zigolo nero (N) | <i>Emberiza cirius</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| CHIROTTERI | | | | |
| Pipistrello nano | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Pipistrello albolimbato | <i>Pipistrellus kuhlii</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Pipistrello di Savi | <i>Hypsugo savii</i> | < 30 m | Frequentemente (a volte vola anche molto più in alto) | Medio-Basso |
| Orecchione meridionale | <i>Plecotus austriacus</i> | < 30 m | Frequentemente | Basso |
| Molosso di Cestoni | <i>Tadarida teniotis</i> | < 30 m | Frequentemente (spesso vola anche molto più in alto) | Medio |

Dalla suddetta tabella si evince che per 8 delle 60 specie ornitiche considerate il potenziale rischio d'impatto è risultato "inesistente", per 21 "basso", per 8 "medio", per 2 "medio-alto" mentre per le restanti 21 il rischio è risultato "alto". Per quanto riguarda i pipistrelli, 3 specie sono a rischio "basso", una a rischio medio-basso e un'altra a rischio "medio".

Relativamente alle specie ornitiche, se si esamina il valore della complessiva popolazione europea ed italiana (Tab. 5.2.2B) di quelle potenzialmente soggette a medio-alto e alto rischio d'impatto con gli aerogeneratori (cfr. Tab. 5.2.2A) presenti o potenzialmente presenti nell'area, si osserva che in più della metà dei casi le popolazioni europee ed italiane di queste specie sono molto consistenti e sostanzialmente non soggette ad obiettivi rischi di decremento; fanno eccezione i grossi veleggiatori (Cicogna bianca e Airone bianco maggiore) e la maggior parte dei rapaci diurni (Falco pecchiaiolo, Aquila minore, Falco di palude, Albanella minore, Nibbio bruno e Lanario europeo), le cui popolazioni italiane sono piuttosto scarse.

Le specie sopra dette, ma anche altre sia effettivamente censite in zona che potenzialmente presenti, sono protette nei Paesi europei e inserite nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE e nelle Convenzioni internazionali di Berna, Bonn e Washington (cfr. Tab. 4.2E e 4.2F) e pertanto si deve realizzare ogni possibile sistema (cfr. § 5.3.2) per impedire anche la minima possibilità d'impatto per esse. Per questo motivo, il progetto prevederà di mantenere una distanza minima tra gli aerogeneratori maggiore di 380 metri (cfr. Tab. 1A); in questo modo, il potenziale rischio di impatto, sia per le specie realmente censite nell'area di progetto che potenzialmente osservabili, sarà basso.

Tabella 5.2.2B - Effettivi in Europa ed in Italia delle popolazioni di Uccelli sia migratori (M) che svernanti (S) e nidificanti (N) presenti o potenzialmente presenti nell'area di impianto. Rif. Bibl.: Stima delle popolazioni in Europa ed in Italia: Heath M., Borggreve C. & Peet N., 2000. European Bird Populations: Estimates and trends. BirdLife International Conservation Series n° 10 (dati italiani forniti da: G. Tallone, M. Gustin, M. Lambertini, E. Meschini, P. Brichetti, M. Fraissinet & U. Gallo-Orsi). I dati modificati in base ad osservazioni del Prof. B. Massa, Dipartimento Scienze Agrarie Alimentari e Forestali - SAAF (ex Dip. SENFIMIZO, ex Dip. DEMETRA) dell'Università degli Studi di Palermo (Facoltà di Agraria), sono indicati con un asterisco (); i dati modificati tramite informazioni ottenute dal sito www.ucellidaprotteggere.it (LIPU) sono contrassegnati da due asterischi (**).*

| Nome italiano | Nome scientifico | Popolazione europea (coppie) | Popolazione italiana (coppie) |
|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Coturnice di Sicilia (N) | <i>Alectoris graeca whitakeri</i> | - | 1.400-1.500** (in Sicilia) |
| Tuffetto (N, M) | <i>Tachybaptus ruficollis</i> | 77.000-150.000 | 1.000-3.000 |
| Piccione selvatico | <i>Columba livia livia</i> | 7.000.000-19.000.000 | 7.000-12.000* |
| Colombaccio (N) | <i>Columba palumbus</i> | 9.000.000-17.000.000** | 40.000-80.000** |
| Tortora selvatica (N, M) | <i>Streptopelia turtur</i> | 2.000.000-14.000.000 | 150.000-300.000** |
| Tortora dal collare (N) | <i>Streptopelia decaocto</i> | 2.700.000-11.000.000 | 400.000-600.000** |
| Rondone (N, M) | <i>Apus apus</i> | 6.900.000-17.000.000** | 700.000-1.000.000** |
| Folaga (N, M) | <i>Fulica atra</i> | 1.100.000-1.700.000 | 5.000-12.000 |
| Cicogna bianca (N, M) | <i>Ciconia ciconia</i> | circa 200.000** | 150-160** |
| Airone bianco maggiore (M) | <i>Ardea alba</i> | circa 4.000** | 40-50** |
| Barbagianni (N) | <i>Tyto alba</i> | 11.000-220.000** | 6.000 e 13.000** |
| Civetta (N) | <i>Athene noctua</i> | più di 560.000** | 40.000-70.000** |
| Assiolo (N, M) | <i>Otus scops</i> | più di 210.000** | 5.000 e 11.000** |
| Falco pecchiaiolo (M) | <i>Pernis apivorus</i> | 100.000-150.000 | circa 1.000** |
| Aquila minore (M, S) | <i>Hieraaetus pennatus</i> | 2.700-5.800** | - |
| Falco di palude (M) | <i>Circus aeruginosus</i> | 32.000-80.000 | 170-220** |
| Albanella minore (M) | <i>Circus pygargus</i> | 30.000-46.000 | 315-375** |
| Nibbio bruno (M) | <i>Milvus migrans</i> | 72.000-98.000 | 700-1.200** |
| Poiana (N) | <i>Buteo buteo</i> | 690.000-1.000.000 | 4.000-8.000** |
| Gruccione (N, M) | <i>Merops apiaster</i> | 480.000-1.000.000** | 5.000-10.000 |
| Grillaio (N, M) | <i>Falco naumanni</i> | 18.000-28.000** | 3.640-3.840** |
| Gheppio (N) | <i>Falco tinnunculus</i> | 300.000-450.000* | 10.000-20.000 * |
| Lanario europeo (N) | <i>Falco biarmicus feldeggii</i> | 200-370 | 150-200 |

| | | | |
|-----------------------------------|--|---------------------------|-----------------------|
| Averla capirossa (N, M) | <i>Lanius senator</i> | 430.000-1.000.000** | 10.000-20.000** |
| Ghiandaia (N) | <i>Garrulus glandarius</i> | 5.000.000-22.000.000 | 200.000-400.000** |
| Gazza (N) | <i>Pica pica pica</i> | 8.900.000-34.500.000* | 500.000-1.000.000* |
| Taccola (N) | <i>Corvus monedula</i> | 5.400.000-29.100.000* | 100.000-200.000* |
| Corvo imperiale (N) | <i>Corvus corax</i> | circa 450.000** | 3.000-5.000 |
| Cornacchia grigia (N) | <i>Corvus corone cornix</i> | 7.000.000-17.000.000** | 110.000-520.000 |
| Cinciarella (N) | <i>Cyanistes caeruleus</i> | 20.000.000-50.000.000** | 800.000-1.500.000* |
| Cinciallegra (N) | <i>Parus major</i> | 46.000.000-91.000.000** | 1.000.000-2.000.000 |
| Calandra (N) | <i>Melanocorypha calandra</i> | 3.600.000-17.000.000 | 5.000-10.000 |
| Tottavilla (N) | <i>Lullula arborea</i> | 900.000-3.400.000 | 50.000-100.000** |
| Allodola (S) | <i>Alauda arvensis</i> | 17.000.000-32.000.000** | 500.000-1.000.000 |
| Cappellaccia (N) | <i>Galerida cristata</i> | 3.600.000-7.600.000** | 200.000-400.000 |
| Beccamoschino (N) | <i>Cisticola juncidis</i> | 1.100.000-10.000.000 | 200.000-600.000** |
| Balestruccio (N, M) | <i>Delichon urbicum</i> | 9.900.000-24.000.000** | 400.000-1.000.000** |
| Rondine (N, M) | <i>Hirundo rustica</i> | 14.000.000-38.000.000 | 500.000-1.000.000 |
| Usignolo di fiume (N) | <i>Cettia cetti</i> | 410.000-2.000.000 | 200.000-400.000** |
| Capinera (N, M) | <i>Sylvia atricapilla</i> | 17.000.000-42.000.000 | 2.000.000-5.000.000 |
| Occhiocotto (N) | <i>Sylvia melanocephala</i> | 2.200.000-5.800.000 | 500.000-1.500.000** |
| Sterpazzolina (N, M) | <i>Sylvia cantillans</i> | 1.400.000-3.200.000** | 50.000-200.000** |
| Sterpazzola della Sardegna (N, M) | <i>Sylvia conspicillata</i> | 180.000-440.000** | 10.000-20.000 |
| Scricciolo (N) | <i>Troglodytes troglodytes</i> | 20.000.000-50.000.000 | 1.000.000-2.500.000 |
| Storno (S) | <i>Sturnus vulgaris</i> | 34.000.000-120.000.000 | 1.000.000-3.000.000 |
| Storno nero (N) | <i>Sturnus unicolor</i> | 2.300.000-3.500.000* | 100.000-200.000* |
| Merlo (N) | <i>Turdus merula</i> | 33.000.000-71.000.000 | 2.000.000-5.000.000 |
| Pettiroso (S) | <i>Erithacus rubecula</i> | 40.000.000-160.000.000 | 1.000.000-3.000.000** |
| Usignolo (N, M) | <i>Luscinia megarhynchos</i> | 1.600.000-15.000.000 | 1.000.000-1.500.000** |
| Saltimpalo (N) | <i>Saxicola torquatus</i> | 2.000.000-4.600.000** | 300.000-600.000** |
| Passera ibrida d'Italia (N) | <i>Passer italiae hispaniolensis</i> x | - | 300.000-500.000 |
| Passera mattugia (N) | <i>Passer montanus</i> | 13.000.000-37.000.000 | 500.000-1.000.000 |
| Pispola (S) | <i>Anthus pratensis</i> | 7.400.000-23.000.000 | - |
| Ballerina bianca (S) | <i>Motacilla alba</i> | 13.000.000-26.000.000** | 150.000-300.000** |
| Fringuello (S) | <i>Fringilla coelebs</i> | 125.800.000-250.700.000** | 1.000.000-2.000.000 |
| Fanello (N) | <i>Linaria cannabina</i> | 10.000.000-28.000.000** | 100.000-400.000** |
| Cardellino (N) | <i>Carduelis carduelis</i> | 12.000.000-29.000.000** | 1.000.000-2.000.000 |
| Verzellino (N) | <i>Serinus serinus</i> | 7.398.000-17.495.000** | 500.000-1.000.000** |
| Strillozzo (N) | <i>Emberiza calandra</i> | 7.900.000-22.000.000** | 200.000-600.000 |
| Zigolo nero (N) | <i>Emberiza cirius</i> | 1.200.000-4.300.000 | 300.000-800.000** |

Infine, per quanto riguarda sia il disturbo, che l'effetto barriera e la perdita e modificazione degli habitat presenti, questi sono rischi che potenzialmente potrebbero essere legati al nuovo impianto sempre durante la fase di esercizio. Però, tenendo conto che nei dintorni dell'area di progetto sono già esistenti tre impianti eolici e che, grazie a osservazioni puntuali e costanti, questi potenziali rischi non sono stati rilevati, di conseguenza si può affermare che i tre rischi suddetti, relativamente al nuovo impianto, possono essere definiti inesistenti. Le varie specie avifaunistiche si sono adattate alla presenza dei tre parchi eolici esistenti suddetti e frequentano le rispettive aree costantemente, cacciando e/o foraggiando anche nei dintorni delle varie singole turbine eoliche; inoltre, tendono a spostarsi da una zona a un'altra, attraversando perpendicolarmente in più punti gli impianti stessi, senza essere disturbati.

5.2.3 Interferenze in fase di dismissione

Come per la componente flora e vegetazione, anche per la fauna la fase di ripristino del sito risulterà molto meno impattante rispetto sia alla fase di preparazione o di cantiere che alla fase di esercizio. Inoltre, come per la fase di cantiere, il progetto di dismissione prevederà di evitare le operazioni più rumorose e ingombranti durante il periodo riproduttivo che va da aprile a giugno.

In breve tempo saranno recuperate le caratteristiche originarie dei luoghi che nella realtà avranno un nuovo e migliorato assetto ambientale e paesaggistico (inerbimento stabile e siepi campestri). In questo modo verrà favorita la fauna autoctona presente, grazie alla creazione di rifugi e siti di nidificazione stabili.

5.3 Definizione delle misure di mitigazione

Le misure di mitigazione o attenuazione delle incidenze sono azioni o accorgimenti necessari intesi a ridurre al minimo o, laddove possibile, annullare l'incidenza negativa del progetto/intervento sull'ambiente, sia durante che dopo la sua realizzazione, in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione, laddove presente. Ne costituiscono parte integrante e devono contenere iniziative volte alla riduzione delle interferenze sugli habitat e sulle specie floristiche e faunistiche generate dall'intervento proposto, senza ovviamente arrecare ulteriori effetti negativi sullo stesso e garantendo il contenimento degli effetti negativi al di sotto della significatività.

5.3.1 Interventi di mitigazione per la componente floristico-vegetazionale

1) FASE DI CANTIERE:

- Rispetto delle norme di cautela: durante la fase di cantiere va raccomandato il rispetto delle comuni norme di cautela, come il controllo della dispersione di idrocarburi nel suolo, la rimozione e il corretto smaltimento dei rifiuti.

- Mitigazione delle polveri: il sollevamento e la diffusione di polveri, causa di riduzione dell'attività fotosintetica e della traspirazione fogliare, sarà mitigato tramite l'utilizzo di idonei accorgimenti da mettere in atto durante la fase di cantiere. Tali accorgimenti, considerati buone prassi operative, possono essere riassunti in: bagnamento delle piste di servizio durante le stagioni calde e asciutte; copertura dei cumuli di materiali depositati o trasportati; sospensione delle operazioni di scavo e trasporto di materiali durante le giornate ventose; aree di lavaggio pneumatici per i mezzi in uscita dal cantiere.

- Tempi di realizzazione del cantiere: si dovranno limitare al massimo i tempi di realizzazione delle basi in cemento, facendo in modo di non sovraccaricare i siti d'attrezzature, macchinari e ridurre al minimo lo stazionamento degli operai stessi.

- Osservazione di orchidee protette: ci si dovrà assicurare, durante la stagione primaverile, dell'assenza di orchidee "protette" nelle aree scelte per l'impianto degli aerogeneratori e prevedere in fase di messa in opera l'eventuale dislocazione.

- Direzione dei lavori: si dovrà fare dirigere i lavori da un responsabile in grado di suggerire le più opportune tecniche di minimizzazione degli impatti durante la fase di cantiere. Il responsabile deve in particolar modo farsi carico di controllare che siano seguite attentamente le raccomandazioni suddette.

- Eliminazione dei rifiuti prodotti: si dovranno ripristinare i luoghi immediatamente dopo la fine dei lavori, eliminando dal sito qualsiasi tipo di rifiuto derivato dall'attività di cantiere ed utilizzando esclusivamente, ove necessario, le più opportune tecniche d'ingegneria naturalistica.

- Ripristino della topografia dei luoghi: poiché la fase di cantiere comporterà significativi spostamenti di terreno, si deve prestare cura al ripristino della topografia dei luoghi, "riciclando" il materiale roccioso asportato e le terre rimosse. Alla dismissione dei cantieri si dovrà provvedere alle operazioni di ripristino mantenendo, per quanto possibile, le quote ed i livelli ante-operam del terreno.

- Ripristino della vegetazione erbacea: per quanto riguarda la copertura vegetale dopo la fase di cantiere essa risulterà in gran parte assente e se ne dovrà avviare il ripristino. Si possono effettuare diversi tipi di ripristino che tengono conto delle esigenze di funzionamento dell'impianto, dell'effetto paesaggistico e non ultimo della possibilità di un parziale recupero di

migliori condizioni di naturalità. Per prima cosa va tenuto conto che il suolo, per quanto rimaneggiato e rivoltato dai lavori di scavo e livellamento necessari, possiede già una carica di semi (la "seed bank" del suolo) che gli permette di riformare una discreta copertura vegetale spontaneamente senza specifico intervento umano. A ciò concorre anche la dispersione di semi dai terreni vicini. Nel sito è prevedibile che si insedieranno principalmente specie nitrofile annuali con ciclo invernale-primaverile. In seguito, il ridursi dell'apporto di nitrati da attività agricole o dal pascolo ovino o bovino, se inibito, potrà favorire, nel giro di qualche anno, l'affermarsi di specie erbacee meno nitrofile come alcune leguminose (*Sulla coronaria*, *Medicago* spp., *Trifolium* spp.), graminacee (*Ampelodesmos mauritanicus*, *Arundo plinii*, *Hyparrhenia hirta*, *Dactylis glomerata*, *Avena barbata*, *Phalaris* spp., *Bromus* spp.), ecc. Il processo di ripristino della copertura vegetale può comunque essere accelerato e guidato attraverso una semina mirata, ad esempio utilizzando la Sulla, tradizionalmente coltivata come foraggio nelle aree collinari siciliane, e la Disa o Tagliamani (*A. mauritanicus*), la Canna del Reno (*A. plinii*), il Barboncino mediterraneo (*H. hirta*) e l'Erba mazzolina (*D. glomerata*), tutte specie tipiche delle praterie naturali osservate nell'area indagata. Inoltre, la semina delle specie suddette risulta piuttosto agevole, in quanto non richiedono una lavorazione preliminare del terreno ma il semplice spargimento del seme "vestito". L'instaurarsi di un prato di Sulla e graminacee autoctone perenni potrà permettere l'impiantarsi di numerose altre specie, spesso associate a queste formazioni, garantendo anche un utile foraggio. Il periodo migliore per l'impianto delle specie erbacee è l'autunno, quando le precipitazioni sono sufficienti per la germinazione dei semi e le temperature ancora miti permettono l'avvio dello sviluppo. L'impianto non va fatto secondo sesti regolari ma in maniera casuale al fine di simulare la vegetazione naturale. L'irrigazione non è necessaria se non nel primo anno dopo l'impianto, durante il periodo estivo. In seguito queste specie, essendo ben adattate al clima locale, non hanno bisogno di alcun intervento colturale se non qualche diradamento in caso di sovrappollamento.

- Recupero delle aree in cui sono state osservate tipologie di vegetazione assimilabili ad habitat Natura 2000: nelle zone in cui sono state riscontrate tipologie di vegetazione assimilabili ad habitat di interesse comunitario (cfr. §§ 3.3.1, 3.4.2 e 5.1.1), la prima operazione da eseguire, prima che inizi il transito dei mezzi e lo scavo, sarà la rimozione (**scotico**) e l'accantonamento (**stoccaggio**) dello strato superficiale di terreno (*top soil*), ricco di humus e di componenti vegetali. (primi 30 cm circa) che deve rimanere separato dalla rimanente frazione asportata più in profondità. Lo scotico verrà effettuato mediante un mezzo meccanico leggero e maneggevole, tipo escavatore munito di benna, che provvederà anche all'accantonamento di tutto il materiale. L'accumulo del topsoil sarà eseguito in modo tale da

non mescolare gli strati superficiali con quelli derivanti dallo scavo, al fine di salvaguardare la struttura del terreno e le componenti biotiche presenti. Lo spessore dello strato di *top soil* da asportare può variare dai 20 cm ai 40 cm e in nessun caso la rimozione dovrà oltrepassare il limite del substrato detritico e/o ghiaioso. Potranno essere utilizzati accorgimenti tecnici per evitare il dilavamento del terreno accantonato, come l'inerbimento dei cumuli o la copertura con idonei teli. In quest'ultimo caso dovrà essere assicurata una buona aerazione del suolo accantonato, tramite l'utilizzo di teli aerati che permettano la circolazione dell'aria, per evitare fermentazioni e fenomeni simili che comprometterebbero la qualità del materiale stesso, dannosi all'entomofauna ed alle parti di radici, rizomi e semi.

Al termine delle operazioni di reinterro, lo strato superficiale di terreno vegetale precedentemente accantonato e conservato, per tutta la durata dei lavori di costruzione, dovrà essere utilizzato, distribuendolo in modo tale da mantenere lo stesso profilo e l'originaria stratificazione degli orizzonti, così da creare uno strato uniforme che costituirà il letto di semina per il miscuglio di specie erbacee che sarà distribuito nella fase successiva. In questo modo si ricostituirà lo strato superficiale del terreno al fine di favorire una più rapida rinaturalizzazione dei luoghi e il ripristino della vegetazione preesistente. Se opportunamente prelevato, rispettando per quanto possibile lo strato di suolo superficiale e colmando gli spazi vuoti con terra derivante anch'essa dalle operazioni di scavo effettuate in loco, potrebbe garantire una più rapida ripresa della vegetazione erbacea, permettendo la conservazione di alcuni elementi di pregio, quali le formazioni a dominanza di geofite ed emicriptofite. Una tale tecnica potrebbe permettere anche la sopravvivenza di un buon numero di elementi della flora fanerofitica. Il *topsoil* così riutilizzato non dovrà essere in alcun modo costipato e, qualora se ne ravvisi la necessità, si potrà provvedere anche ad una concimazione di fondo prima di procedere con l'inerbimento e la messa a dimora delle specie legnose. Allo scopo di migliorare le caratteristiche fisiche del suolo e favorire il ripristino vegetazionale (inerbimento), dopo aver proceduto alla redistribuzione del terreno ricco di humus si potrà eseguire, se necessario, lo **spietramento superficiale**, consistente nell'asportazione dalla pista di lavoro di pietre di dimensioni tali da pregiudicare e/o ostacolare gli interventi di semina e messa a dimora del materiale di propagazione. Il materiale asportato dovrà essere accantonato in siti precedentemente individuati.

Per quanto riguarda l'**inerbimento**, questo è un tipo d'intervento che si esegue in aree in cui sono presenti boschi o cenosi con vegetazione arborea ed arbustiva a carattere naturale o seminaturale, compresi i tratti a pascolo e gli incolti, in cui si devono ricostituire le cenosi erbacee naturali. Il ripristino della copertura erbacea viene eseguito allo scopo di:

- proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;

- consolidare il terreno mediante l'azione rassodante degli apparati radicali;
- proteggere le opere di sistemazione idraulico-forestale (fascinate, palizzate, ecc.) eventualmente presenti ed integrarne la funzione;
- ricostruire le condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti;
- ripristinare le valenze naturalistiche e vegetazionali degli specifici ambiti;
- mitigare l'impatto estetico e paesaggistico dovuto alla realizzazione dell'opera.

Prima della semina si procede alla riprofilatura dell'area disturbata dai lavori, in modo da riproporre le stesse linee morfologiche, oltre all'asportazione di materiale lapideo (spietramento) giudicato in eccesso. Per il ripristino delle cenosi erbacee è prevista la semina di un miscuglio di specie ecologicamente compatibili con le caratteristiche dei territori interessati dai lavori (semi commerciali e semi raccolti in loco; questi ultimi sono identificati come "fiorume"), in modo da garantire il migliore attecchimento e sviluppo vegetativo possibile. Indicativamente, l'inerbimento richiede l'utilizzo di un quantitativo di miscuglio non inferiore a 300 kg/ha (30 g/m²). Al fine di garantire l'attecchimento e lo sviluppo del cotico erboso, oltre alla distribuzione del miscuglio di specie erbacee si prevede anche la somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione, al fine di garantire la quantità necessaria di elementi nutritivi per il buon esito del ripristino. Tutti gli inerbimenti vanno eseguiti, ove possibile, con la tecnica dell'**idrosemina**, al fine di ottenere:

- uniformità della distribuzione dei diversi componenti;
- rapidità di esecuzione dei lavori;
- possibilità di un maggiore controllo delle varie quantità distribuite.

Gli inerbimenti a mano saranno eseguiti laddove sia assolutamente impossibile intervenire con i mezzi meccanici (impraticabilità dell'area, strapiombi, distanza eccessiva da strade percorribili, ecc.). A seconda delle caratteristiche pedoclimatiche dei terreni, l'inerbimento può essere fatto con le seguenti tipologie di semina idraulica:

- **semina tipo A:** semina idraulica, comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di sementi erbacei e concimi chimici e organici (60 g/m²); si esegue in zone pianeggianti o subpianeggianti;
- **semina tipo B:** semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno e comunque non inferiori a 50-70 g/m²; si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno;
- **semina tipo C:** semina a spessore con quantitativi normali. Semina idraulica come ai punti precedenti, con aggiunta di formulato di paglia e/o pasta di cellulosa e/o canapa, a protezione della semente (100 g/m²); si esegue nelle zone ove necessita una rapida

germinazione del seme, facilitata dall'effetto serra della paglia, per contribuire alla rapida stabilizzazione di terreni particolarmente soggetti ad erosione superficiale (terreni molto acclivi);

- **semina tipo D (scheda di colore celeste):** semina a spessore con quantitativi maggiorati. Semina idraulica come al punto C ma con quantitativi maggiorati (mulch 130 g/m²), da utilizzare sono nei casi di aree con morfologia particolarmente acclive e roccia affiorante.

In base alle caratteristiche morfologiche, pedologiche e vegetazionali presenti, tutte le tipologie di semina elencate saranno utilizzate per inerbiare le varie aree interessate dal progetto. La tecnica di copertura e protezione del terreno (tipo B, C, D), accelera il processo di applicazione, in quanto in un'unica soluzione sono distribuiti contemporaneamente sementi, concimi e resina, quest'ultima con funzioni di collante. Le caratteristiche che si richiedono a queste resine sono:

- non tossicità;
- capacità di ritenuta e consolidante graduabile in funzione dei dosaggi;
- capacità di permettere il normale scambio idrico e gassoso fra atmosfera e terreno; capacità di resistenza all'azione erosiva delle acque da ruscellamento; biodegradabilità al 100%.

Tutte le attività di semina sono, di norma, eseguite in condizioni climatiche opportune (assenza di vento o pioggia).

Per quanto riguarda il **fiorume**, questo, tramite lo sfalcio, localmente potrà essere raccolto nelle praterie naturali e seminaturali del *Lygeo-Stipetea* (riferibili all'Habitat 6220*) nel periodo di massima produzione dei semi. L'uso del fiorume arricchisce il miscuglio commerciale, includendo specie pioniere altrimenti difficilmente reperibili. Nelle praterie e/o nei prati-pascoli, preventivamente individuati per la raccolta del fiorume da integrare nei miscugli per l'inerbimento delle aree di progetto, il taglio del prato si dovrà effettuare immediatamente a ridosso del periodo di post maturazione delle graminacee (fine giugno-primi di luglio), in un periodo di tempo stabile. Il taglio deve essere eseguito con l'ausilio di una motofalce o di un trattore munito di barra falciante. Nel caso di aree particolarmente disagiate o accidentate il taglio può essere effettuato con l'ausilio di un decespugliatore munito di lama o filo; in quest'ultimo caso il taglio si deve eseguire a mo' di falce effettuando un'unica passata, al fine di evitare la triturazione della pianta erbacea. L'erba tagliata deve essere lasciata seccare per almeno tre giorni, in relazione alle condizioni meteorologiche locali; in nessun caso deve bagnarsi con la pioggia. Una volta secco, il fieno deve essere ranghinato, pronto per essere pressato sul posto in balle rettangolari o in rotoballe, utilizzando macchinari idonei. Il fieno pressato può essere portato in luoghi accessibili alla trebbia o alla mietitrebbia per essere

rebbiato, avendo cura di slegare le balle per l'operazione di caricamento sulla trebbiatrice. Nel caso che per la raccolta si possa usare la mietitrebbia direttamente nel sito di raccolta, il seme viene riposto in sacchi di juta al momento del taglio del fieno. Una volta insaccato il seme deve essere conservato in ambienti aerati ed asciutti e deve essere utilizzato entro un anno dalla raccolta. In alternativa alla trebbiatura, nei casi in cui non sia possibile l'uso di macchinari, si può insaccare direttamente il fieno tagliato ed essiccato per utilizzarlo sulla pista di lavoro con la doppia funzione di apporto di germoplasma locale e di coltre protettiva. Naturalmente in questo caso i quantitativi necessari sono molto maggiori (rapporto 1 a 5).

- Impianto di siepi con specie vegetali legnose arbustivo-arboree autoctone: all'interno delle scarpate presenti ai lati della nuova viabilità in progetto, appena ultimato l'inerbimento, può essere previsto anche la creazione di siepi con l'impianto sia di arbusti che di alberi autoctoni (cfr. § 5.3.2), con finalità di rinaturazione. La messa a dimora di alberi e arbusti sarà realizzata con sesto d'impianto differente e con una distribuzione planimetrica casuale (non geometrica), ad imitazione dei pattern naturali delle fitocenosi potenzialmente adatte ai luoghi interessati dai avori. Il rimboschimento con piantagione diffusa consiste nella messa a dimora di piante arbustive e arboree a sesto irregolare in buche di 0,40 x 0,40 x 0,40 m. Il dimensionamento dell'intervento viene fatto considerando una densità variabile da 2.500 (sesto d'impianto 2 x 2m) a 3.330 piante/ha (sesto d'impianto 2 x 1,5m), in funzione della tipologia di siepe da ripristinare: le piante verranno distribuite con un pattern naturaliforme, evitando geometrie regolari. L'intervento potrà essere svolto con la messa a dimora di piante di h. 0,60-0,80 m (misura presa al colletto), allevate in contenitore o in fitocella di 1-2 l e di talee prelevate da selvatico o radicate in contenitore. Tutte le piante fornite per il rimboschimento, devono avere la certificazione di legge, essere di prima scelta e provenire da vivai statali o ditte private di nota esperienza e serietà. Devono avere l'apparato radicale proporzionato alla parte aerea e, in nessun caso, le radici devono essere condizionate negativamente dal contenitore e non devono uscire dall'involucro stesso. Gli eventuali danni da animali selvatici (roditori ed ungulati) si potranno limitare utilizzando delle protezioni individuali costituite da shelter in reti di plastica fissati ad un tutore. Le protezioni vengono rimosse dopo il necessario periodo di affrancamento e sviluppo dei semenzali. La creazione delle siepi avverrà nella stagione più opportuna, autunno o primavera successiva alla fine degli interventi di sistemazione geomorfologica, evitando i giorni di gelo e quelli in cui il terreno da rimboschire si presenta allagato dalla troppa pioggia. Nelle aree destinate al rimboschimento, prima di procedere all'impianto, potrà essere effettuato lo sfalcio delle erbe infestanti e lo spietramento; tale operazione sarà valutata e autorizzata dalla Supervisione dei Lavori.

Le specie legnose da utilizzare sono facilmente reperibili nei maggiori vivai dell'isola, benché teoricamente sia preferibile utilizzare materiale di propagazione di provenienza locale, cioè

siciliano. Questa pratica garantisce la salvaguardia del patrimonio genetico delle specie che normalmente sono costituite da popolazioni adattate alle condizioni locali. Esistono comunque ditte specializzate che sono in grado di assumersi l'onere di reperire il materiale di propagazione (semi) e in molti casi procedere alla moltiplicazione di queste specie. Anche l'Azienda Foreste della Regione Siciliana dispone di vivai in cui si possono propagare le specie di interesse.

- Protezione della vegetazione dal pascolo: il notevole carico di pascolo che interessa gran parte dell'area d'impianto rende velleitaria qualsiasi ipotesi di intervento diretto di piantumazione o semina di specie vegetali arboree o arbustive. Il recupero della flora e della vegetazione locale dipendono dalla riduzione di alcune delle forme attuali di disturbo. In seguito alla messa in opera delle turbine eoliche si potrebbe procedere all'impianto delle specie erbacee, arbustive e legnose sia rilevate nel comprensorio che potenzialmente idonee per il tipo di suolo e di clima presente, sempre che ne venga garantita la protezione dal pascolo bovino e ovino, con un'adeguata recinzione, quanto meno nei primi anni successivi al loro impianto.

2) FASE DI ESERCIZIO

- Protezione della vegetazione dagli incendi: nella fase di esercizio vanno previsti interventi periodici sul terreno, come lo sfalcio delle specie erbacee. Questo è consigliabile per evitare il rischio di incendio nella stagione secca. Inoltre, per evitare il diffondersi di incendi dai terreni limitrofi, si potrebbero realizzare dei viali antincendio adiacenti le siepi, di larghezza tale da impedire il propagarsi del fuoco. Questi saranno creati prima sfalciando l'erba secca esistente e poi zappettando superficialmente il terreno ma sempre in giornate in cui vi è assenza di vento.

3) FASE DI DISMISSIONE

- Preservazione delle aree oggetto di rinaturalizzazione: qualora l'impianto, al termine del suo ciclo produttivo, venga dismesso, dopo la rimozione delle strutture, il suolo in parte originariamente ad uso agricolo potrebbe essere riutilizzato per riprendere le attività agricole tradizionali. Tuttavia, nelle aree oggetto degli interventi di rinaturalizzazione suggeriti in precedenza, dovranno essere preservati gli aspetti erbacei e arbustivo-arborei (siepi) ormai ben strutturati. Queste aree rappresentano infatti piccole isole di vegetazione utili a incrementare la biodiversità vegetale del comprensorio. Quindi, qualora non vengano riprese le attività agricole, sarebbe opportuno procedere all'intera rinaturalizzazione dell'area, utilizzando specie legnose arbustivo-arboree autoctone, sia sempreverdi che caducifoglie, tipiche della macchia-foresta mediterranea (cfr. § 5.3.2).

5.3.2 Interventi di mitigazione per la componente faunistica

Siccome emergono interferenze sia indirette che dirette, come concordato con il progettista e sia a scopo precauzionale che per ottimizzare ulteriormente il progetto e renderlo sempre più ecosostenibile (essendo attualmente l'area fortemente antropizzata e disturbata da varie attività agricole sia estensive che intensive, la costruzione dell'impianto eolico è un'occasione per migliorare naturalisticamente le aree interessate dal progetto, con interventi in favore sia della medio-piccola fauna selvatica che dell'ornitofauna), si individuano le seguenti misure di mitigazione delle eventuale o potenziali interferenze.

1) FASE ANTE-OPERAM

È già stato eseguito un monitoraggio faunistico annuale (*cf.* Capitolo 6), per verificare l'esistenza di avifauna e chiroterofauna di particolare importanza conservazionistica, sia nidificante che migratrice, valutare in modo più accurato le possibili criticità dell'area di impianto e di conseguenza calibrare sulla realtà i migliori interventi di mitigazione.

2) FASE DI CANTIERE

- Periodo di inizio cantiere: per ridurre le potenziali interferenze sulla fauna, i lavori più rumorosi e importanti (come la predisposizione dell'area di cantiere, gli scavi, la costruzione delle piazzole e delle strutture portanti) dovranno essere effettuati lontano dalla stagione primaverile compresa tra fine marzo e la prima metà di giugno: questa coincide infatti con la stagione riproduttiva della maggior parte delle specie faunistiche presenti nell'area indagata, periodo in cui la fauna è particolarmente sensibile a qualsiasi fattore di disturbo ambientale. Durante il periodo suddetto potranno invece essere effettuati solo i lavori di rifinitura, fonte di minori emissioni acustiche, poiché l'area, da tempo ampiamente antropizzata e in cui sono presenti diverse lavorazioni agricole con presenza di macchinari vari, avrà ragionevolmente fatto innescare nella fauna locale dei meccanismi di adattamento e di convivenza con le attività antropiche della zona.

- Viabilità di cantiere: in fase progettuale si consiglia la minimizzazione e l'ottimizzazione dei percorsi stradali di raccordo tra le diverse parti del parco eolico, suggerendo l'utilizzo di percorsi già esistenti dove possibile e l'impiego di materiale pertinente per la creazione dei nuovi (es: pietrisco o terra battuta e non asfalto).

- Fine cantiere: si procederà all'immediata eliminazione e smaltimento a norma di legge di qualsiasi tipo di rifiuto o materiale residuale non più necessario eventualmente presente.

3) FASE DI ESERCIZIO

- Attenuazione del rischio di collisione per l'avifauna e la chiropterofauna con le pale eoliche:

In molti casi è stato dimostrato che particolari modelli di strutture delle turbine possono ridurre i rischi di collisione. Il rischio potenziale di impatto per collisione aumenta quando i conduttori risultano poco visibili, perché si stagliano contro uno sfondo scuro o per condizioni naturali di scarsa visibilità (buio, nebbia).

Una possibile mitigazione al rischio di collisione sia con l'avifauna che con la chiropterofauna è rappresentata dall'installazione contemporanea di sistemi di avvertimento visivo/sonoro e sistemi di riduzione informata, in base alla quale le turbine vengono rallentate o fermate quando la fauna selvatica è considerata a maggior rischio di collisione. Di seguito si riportano alcune soluzioni tra le più efficaci:

1. Uno studio di 12 anni condotto sui possibili effetti di un impianto eolico sui rapaci diurni di piccole dimensioni (tipici di ambienti aperti, come il grillaio) ha dimostrato che le lavorazioni superficiali (3-8 cm di profondità) del terreno, con conseguente eliminazione della vegetazione erbacea naturale alla base della turbina eolica, durante la stagione riproduttiva della specie in questione hanno fatto diminuire le quantità delle eventuali prede. Di conseguenza, durante gli ultimi due anni di monitoraggio è stata accertata una diminuzione delle collisioni del 75-100%. (Pescador *et al.*, 2019).
2. Utilizzare dei segnali deterrenti visivi che fanno allontanare gli animali non appena sono nelle vicinanze. I segnali visivi consistono nel colorare una delle tre eliche per intero o a strisce orizzontali; questo particolare renderebbe sempre visibile il movimento delle pale eoliche, a conferma di quanto detto riguardo la vista degli uccelli (Hodos, 2003), come possibile misura di mitigazione per ridurre l'effetto "Motion Smear" ovvero per evitare che corpi in movimento possano produrre immagini che rimangono impresse costantemente nella retina dando l'idea di corpi statici e fissi. Nonostante i risultati dello studio affermino che il colore nero sia maggiormente visibile anche su diversi tipi di sfondo (blu del cielo o giallo-marrone del fogliame estivo), secondo la direttiva UFAC AD I-006 I del 24.06.2019 e l'emendamento 9 ENAC del 23.10.2014 (Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti) l'unico colore da applicare è il rosso. In conformità a queste normative, le bande rosse devono essere utilizzate quando l'aerogeneratore supera un'altezza di 60 m dal suolo, sull'estremità delle pale del rotore. Inoltre, i risultati di alcuni studi non ancora pubblicati, effettuati su alcuni impianti eolici in Sicilia, indicano che il maggior numero di collisioni riscontrate è avvenuto su turbine eoliche che presentavano le tre pale prive di colorazione rossa e quindi completamente bianche. L'adozione di una pala in nero, per ridurre l'incidenza sulla

componente avifaunistica, di fatto inciderebbe in maniera significativa e negativa sull'impatto paesaggistico indotto dal parco eolico, per cui si avrebbe un incremento della visibilità delle turbine. Pertanto, in progetto si è prevista la colorazione delle estremità di due pale del rotore con bande alternate di colore rosso-bianco-rosso, di 6 m di larghezza, e di colorare la terza pala con bande dello stesso colore e stessa dimensione ma disposte in modo sfalsato (bianco-rosso-bianco); in alternativa, si potrebbero colorare le tre pale con bande rosse, bianche, rosse, di 6 m di larghezza per tutte le pale del rotore (soluzione più comune). Tale colorazione mitigherà in maniera equivalente l'effetto "Motion Smear" e, oltre a non incidere in modo negativo sul paesaggio, risulta contestualizzata e coerente anche con le prescrizioni previste per la sicurezza del volo a bassa quota disposte dagli enti aeronautici (Enac, Enav, Aeronautica Militare). Si specifica che 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.

3. Utilizzare deterrenti sonori. Sembra che questi abbiano più efficacia nel caso della chiroterofauna, emettendo ultrasuoni capaci di disturbare e quindi allontanare le varie specie (Arnett *et al.*, 2007). Per gli uccelli dovrebbero essere usati degli strumenti che emettano suoni udibili all'orecchio umano ma con il tempo gli animali si abituano e li ignorano (Dooling, 2002).

- Impianto di siepi con specie vegetali legnose arbustivo-arboree autoctone: per aumentare il miglioramento ambientale saranno realizzati elementi fissi del paesaggio come le siepi campestri, all'interno delle scarpate presenti lungo la nuova viabilità in progetto, a mitigazione delle strutture annesse al parco eolico. Queste avranno un'elevata diversità strutturale e forniranno un alto grado di disponibilità trofica; saranno composte da specie arbustivo-arboree autoctone tipiche della macchia-foresta mediterranea, per lo più produttrici di frutti appetiti alla fauna selvatica. Le suddette siepi saranno strutturate con alberi piantati verso l'interno della siepe e arbusti verso l'esterno, ricreando un ambiente con caratteristiche naturali.

Le essenze saranno sia specie sempreverdi che caducifoglie, produttrici sia di fioriture utili agli insetti pronubi che di frutti eduli appetibili alla fauna e con una chioma favorevole alla nidificazione e al rifugio, con rami procombenti in grado di fornire copertura anche all'altezza del suolo. Le specie arbustive che potranno essere utilizzate sono: la Ginestra comune (*Spartium junceum*) così come anche il Biancospino (*Crataegus monogyna*), il Pero mandorlino (*Pyrus spinosa*), la Rosa canina (*Rosa canina*), il Sambuco comune (*Sambucus nigra*), l'Alaterno (*Rhamnus alaternus*), il Corbezzolo (*Arbutus unedo*), il Viburno tino

(*Viburnum tinus*) e la Ginestra comune (*Spartium junceum*); quelle arboree: il Pioppo bianco (*Populus alba*), la Quercia di Virgilio o castagnara (*Quercus virgiliana*), l'Acero campestre (*Acer campestre*), il Bagolaro (*Celtis australis*), il Frassino meridionale (*Fraxinus angustifolia*), l'Orniello (*Fraxinus ornus*) e l'Alloro (*Laurus nobilis*).

Le specie suddette sono adatte al tipo di suolo e di clima presente nell'area indagata e sono facilmente reperibili nel mercato vivaistico locale. Verrà utilizzato germoplasma locale, certificato.

La pregevolezza dell'impianto di siepi naturali inerbite, arbustate e alberate, oltre quanto su esposto, starà anche:

- nell'azione non secondaria, a carico dell'apparato radicale, di limitazione dell'erosione e del ruscellamento delle acque piovane;
- nella capacità frangivento;
- di mitigazione del microclima;
- di limitazione dell'impatto visivo del parco eolico stesso.

Tutto ciò, in generale, verrà a creare un ambito ecologico che potrà garantire la copertura vegetale e le esigenze trofiche della fauna terricola e dell'ornitofauna tutta, con una naturale ripercussione sui rapaci sia diurni che notturni.

- Impianto di specie vegetali erbacee autoctone: subito dopo la fase di cantiere si inerbirà stabilmente il terreno con specie erbacee autoctone presenti nei prati e nelle praterie naturali stabili dell'area vasta; l'inerbimento iniziale sarà poi lasciato alla libera evoluzione, con la successiva disseminazione spontanea delle varie specie presenti e non vi sarà alcuna influenza antropica esterna (trattamenti fitosanitari, concimazioni, ecc), tranne lo sfalcio da eseguire nei tempi e nei modi giusti (vedi sotto). Comunque, al termine del ciclo vitale del prato/prateria (circa 6 anni), si lascerà autodisseminare le piante presenti; nel caso ciò risultasse insufficiente si procederà ad una nuova semina. Relativamente alle specie erbacee da impiegare, saranno scelte anche specie foraggere appetite alla fauna selvatica come le leguminose (tipo Erba medica, Trifoglio, Veccia, Lupinella, Loietto e Sulla); in questo modo si avrà un aumento della fertilità del suolo (tutte le leguminose suddette sono specie azotofissatrici), un miglioramento della struttura del terreno, si conterrà l'accrescimento delle erbe spontanee infestanti e si potrà incrementare la frequentazione dei siti da parte delle popolazioni faunistiche. La semina, successivamente ad una iniziale lavorazione superficiale del terreno (da eseguire subito dopo la fase di cantiere e da non ripete più durante la fase di esercizio, ad eccezione della semina da ripetere in caso di vuoti e fallanze lungo la cotica erbosa), consentirà il mantenimento stabile di siti idonei al rifugio, potenzialmente favorevoli alla riproduzione di alcune specie come la lepore appenninica.

Sfalcio dell'erba: le lavorazioni primaverili di taglio a controllo delle erbe spontanee saranno anticipate agli inizi di marzo mentre quelle estive posticipate, laddove indispensabili, a fine giugno-primi di luglio, affinché siano tutelati i nidi delle specie avifaunistiche terricole (Coturnice siciliana, Calandra, Tottavilla, Cappellaccia, Beccamoschino, Saltimpalo e Strillozzo) e le eventuali cucciolate di lepore italica e/o coniglio selvatico e sia favorita una nuova fase vegetativa in concomitanza delle stagioni più piovose. Le maestranze impiegate saranno istruite sulle specie presenti nell'area e sulla loro ecologia e svolgeranno insieme alla direzione lavori un'azione di monitoraggio sulla presenza di specie e nidi durante il periodo di nidificazione.

6. PIANO DI MONITORAGGIO FAUNISTICO

Al fine di valutare le possibili interferenze tra l'impianto eolico proposto e sia l'avifauna che la chiroterofauna dell'area interessata dal progetto, sulla base di quanto indicato nel "*Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna*" (AA.VV., 2012), è già stato avviato un monitoraggio faunistico in ante-operam, con cui, tramite l'utilizzo di punti fissi di monitoraggio e transetti lineari, verranno osservate sia le specie ornitiche migratrici e nidificanti (queste ultime relative ai Passeriformi e ai non-Passeriformi diurni e notturni) che i Chiroteri.

Le attività previste per lo studio sono le seguenti:

1. Identificazione siti riproduttivi rapaci;
2. Studio dei rapaci diurni nidificanti mediante transetti;
3. Studio avifauna nidificante (Passeriformi e non-Passeriformi) mediante punti fissi di osservazione e ascolto;
4. Studio avifauna notturna nidificante mediante punti di ascolto con play-back;
5. Studio avifauna migratrice mediante punti fissi di osservazione;
6. Studio comunità di Chiroteri;

1) Identificazione siti riproduttivi rapaci

L'obiettivo dell'attività è di individuare i siti riproduttivi dei rapaci nidificanti presenti nei dintorni dell'area interessata dall'impianto eolico, verificando la possibilità che tali specie possano utilizzare l'area come territorio di caccia.

In zone montuose, la ricerca ante-operam di siti riproduttivi idonei per la nidificazione di rapaci rupicoli deve interessare almeno una fascia di 500 m di larghezza dall'impianto. I siti potenzialmente idonei sono individuabili attraverso indagine cartografica o aereo-fotogrammetrica (allo scopo anche il free-software Google Earth® può risultare estremamente

utile), oltre che attraverso ispezioni con il binocolo da punti panoramici sulle vallate circostanti e attraverso una ricerca bibliografica. Il controllo delle pareti e del loro utilizzo a scopo riproduttivo deve essere effettuato da distanze non superiori al chilometro, inizialmente con binocolo per verificare la presenza rapaci; in seguito, se la prima visita ha dato indicazioni di frequentazione assidua, si utilizzerà il cannocchiale per la ricerca di segni di nidificazione (adulti in cova, nidi o giovani involati). La ricerca di siti riproduttivi di rapaci forestali verrà effettuata solo in seguito ad un loro avvistamento nell'area di studio, indirizzando le ispezioni con binocolo e cannocchiale alle aree ritenute più idonee alla nidificazione entro la medesima fascia di intorno. I siti riproduttivi, le traiettorie di volo e gli animali posati verranno mappati su cartografia 1:25.000. Sono raccomandate almeno 4 giornate di campo, distribuite nel calendario sulla base della fenologia riproduttiva delle specie attese e segnalate nella zona di studio come nidificanti (si consultino al riguardo gli atlanti ornitologici regionali e provinciali ed altre pubblicazioni scientifiche).

2) Studio dei rapaci diurni nidificanti mediante transetti

Lo scopo dell'attività è quello di acquisire informazioni sull'utilizzo delle aree interessate dal parco eolico da parte di uccelli rapaci nidificanti, mediante osservazioni effettuate da transetti lineari.

Si esegue un mappaggio quanto più preciso di tutti i contatti visivi con gli uccelli che si incontrano percorrendo approssimativamente la linea di giunzione dei punti di collocazione delle torri eoliche (ed eventualmente anche altri tratti interessati da tracciati stradali di nuova costruzione). Sarà effettuato un transetto a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h, sviluppato longitudinalmente al crinale in un tratto interessato da futura ubicazione degli aerogeneratori. La direzione di cammino, in ciascun transetto, dovrà essere opposta a quella della precedente visita. Il transetto dovrà essere visitato per un numero minimo di 3 sessioni mattutine e per un numero massimo di 2 sessioni pomeridiane. È consentito l'utilizzo di tracciati divaganti rispetto alla linea di sviluppo lineare dell'impianto, purché distanti dalla medesima non più di 100 m e per una percentuale della lunghezza totale possibilmente inferiore al 20%. Calcolato lo sviluppo lineare dell'impianto eolico quale sommatoria delle distanze di separazione tra le torri (in cui ciascuna distanza è calcolata tra una torre e la torre più vicina) la lunghezza minima del transetto da coprire è così stabilita:

- per impianti che prevedono uno sviluppo lineare inferiore ai 2 km, la lunghezza del transetto deve essere uguale a quella dell'impianto;
- per impianti che prevedono uno sviluppo lineare uguale o superiore ai 3 km, il tratto minimo da coprire è di 2 km.

Nel corso di almeno 5 visite, effettuate dal 1° maggio al 30 di giugno, i contatti con uccelli rapaci rilevati in entrambi i lati del transetto, entro 1000 m dal percorso, saranno mappati su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo. Il rilevamento prevede di completare il percorso del transetto tra le 10 e le 16, con soste di perlustrazione mediante binocolo 10x40 dell'intorno circostante, concentrate in particolare nei settori di spazio aereo circostante le torri (o il loro ingombro immaginario, nel caso di attività di monitoraggio ante-operam).

3) Studio avifauna nidificante (Passeriformi e non-Passeriformi) mediante punti fissi di osservazione e ascolto

L'obiettivo è quello di conoscere le specie di Passeriformi e non-Passeriformi nidificanti presenti, localizzare i loro territori e stimare la loro popolazione nell'immediato intorno dell'area di impianto.

Il rilevamento si ispira alle metodologie classiche (Bibby *et al.*, 1992) e consiste nel sostare in punti prestabiliti per 8 o 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto. I conteggi, da svolgere con vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, saranno ripetuti in diverse sessioni per ciascun punto di ascolto (regolarmente distribuiti tra il 01 marzo e il 30 di giugno), cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore, e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso. Tutti i punti devono essere visitati per un numero uguale di sessioni mattutine e per un numero uguale di sessioni pomeridiane.

Al fine di ottimizzare lo sforzo si deve predisporre un numero di punti di ascolto risultante dall'applicazione del seguente criterio di dislocazione:

- i punti saranno collocati a una distanza superiore a 100 m dalla linea di sviluppo dell'impianto eolico e non superiore a 200 m dalla medesima;
- Ogni punto deve essere distante almeno 500 m in linea d'aria dal punto più vicino e i punti dovrebbero essere equamente distribuiti su entrambi i versanti dei crinali.

4) Studio avifauna notturna nidificante mediante punti di ascolto con play-back

L'obiettivo è quello di conoscere le specie ornitiche nidificanti di abitudini notturne presenti, localizzare i loro territori e stimare la loro popolazione nell'immediato intorno dell'area di impianto.

Il procedimento prevede lo svolgimento, in almeno due sessioni in periodo riproduttivo (una a marzo e una tra il 15 maggio e il 15 giugno) di un numero di punti di ascolto all'interno dell'area interessata dal parco eolico variabile in funzione della dimensione dell'impianto stesso (almeno 1 punto/km di sviluppo lineare). I punti dovrebbero essere distribuiti in modo uniforme all'interno dell'area o ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto dalle torri (o dai punti in cui queste saranno edificate) di almeno 200 m, al fine di limitare il disturbo causato dal rumore delle eliche in esercizio.

Il rilevamento consiste nella perlustrazione di una porzione quanto più elevata delle zone di pertinenza delle torri eoliche durante le ore crepuscolari, dal tramonto al sopraggiungere dell'oscurità, e, a buio completo, nell'attività di ascolto dei richiami di uccelli notturni (5 min) successiva all'emissione di sequenze di tracce di richiami opportunamente amplificati (per almeno 30 sec/specie). La sequenza delle tracce sonore comprende, a seconda della data del rilievo e delle caratteristiche ambientali del sito: Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), Occhione (*Burhinus oedicnemus*), Assiolo (*Otus scops*), Civetta (*Athene noctua*), Barbagianni (*Tyto alba*), Gufo comune (*Asio otus*), Allocco (*Strix aluco*) e Gufo reale (*Bubo bubo*).

5) Studio avifauna migratrice mediante punti fissi di osservazione

L'obiettivo è acquisire informazioni sulla frequentazione dell'area di progetto da parte di uccelli migratori diurni.

Il rilevamento a ciclo annuale prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo. Il controllo intorno al punto viene condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche.

Le sessioni di osservazione devono essere svolte tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. In genere le sessioni di osservazione si svolgono dal 15 di marzo al 10 di novembre.

L'ubicazione del punto deve soddisfare i seguenti criteri, qui descritti secondo un ordine di priorità decrescente:

- ogni punto deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno ad ogni pala.

Per impianti a sviluppo lineare, tale condizione è idealmente realizzata tralasciando l'impianto nel senso della lunghezza e dominando parte di entrambi i versanti del crinale;

- ogni punto dovrebbe essere il più possibile centrale rispetto allo sviluppo (lineare o superficiale) dell'impianto;
- saranno preferiti, a parità di condizioni soddisfatte dai punti precedenti, i punti di osservazione che offrono una visuale con maggiore percentuale di sfondo celeste.

Per impianti a sviluppo lineare, il numero di punti è variabile a seconda della lunghezza dell'impianto. Il controllo dovrebbe essere effettuato in almeno 1 punto ogni 4 km di lunghezza, nel caso in cui il numero di torri (o il loro ingombro immaginario, nel caso di attività di monitoraggio ante-operam) visibili dal punto prescelto superi il 75 % del totale, e in almeno 2 punti ogni 4 km quando tale numero sia percentualmente inferiore. Il punto di osservazione sarà identificato da coordinate geografiche e cartografato con precisione.

L'attività di osservazione consiste nel determinare e annotare tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio e direzione.

Utilizzando la metodologia visual count sull'avifauna migratrice, nel periodo marzo-novembre sarà verificato il transito di rapaci in un'area di circa 2 km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto, con le seguenti modalità:

- il punto di osservazione sarà identificato da coordinate geografiche e cartografato con precisione;
- le osservazioni avverranno con l'ausilio di binocolo e cannocchiale e sul luogo dell'impianto eolico saranno determinati e annotati tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio e direzione.

I dati saranno elaborati e restituiti ricostruendo il fenomeno migratorio sia in termini di specie e numero d'individui in contesti temporali differenti (orario, giornaliero, per decade e mensile), sia per quel che concerne direzioni prevalenti, altezze prevalenti, ecc.

6) Studio comunità di Chirotteri

L'obiettivo è la localizzazione dei territori dei Chirotteri e la stima della loro popolazione nell'immediato intorno dell'area di progetto.

La grande varietà di comportamenti presentata da questo ordine di Mammiferi impone l'adozione di metodologie di indagine diversificate e articolate così da poter rilevare tutte le specie presumibilmente presenti nell'area di studio. È necessario visitare, durante il giorno, i potenziali rifugi. Dal tramonto a tutta la notte devono essere effettuati rilievi con sistemi di

trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico, comunemente indicati come "bat-detector". Sono disponibili vari modelli e metodi di approccio alla trasduzione ma attualmente solo i sistemi con metodologie di *time expansion* (espansione temporale) o di campionamento diretto permettono un'accuratezza e qualità del segnale da poter poi essere utilizzata adeguatamente per un'analisi qualitativa oltre che quantitativa. I segnali vanno registrati su supporto digitale adeguato, in file non compressi (ad es. wav), per una loro successiva analisi. Sono disponibili vari software specifici dedicati alla misura e osservazione delle caratteristiche dei suoni utili all'identificazione delle specie e loro attività.

Segue una descrizione delle principali metodologie e tempistiche finalizzate alla valutazione della compatibilità ambientale di un parco eolico con le criticità chiroterofaunistiche potenzialmente presenti nel sito d'indagine.

Le principali fasi del monitoraggio consistono in:

- 1) Monitoraggio bioacustico;
- 2) Ricerca roost.

- Monitoraggio bioacustico: le indagini bioacustiche saranno effettuate mediante bat detector in modalità *eterodyne* e *time expansion*. Gli spettrogrammi sonori così ottenuti saranno successivamente analizzati attraverso software dedicati al fine di valutare qualitativamente e quantitativamente la frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo. I punti d'ascolto avranno una durata di almeno 15 minuti attorno ad ogni ipotetica posizione delle turbine e saranno escluse le giornate di forte vento e quelle piovose.
- Ricerca roost: saranno ricercati ed ispezionati gli eventuali rifugi, invernali ed estivi, presenti in un raggio di 5 km dal potenziale sito d'impianto dell'aereogeneratore. Saranno ispezionate, a questo scopo e lì dove presenti, cavità naturali e artificiali, casolari abbandonati e ponti e per ogni eventuale rifugio censito ne verrà caratterizzata la composizione in specie. Tale conteggio può essere effettuato mediante dispositivo fotografico o conteggio diretto. Anche eventuali tracce indirette di presenza quali guano e resti di pasto saranno rilevate al fine di dedurre la potenziale frequentazione di un sito durante l'anno. Considerando le tempistiche, la ricerca dei rifugi (*roost*) sarà effettuata sia nel periodo estivo che invernale con una cadenza di almeno 4 momenti di indagine.

Il numero e la cadenza temporale dei rilievi bioacustici sono effettuate in considerazione della tipologia dell'impianto (numero di turbine e distribuzione delle stesse sul territorio) e della localizzazione geografica del sito. In generale si dovranno effettuare uscite dal tramonto per almeno 4 ore e per tutta la notte nei periodi di consistente attività dei Chiroteri.

7. CONCLUSIONI

Per quanto concerne l'analisi floristica e vegetazionale relativa alle condizioni *ante operam*, grazie agli interventi di mitigazione previsti nelle aree pertinenti della sistemazione finale del sito, le zone preservate e soggette a pratiche di rinaturalizzazione compenseranno ampiamente la sottrazione di suolo interessato direttamente dalle opere in progetto e le tipologie di vegetazione assimilabili ad habitat Natura 2000 saranno preservate da tutte quelle forme di disturbo attualmente presenti (agricoltura, pascolo e incendi) e subiranno positivamente un incremento di superficie. Inoltre, l'assetto vegetazionale dell'area subirà un miglioramento grazie alla creazione di siepi campestri, con piantumazione di specie arbustivo-arboree autoctone tipiche della macchia-foresta mediterranea, che innescheranno lo sviluppo e la diffusione spontanea di habitat boschivi e arbustivi, un tempo presenti all'interno dell'area di studio e adesso totalmente scomparsi. Tenendo conto di quanto suddetto, relativamente alla componente flora e vegetazione, si ritiene che l'intervento è compatibile ecologicamente e l'interferenza complessiva, per la realizzazione del progetto ed il suo funzionamento, può ritenersi tollerabile e non significativa.

Per quanto riguarda l'analisi faunistica relativa alle condizioni *ante operam*, nel complesso tutte le misure adottate sono volte a favorire la fauna presente o potenzialmente presente (stanziale, nidificante, svernante e migratrice), inserendo siepi e alberature, elementi di discontinuità nel paesaggio omogeneo dell'area di studio, creando rifugi e siti di nidificazione molto apprezzati dalle specie avifaunistiche e in generale dalla fauna. Inoltre, anche grazie alla realizzazione di un monitoraggio faunistico *ante operam* (già effettuato - *cf.* § 5.3.2 e Capitolo 6), si è cercato di identificare delle soluzioni quanto più efficienti possibile per attenuare o limitare quanto più possibile il rischio di collisione con le pale eoliche. Tenendo conto di quanto suddetto, relativamente alla componente fauna, si ritiene che l'intervento è compatibile ecologicamente e l'interferenza complessiva, per la realizzazione del progetto ed il suo funzionamento, può ritenersi tollerabile, a condizione che vengano attuate le mitigazioni indicate.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA CITATA E/O CONSULTATA

- AA.VV., 1985b – *"Atlas faune Siciliae-Aves"*. Il Naturalista siciliano, S. IV, IX (suppl.).
- AA.VV., 1999 – *Linee guida del piano territoriale paesistico regionale*. Assessorato Regionale dei Beni Culturali, Ambientali e delle P.I., Palermo, pp. 472.
- AA.VV., 2004 – *Iconografia dei Mammiferi d'Italia*. Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione Natura; Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi"
- AA.VV., 2008 – *Atlante della biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri*. Studi e Ricerche, 6, Arpa Sicilia, Palermo.
- AA.VV., 2009 – *Eolico & biodiversità. Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia*. WWF Italia onlus.
- AA.VV., 2013 – *Lista Rossa della Flora Italiana. 1 Policy Species e altre specie minacciate*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- AA.VV., 2020 – *Lista Rossa della Flora Italiana. 2 Endemiti e altre specie minacciate*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- AA.VV., 2022 – *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia*. Edizioni Belvedere (Latina), *historia naturae* (11), 704 pp.
- AGNELLI P., MARTINOLI A., PATRIARCA E., RUSSO D., SCARAVELLI D. & GENOVESI P. (a cura di), 2004 – *Linee guida per il monitoraggio dei Chiroterri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia*. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica. Anonimo. 2003. Maceri sempre attuali. Il Divulgatore, quaderno di informazione agro-ambientale. Vol. 11-12 novembre-dicembre 2003. Pagg 40-57.
- AMORI, G., ANGELICI, F. M., FRUGIS, S., GANDOLFI, G., GROPPALI, R., LANZA, B., RELINI, G., VICINI, G. 1993 – *Vertebrata*. In: Minelli, A., Ruffo, S., La Posta, S. (Eds.). *Checklist delle specie della fauna italiana*. Calderini. Bologna.
- ANDERSON R.L., MORRISON M.L., SINCLAIR K.C., STRICKLAND D.M., 1999 – *Studying wind energy/bird interactions: a guidance document. Metrics and methods for determining or monitoring potential impacts on birds at existing and proposed wind energy sites*. RESOLVE, Avian Subcommittee and National Wind Coordinating Committee, Washington, DC.
- ANDREOTTI A., BACCETTI N., PERFETTI A., BESA M., GENOVESI P., GUBERTI V., 2001 – *Mammiferi e Uccelli esotici in Italia: analisi del fenomeno, impatto sulla biodiversità e linee guida gestionali*. Quad. Cons. Natura, 2, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- ANGELINI P, CASELLA L., GRIGNETTI A., GENOVESI P., 2016 – *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat*. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016. <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>.
- ARNETT E.B., INKLEY D.B., LARKIN R.P., MANES S., MANVILLE A.M., MASON J.R., MORRISON M.L., STRICKLAND M.D. & THRESHER R., 2007 – *Impacts of wind energy facilities on wildlife and wildlife habitat*. The Wildlife Society.
- ASTIASO GARCIA D., CANAVERO G., CURCURUTO S., FERRAGUTI M., NARDELLI R., SAMMARTANO, L., SAMMURI G., SCARAVELLI D., SPINA F., TOGNI S., ZANCHINI E., 2012 – *Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna*. ANEV Associazione Nazionale Energia del Vento; Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna; Legambiente; ISPRA.
- ATIENZA J.C., MARTÍN FIERRO I., INFANTE O., VALLS J., 2008 – *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0)*. SEO/BirdLife, Madrid.

- 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.
- BAGNOULS F., GAUSSEN H., 1957 – *Les climats biologiques et leur classification*. Ann. Géogr., 66 (355): 193-220.
- BARTOLO G., BRULLO S., MINISSALE S., SPAMPINATO G., 1990 – *Contributo alla conoscenza dei boschi a Quercus ilex della Sicilia*. Acta Bot. Malac., 15: 203-215.
- BARTOLUCCI F. *et al.*, 2018 – *An updated checklist of the vascular flora native to Italy*. Plant Biosystems 152(2):179-303.
- BAZAN G., BRULLO S., RAIMONDO F. M., SCHICCHI R., 2010 – *Le Serie di Vegetazione della regione Sicilia*. In Blasi C. (ed.). La Vegetazione d'Italia. Palombi & Partner S.r.l. Roma.
- BAZAN G., BRULLO S., RAIMONDO F. M., SCHICCHI R., 2010 – *Carta delle Serie di Vegetazione della regione Sicilia*. In Blasi C. (ed.). La vegetazione d'Italia, Carta delle Serie di Vegetazione, scala 1: 500.000. Palombi & Partner S.r.l. Roma.
- BEAUGEARD E., BRISCHOUX F., HENRY P.Y., PARENTEAU C., TROUVÉ C., ANGELIER F., 2018 – *Does urbanization cause stress in wild birds during development? Insights from feather corticosterone levels in juvenile house sparrows (Passer domesticus)*. Ecology and Evolution, pp. 1–13.
- BELLA S., TURRISI G. F., 2005 – *Status e conservazione dei Testudinati in Sicilia*. WWF Sicilia, Catania: 46 pp.
- BENEDETTO L., FRANCO A., MARCO A. B., CLAUDIA C. & EDOARDO R., 2007 – *Fauna d'Italia, vol. XLII, Amphibia*. Calderini, Bologna, XI + 537 pp.
- BEZERRA A.M.R., ANNESI F., ALOISE G., AMORI G., GIUSTINI L., CASTIGLIA R., 2016 – *Integrative taxonomy of the Italian pine voles, Microtus savii group (Cricetidae, Arvicolinae)*. Zoologica Scripta 45(3): 225-236.
- BIBBY C.J., HILL D.A., BURGESS N.D., 1992. *Bird Census Techniques*. Academic Press Inc., Oxford.
- BIONDI E, BLASI C., BURRASCANO S., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., GALDENZI D., GIGANTE D., LASEN C., SPAMPINATO G., VENANZONI R., ZIVKOVIC, 2009 – *Manuale Italiano di Interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE*. SBI, MATTM, DPN. <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) – *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK: *Birdlife International*. (BirdLife Conservation Series No. 12).
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015 – *European Red List of Birds*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2017) – *European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities*. Cambridge, UK: BirdLife International.
- BLONDEL J., (1975) – *L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique I. la méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.)*. La Terre et la vie, 29, pp.533-589.
- BONDÌ S., AMATO M., BARBERA A., CANTAVENERA A., CILEA F., CUMBO G., CUSIMANO C., D'AMICO D., DI LUCIA A, IENTILE R., LEONARDI G., LO DUCA R., SURDO S., VOLPE A., TROIA A. & ZAFARANA M.A., 2019 – *Calandra e Citizen Science: lo status della popolazione siciliana*. P. 76 in: Abstract Atti XX Convegno Italiano di Ornitologia, Napoli 26-29 Settembre 2019.

- BRAMBILLA M. & SILVA L. (2020) – *Uccelli comuni delle zone agricole in Italia. Aggiornamento degli andamenti di popolazione e del Farmland Bird Index per la Rete Rurale Nazionale dal 2000 al 2020*. Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali, Rete Rurale Nazionale & Lipu.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964 – *Pflanzensoziologie*. (3rd ed.) Aufl. Springer, Wien.
- BRICHETTI P. & MASSA B. 1984 – *Check list degli Uccelli italiani*. Rivista Italiana di Ornitologia. 54 (1-2): 1-37.
- BRULLO S., 1983 – *Le associazioni subnitrofile dell'Echio-Galactition tomentosae in Sicilia*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., Catania, 15: 405-452.
- BRULLO S., 1985 – *Sur la syntaxonomie des pelouses thérophytiques des territoires steppiques de l'Europe sud-occidentale*. Doc. Phytosoc., n. s., 9: 1-24.
- BRULLO S., CIRINO E., LONGHITANO N. (1995) – *Vegetazione della Sicilia: quadro sintassonomico*. Atti Conv. Lincei 115: 285-305.
- BRULLO S., GIANGUZZI L., LA MANTIA A., SIRACUSA G., 2008 – *La classe Quercetea ilicis in Sicilia*. Bollettino Accademia Gioenia Sci. Nat., Vol. 41, n.° 369: 1-124.
- BRULLO S., GIUSSO DEL GALDO G., MINISSALE P., SIRACUSA G., SPAMPINATO G., 2002 – *Considerazioni sintassonomiche e fitogeografiche sulla vegetazione della Sicilia*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania 35 (361): 325-359.
- BRULLO S., MARCENÒ C., 1979 – *Il Diplotaxion erucoidis in Sicilia, con considerazioni sulla sintassonomia e distribuzione*. Not. Fitosoc., 15: 27- 44.
- BRULLO S., MARCENÒ C., 1985 – *Contributo alla conoscenza della classe Quercetea ilicis in Sicilia*. Not. Fitosoc., 19(1) (1984): 183-229.
- BRULLO S., MARCENÒ C., 1985a – *Contributo alla conoscenza della vegetazione nitrofila della Sicilia*. Coll. Phytosoc., 12: 23-148.
- BRULLO S., MINISSALE P., SIGNORELLO P., SPAMPINATO G., 1996a – *Contributo alla conoscenza della vegetazione forestale della Sicilia*. Coll. Phytosoc., 24 (1995): 635-647.
- BRULLO S., MINISSALE P., SPAMPINATO G., 1995 – *Considerazioni fitogeografiche sulla flora della Sicilia*. Ecologia Mediterranea, 21 (1/2): 99-117.
- BRULLO S., SCELSI F., SIRACUSA G., 1994 – *Contributo alla conoscenza della vegetazione terofitica della Sicilia occidentale*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania, 27: 341-365.
- BRULLO S., SCELSI F., SIRACUSA G., SPAMPINATO G., 1996 – *Caratteristiche bioclimatiche della Sicilia*. Giorn. Bot. Ital., 130 (1): 177-185.
- BRULLO S., SPAMPINATO G., 1986 – *Fedio-Convolvulion cupaniani, nuova alleanza sicula dei Brometalia rubenti-tectori*. Not. Fitosoc., 21:71-80.
- BRULLO S., SPAMPINATO G., 1990 - *La vegetazione dei corsi d'acqua della Sicilia*. Boll. Acc. Gioenia, 23 (336): 119-252.
- BRUNO S., 1970 – *Anfibi e Rettili di Sicilia (Studi sulla Fauna Erpetologica Italiana.XI)*. Atti Acc. Gioenia Sci. Nat., Catania, serie VII, 2: 185-326.
- BRUNO, S. 1983 – *Lista Rossa degli Anfibi italiani*. Riv. Piem. St. Nat. 4: 5-48.
- BRUNO S., 1988 – *Considerazioni sull'erpetofauna della Sicilia*. Bull. Ecol., 19: 283-303.
- BRUNN B. & SINGER A., 2002 – *Uccelli d'Europa*. Mondadori Ed., Milano, pp. 320.
- BULGARINI F., CALVARIO E., FRATICELLI F., PETRETTI F., SARROCCO S., (Eds), 1998 – *Libro Rosso degli Animali d'Italia. Vertebrati*. WWF Italia, Roma.

- CAPIZZI D., SANTINI L., 2007 – *I Roditori Italiani. Ecologia, impatto sulle attività umane e sugli ecosistemi, gestione delle Popolazioni*. Antonio Delfino Editore, Roma, Italia.
- CASTIGLIA R., ANNESI F., ALOISE G., AMORI G., 2007 – *Systematics of the Microtus savii complex (Rodentia, Cricetidae) via mitochondrial DNA analyses: Paraphyly and pattern of sex chromosome evolution*. Molecular Phylogenetics and Evolution, 46: 1157–1164.
- COLLIARD C., SICILIA A., TURRISI G. F., ARCULEO M., PERRIN N., STÖCK M., 2010 – *Strong reproductive barriers in a narrow hybrid zone of West-Mediterranean green toads (Bufo viridis subgroup) with Plio-Pleistocene divergence*. BMC Evolutionary Biology, 10: 232.
- COLSON & ASSOCIATES, 1995 – *Avian interactions with wind energy facilities: a summary*. Prepared for the American Wind Energy Association, Washington, D.C.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 – *An annotated checklist of the Italian Vascular Flora*. Palombi editori.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – *Libro rosso delle piante d'Italia*. Società Botanica Italiana e Associazione Italiana per il World Wildlife Fund, Camerino, 637 pp.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF-Società Botanica Italiana, Camerino, 139 pp.
- CORBET G. & OVENDEN D., 1985 – *Guida dei Mammiferi d'Europa*. Franco Muzzio & C. editore, Padova.
- CORSO A., 2005 – *Avifauna di Sicilia*. L'Epos ed., Palermo.
- CORTI C., CAPULA M., LUISELLI L., RAZZETTI E., SINDACO R., 2010 – *Reptilia*. Collana Fauna d'Italia, Vol. XLV, Calderini Ed., Milano, pp. 869.
- COX N.A. & TEMPLE H.J. 2009 – *European Red List of Reptiles*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- DA SILVEIRA BUENO R., FALCONE S., LA MANTIA T., LIBRERA M., LO DUCA R., SEMINARA S., SIRACUSA M., SPINNATO A. & SURDO S., 2020 – *Update of the distribution and habitat use of the wildcat, pine marten and weasel in Sicily*, pp. 391-398. In: La Mantia T., Badalamenti E., Carapezza A., Lo Cascio P. & Troia A. (Eds.) - Life on islands. 1. Biodiversity in Sicily and surrounding islands. Studies dedicated to Bruno Massa. Edizioni Danaus, Palermo, 492 pp.
- DE JONG Y. et al. 2014 – *Fauna Europaea - all European animal species on the web*. Biodiversity Data Journal 2: e4034. doi: 10.3897/BDJ.2.e4034.
- DE LUCAS M., FERRER M., BECHARD M., MUÑOZ A. 2012 – *Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain: distribution of fatalities and active mitigation measures*. Biological Conservation (147), 184-189.
- DIETZ C. & KIEFER A., 2014 – *Pipistrelli d'Europa: conoscerli, identificarli, tutelarli*. Ricca Ed., Roma, pp. 399.
- DI NICOLA M. R., CAVIGIOLI L., LUISELLI L. & ANDREONE F., 2021 – *Anfibi & Rettili d'Italia*. Edizioni Belvedere, Latina, "historia naturae" (8), 576 pp.
- DOOLING R., 2002 – *Avian hearing and the avoidance of wind turbines*. National Renewable Energy Laboratory.
- DREWITT, A.L., LANGSTON, R.H.W., 2008 – *Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds*. Annals of the New York Academy of Sciences 1134: 233–266.
- ERCOLE S., GIACANELLI V., BACCHETTA G., FENU G., GENOVESI P., 2016 – *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie vegetali*. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 140/2016.

- 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 (NWCC) Resource Document, by Western EcoSystem Technology Inc., Cheyenne, Wyoming. 62 pp.
- FERRARI V., GHEZZI D. (1999) – *Le siepi in campagna*. Edagricole, Bologna.
- FERRER M. & JANSS G.F.E. (eds.), 1999 – *Birds and power lines. Collision, electrocution and breeding*. Quercus ed., Madrid.
- FERRITO V. & TIGANO C., 1996 – *Decline of Aphanius fasciatus (Cyprinodontidae) and Salaria fluviatilis (Blenniidae) populations in freshwaters of eastern Sicily*. Ichthyol. Explor. Freshwaters, 7: 181-184.
- FIEROTTI G., 1997 – *I suoli della Sicilia con elementi di genesi, classificazione, cartografia e valutazione dei suoli*. Dario Flaccovio, Palermo, 359 pp.
- FIEROTTI G., DAZZI C., RAIMONDI S., 1988 – *Commento alla Carta dei suoli della Sicilia*. Reg. Sicil., Assess. Amb. e Territorio, Palermo.
- FIJN R.C., KRIJGSVELD K., POOT M.J.M., DIRKSEN S. 2015 – *Bird movements at rotor heights measured continuously with vertical radar at a Dutch offshore wind farm*. Ibis 157(3):558–566.
- FORNASARI L., LONDI G., BUVOLI L., TELLINI FLORENZANO G., LA GIOIA G., PEDRINI P., BRICHETTI P., DE CARLI E. (red), 2010. *Distribuzione geografica e ambientale degli uccelli comuni nidificanti in Italia, 2000-2004 (dati del progetto MITO2000)*. Avocetta 34: 5-224.
- FORNASARI L., VIOLANI C., ZAVA B., 1997 – *I chiroterri italiani*. L'Epos, Palermo.
- FORNERIS G., PARADISI, S., SPECCHI, M. 1990 – *Pesci d'acqua dolce*. Carlo Lorenzini Editore, Udine.
- FORTINI N., 2016 – *Nuovo atlante dei pesci delle acque interne italiane. Guida completa ai pesci, ciclostomi, crostacei decapodi di acque dolci e salmastre*. Aracne editrice, Roma.
- FRACASSO G., BACCETTI N., SERRA L., 2009 – *La lista CISO-COI degli Uccelli italiani - Parte prima*. Avocetta 33: 5-24.
- FRANCIS C.D. & BARBER J.R., 2013 – *A framework for understanding noise impacts on wildlife: An urgent conservation priority*. Frontiers in Ecology and the Environment 11(6): 305-313.
- FRANCIS C.D., ORTEGA C.P., CRUZ A., 2009 – *Noise pollution changes avian communities and species interactions*. Current Biology 19(16): 1415-1419.
- FREYHOF J. & BROOKS E., 2011 – *European Red List of Freshwater Fishes*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- FULCO A. & LO VALVO M., 2015 – *Geographical distribution of the bat fauna of Sicily: current state of knowledge*. In: Mucedda M., Roscioni F., Preatoni D.G. (Eds.). III Convegno Italiano sui Chiroterri, Trento, 9-11 ottobre 2015. Gruppo Italiano Ricerca chiroterri - Associazione Teriologica Italiana.
- FURNESS R. W. & GREENWOOD J.J.D., 1993 (EDS.) – *Birds as Monitors of Environmental Change*. Chapman & Hall, London.
- GÉHU J.M., 2006 - *Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales*. J. Cramer, Berlin-Stuttgart, 899 pp.
- GÉHU J.M. & RIVAS-MARTÍNEZ S., 1981 - *Notions fondamentales de pytosociologie*. Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde 980: 5-33.
- GENOVESI P., ANGELINI P., BIANCHI E., DUPRÈ E., ERCOLES S., GIACANELLI V., RONCHI F., STOCH

F., 2014 – *Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend*. ISPRA, Serie Rapporti. 194/2014.

GEOPORTALE REGIONE SICILIANA – *Infrastruttura Dati Territoriali - S.I.T.R. (Sistema Informativo Territoriale Regionale)*: <http://www.sitr.regione.sicilia.it/geoportale>.

GIANGUZZI L., PAPINI F. & CUSIMANO D., 2016 – *Phytosociological survey vegetation map of Sicily (Mediterranean region)*. Journal of Maps 12 (5), 845-851.

GIANGUZZI L. & PAPINI F., 2016 – *Vegetation map of Sicily*. In Gianguzzi *et alii*. Phytosociological survey vegetation map of Sicily (Mediterranean region), scale 1: 250.000. Journal of Maps.

GIARDINA G., 2010 – *Piante rare della Sicilia. Testi e immagini di 500 entità endemiche e rare dell'Isola e dei territori limitrofi*. Università degli Studi di Palermo-Orto Botanico, Società Cooperativa Cultura Botanica, Palermo.

GIARDINA G., RAIMONDO F.M., SPADARO V., 2007 – *A catalogue of plants growing in Sicily*. Bocconeia. 20:1-582.

GILL J.P., TOWNSLEY M., MUDGE G.P., 1996 – *Review of the impacts of wind farms and other aerial structures upon birds*. Scottish Natural Heritage Review. No. 21.

GREUTER W., BURDET H.M., LONG. G. (EDS.), 1984-1989 – *Med-Checklist (voll. 1, 3, 4)*. Conservatoire et Jardin Botanique, Genève.

GUARINO R. & PASTA S., 2017 – *Botanical excursions in central and western Sicily*. Field Guide for the 60th IAVS Symposium. Palermo.

GUSTIN M., BRAMBILLA M. & CELADA C. (a cura di), 2009 – *Valutazione dello Stato di Conservazione dell'avifauna italiana. Rapporto tecnico finale*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU), Pp: 842.

GUSTIN M., BRAMBILLA M. & CELADA C. (a cura di), 2010 – *Valutazione dello Stato di Conservazione dell'avifauna italiana. Volume I. Non-Passeriformes*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU), Pp: 842.

GUSTIN M., BRAMBILLA M. & CELADA C. (a cura di), 2010 – *Valutazione dello Stato di Conservazione dell'avifauna italiana. Volume II. Passeriformes*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU), Pp: 1186.

GUSTIN M., NARDELLI R., BRICHETTI P., BATTISTONI A., RONDININI C. & TEOFILI C. (compilatori), 2019 – *Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2019*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

GUSTIN M., NARDELLI R., BRICHETTI P., BATTISTONI A., RONDININI C. & TEOFILI C. (compilatori), 2021 – *Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2021*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

HEATH M., BORGGREVE C., PEET N. (eds.), 2000 – *European Bird Populations: Estimates and trends*. BirdLife International Conservation Series n° 10 (dati italiani forniti da G. Tallone, M. Gustin, M. Lambertini, E. Meschini, P. Brichetti, M. Fraissinet & U. Gallo-Orsi).

HODOS W., 2003 – *Minimization of motion smear: reducing avian collision with wind turbines*. National Renewable Energy Laboratory, 2003.

INJAIAN A.S., POON L.Y., PATRICELLI G.L., 2018 – *Effects of experimental anthropogenic noise on avian settlement patterns and reproductive success*. Behavioral Ecology, Volume 29, Issue 5, 10, Pp. 1181-1189, hPAAs://doi.org/10.1093/beheco/ary097.

INJAIAN A.S., TAFF C.C., PEARSON K.L., GIN M.M.Y., PATRICELLI G.L., VITOUSEK M.N., 2018 – *Effects of experimental chronic traffic noise exposure on adult and nestling corticosterone*

levels, and nestling body condition in a free-living bird. *Hormones and Behavior*, 106, Pp. 19-27.

INJAIAN A.S., GONZALEZ-GOMEZ P.L., TAFF C.C., BIRD A.K., ZIUR A.D., PATRICELLI G.L., HAUSSMANN M.F., WINGFIELD J.C., 2019 – *Traffic noise exposure alters nestling physiology and telomere attrition through direct, but not maternal, effects in a free-living bird.* *General and Comparative Endocrinology*, Volume 276, Pp. 14-21.

I.U.C.N. LISTE ROSSE ITALIANE <www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php>.

IUCN 2023 – *The IUCN Red List of Threatened Species.* Version 2022-2. <<https://www.iucnredlist.org>>

JANSS G.F.E. & FERRER M., 1998 – *Rate of bird collision with power lines: effects of conductormarking and static wire marking.* *Journal of Field Ornithology* 69: 8-17.

JÄRVINEN O. & VÄISÄNEN R.A., 1973 – *Species diversity of Finnish Birds. I Zoogeographical zonation based on land birds.* *Ornis. Fenn.* 50: 93-125.

JÄRVINEN O. & VÄISÄNEN R.A., 1976 – *Finnish Line Transect Censuses.* *Ornis Fennica*, 53. 115-118.

JONES G., COOPER BOHANNON R., BARLOW K., PARSON K., 2009b – *Determining the potential ecological impact of wind turbines on bat populations in Britain. Scoping and method development report. Final report.* Bat Conservation Trust, University of Bristol. Bristol, UK.

JOHNSON, G.D., ERICKSON W.P., SHEPHERD D.A., PERLIK M., STRICKLAND M.D., NATIONS C., 2002 – *Bat interactions with wind turbines at the Buffalo Ridge, Minnesota wind resource area: 2001 field season.* Electric Power Research Institute, Palo Alto, California.

JOHNSON G.D., ERICKSON W.P., STRICKLAND M.D., SHEPHERD M. F., SHEPHERD. D. A., 1999 – *Avian monitoring studies, Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area, 1996-1998.* Unpublished report prepared for Northern States Power Company, Minneapolis MN. n.p.

JOHNSON, G. D., ERICKSON W.P., STRICKLAND M. D., SHEPHERD M. F., SHEPHERD. D. A., 2000b – *Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota: Results of a 4-year study.* Technical Report prepared for Northern States Power Co., Minneapolis, MN. 212pp.

JOHNSON G. D., ERICKSON W. P., STRICKLAND M. D., SHEPHERD M. F., SHEPHERD D. A., SARAPPO S. A., 2002 - *Collision mortality of local and migrant birds at a large scale wind power development on Buffalo Ridge, Minnesota.* *Wildlife Society Bulletin*, 30: 879-887.

JOHNSON G.D., YOUNG D.P. JR., ERICKSON W.P., DERBY C.E., STRICKLAND M.D., GOOD R.E., 2000a – *Wildlife Monitoring Studies: SeaWest Wind Power Project, Carbon County, Wyoming: 1995-1999.* Tech. Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management. 195pp.

JOHNSON G.D., YOUNG D.P. JR., ERICKSON W.P., STRICKLAND M.D., GOOD R.E., BECKER P., 2000c – *Avian and bat mortality associated with the initial phase of the Foote Creek Rim Wind Power Project, Carbon County, Wyoming: November 3, 1998 - October 31, 1999.* Technical report prepared for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management. 32pp.

JOHNSTON D.W., HAINES T.P., 1957 – *Analysis of mass bird mortality in October, 1954.* *Auk* 74: 447-458.

KERLINGER P., 2001 – *Avian issues and potential impacts associated with wind power development of nearshore waters of Long Island, New York.* Unpublished report for B. Bailey, AWS Scientific. 20 p. www.winergyllc.com/reports/report_16.pdf (viewed 19 September 2008).

KINDLER C., CHÈVRE M., URSENBACHER S., BÖHME W., HILLE A., JABLONSKI D., VAMBERGER M. & FRITZ U., 2017 – *Hybridization patterns in two contact zones of grass snakes reveal a new Central European snake species.* *Scientific Reports*, vol. 7, n. 7378, p. 7378.

- KINGSLEY A., WHITTAM B., 2005 – *Wind turbines and birds. A background review for environmental assessment*. Document prepared by Bird Studies Canada, for Environment Canada/Canadian Wildlife Service, Quebec (unpublished). 81 p. www.canwea.ca/images/uploads/File/Resources/Wind_Turbines_and_Birds_a_Background_Review.pdf (viewed 19 September 2008).
- KLEIST N.J., GURALNICK R.P., CRUZ A., LOWRY C.A. & FRANCIS C.D., 2018 – *Chronic anthropogenic noise disrupts glucocorticoid signaling and has multiple effects on fitness in an avian community*. www.pnas.org/lookup/suppl/doi:10.1073/pnas.1709200115 (Proc. Natl. Acad. Sci. USA 115: E648-E657).
- KUNZ T.H., ARNETT E.B., ERICKSON W.P., HOAR A.R., JOHNSON G.D., LARKIN R.P., STRICKLAND M. D., THRESHER R.W., TUTTLE M.D., 2007a – *Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses*. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5 (6):315–324.
- KUNZ T.H., ARNETT E.B., COOPER B.M., ERICKSON W.P., LARKIN R.P., MABEE T., MORRISON M.L., STRICKLAND M.D., SZEWCZAK J.M., 2007b – *Assessing impacts of wind-energy development on nocturnally active birds and bats: a guidance document*. *Journal of Wildlife Management*, 71:2449-2486.
- LA MANTIA T., CUSIMANO C., LA MANTIA A., LO DUCA R., SURDO S. & MASSA B., 2021 – *Aggiornamento sulla distribuzione del Succiacapre Caprimulgus europaeus (Aves Caprimulgidae) in Sicilia*. *Naturalista sicil.*, S. IV, XLV (1-2), pp. 153-158.
- LA MANTIA T., D'ANGELO S., LO DUCA R., MANZO S., PAGE G., RÜHL J. & SALA G., 2013 – *Nuovi dati sulla nidificazione del Rigogolo Oriolus oriolus (L.) (Aves Oriolidae) in Sicilia*. *Naturalista sicil.*, S. IV, XXXVII (2), pp. 671-672.
- LANGSTON R.H.W., PULLAN J.D., 2003 – *Windfarms and birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues*. Report by Birdlife International on behalf of the Bern Convention. Council of Europe T-PVS/Inf (2003) 12. See also Bern Convention 'Draft Recommendation' T-PVS (2003) 11.
- LANZA B., 2012 – *Mammalia V. Chiroptera*. *Collana Fauna d'Italia - Vol. XLVII*, Calderini Ed., Milano, pp. 786.
- 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: 100–104.
- LIPU & WWF (a cura di) CALVARIO E., GUSTIN M., SARROCCO S., GALLO-ORSI U., BULGARINI F., FRATICELLI F., 1999 – *Nuova Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia*. *Riv. ital. Orn.*, 69: 3-43.
- LLOYD M. & GHELARDI R.J., 1964 – *A table for calculating the "Equitability" component of species diversity*. *J. Anim. Ecol.*, 33: 217-225.
- LO DUCA R. & MARRONE F., 2009 – *Conferma della presenza di Aphanis fasciatus (Valenciennes, 1821) (Cyprinodontiformes Cyprinodontidae) nel bacino idrografico del Fiume Imera Meridionale (Sicilia)*. *Naturalista sicil.*, S. IV, XXXIII (1-2), pp. 115-125.
- LO VALVO F., 1998 – *Status e conservazione dell'erpetofauna siciliana*. *Naturalista sicil.* XXII: 53- 71.
- LO VALVO M., FARAONE F. P., GIACALONE G & LILLO F., 2017 – *Fauna di Sicilia. Anfibi*. Edizioni Danaus, Palermo: 136 pp.
- LO VALVO F., LONGO A. M., 2001 – *Anfibi e rettili in Sicilia*. Doramarkus, pp. 85.
- LO VALVO M., MASSA B., SARÀ M. (eds.), 1993 – *Uccelli e paesaggio in Sicilia alle soglie del terzo millennio*. *Naturalista sicil.*, s. IV, 17 (suppl.): 1-373.
- LUCAS M.D., JANSS G.F.E., FERRER M., 2005 – *A bird and small mammal BACI and IG design*

studies in a wind farm in Malpica (Spain). Biodiversity and Conservation, 14, 3289-3303.

MAC ARTHUR R. H. & MAC ARTHUR J. W., 1961 – *On bird species diversity*. Ecology 42: 594-598.

MAGRINI M., 2003. *Considerazioni sul possibile impatto degli impianti eolici sulle popolazioni di rapaci dell'Appennino umbro-marchigiano*. Avocetta, 27: 145.

MALCEVSCHI S., BISOGNI L. & GARIBOLDI A., 1996 – *Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale / Ecological networks and habitat restoration*. Il Verde Editoriale s. r. l., Milano: 222 pp.

MASSA B., 2004 – *Rotte migratorie e fenologia delle migrazioni*. Documento depositato presso l'Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste della Regione Sicilia.

MASSA B., BORG J.J., TAGLIAVIA M., 2022 – *Some remarks on Passer italiae-like of south Italy, Sicily and Malta*. Rivista Italiana di Ornitologia Research in Ornithology, Milano doi: 10.4081/rio.2022.537 [Epub Ahead of Print].

MASSA B., IENTILE R., ARADIS A. & SURDO S., 2021 – *One hundred and fifty years of ornithology in Sicily, with an unknown manuscript by Joseph Whitaker*. Biodiversity Journal, 2021,12 (1): 27- 89.

MATTM, 2015 – *Prodromo della Vegetazione di Italia*: <http://www.prodromo-vegetazione-italia.org>.

MCCLURE C. J. W., ROLEK B. W., DUNN L., MCCABE J. D., MARTINSON L. & KATZNER T., 2021 – *Eagle fatalities are reduced by automated curtailment of wind turbines*. Journal of Applied Ecology, 58: 446-452.

MEEK E.R., RIBBANDS 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.

MESCHINI E. & FRUGIS S., (Eds.), 1993 – *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia*. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XX: 1-344.

MEZZASALMA M., DALL'ASTA A. & LOY A., 2015 – *A sisters' story: comparative phylogeography and taxonomy of Hierophis viridiflavus and H. gemonensis (Serpentes, Colubridae)*. Zoologica Scripta, vol. 44, n. 5, pp. 495–508.

MIKUSINSKI G., GROMADZKI M., CHYLARECKI P., 2001 – *Woodpeckers as indicators of forest bird diversity*. Conserv. Biol.. 15, 1: 208-215.

MINISSALE P., 1995 – *Studio fitosociologico delle praterie ad Ampelodesmos mauritanicus della Sicilia*. Coll. Phytosoc. 21 (1993): 615-652, Camerino.

MITCHELL-JONES A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYSZTOFEK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOHRALIK V. & J. ZIMA., 1999 – *The Atlas of European Mammals*. T & AD Poyser Ltd. London.

MITO2000.IT = sito web di un progetto collettivo che coinvolge il mondo ornitologico italiano. La finalità del Progetto MITO2000 è l'ottenimento di "indici di popolazione" nell'ambito di progetti di portata nazionale per singole specie o aggregati di specie comuni nidificanti, allo scopo di monitorare gli andamenti nel tempo delle popolazioni ornitiche in Italia per la conservazione del patrimonio ornitologico nazionale.

MUCINA L., 1997 – *Conspectus of classes of European vegetation*. Folia Geobot. Phytotax., 32: 117-172.

MUCINA L. et al., 2016 – *Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen and algal communities*. Applied Vegetation Science 19(Suppl. 1): 3–264.

MULHOLLAND T.I., FERRARO D.M., BOLAND K.C., IVEY K.N., LAN LE M., 2018 – *Effects of Experimental Anthropogenic Noise Exposure on the Reproductive Success of Secondary Cavity Nesting Birds*. Integrative and Comparative Biology, Volume 58, Issue 5, Pages 967–976, hPAAs://doi.org/10.1093/icb/icy079.

MULLARNEY K., SVENSSON L., ZETTERSTRÖM D. & GRANT P. J., 1999 – *Birds of Britain & Europe*. Harper Collins Publishers, London, 393 pp.

NAPPI A., BRUNET-LECOMTE P. & MONTUIRE S., 2020 – *The systematics of Microtus (Terricola) savii group: an odonthometrical perspective (Mammalia, Rodentia, Cricetidae)*. Journal of Natural History 53(47-48): 2855-2867.

OELKE H., 1980 – *The bird structure of the central european spruce forest biome - as regarded for breeding bird censuses*. Proc. VI mt. Conf Bird Census Work Gottingen: 201-209.

ORNITHO.IT = piattaforma comune d'informazione di ornitologi e birdwatchers italiani e di molte associazioni ornitologiche nazionali e regionali che hanno come obiettivo lo studio, la conservazione degli uccelli, il birdwatching e la loro promozione.

ORSENIGO S. *et al.*, 2020 – *Red list of threatened vascular plants in Italy*. Plant Biosystems, pubblicato online 6 marzo 2020.

PATRIARCA E. & DEBERNARDI P., 2010 – *Pipistrelli e inquinamento luminoso*. Centro Regionale Chirotteri p/o Ente di Gestione del Parco Naturale Laghi di Avigliana (Avigliana, TO), pp. 29.

PAVAN G., MAZZOLDI P. 1983 – *Banca dati della distribuzione geografica di 22 specie di Mammiferi in Italia*. Collana verde N. 66. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Roma.

PERCIVAL S.M., 2001 – *Assessment of the effects of offshore wind farms on birds*. Unpublished report for the UK Department of Trade and Industry, eTSU W/13/00565/ReP, DTI/Pub URN 01/1434. 93 p. www.berr.gov.uk/files/file20258.pdf (viewed 23 September 2008).

PERCO F., (senza data) – *Ungulati*. Carlo Lorenzini Editore, Udine.

PERONACE V., CECERE J. G., GUSTIN M., RONDININI C., 2012 – *Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia*. Avocetta 36: 11-58.

PERROW, MARTIN R., 2017 – *Wildlife and wind farms, conflicts and solutions (Volume 1, Onshore: potential effects; Volume 2, Onshore: monitoring and migration)*. Pelagic Publishing.

PESCADOR, MOISÉS & RAMÍREZ, JUAN & PERIS, SALVADOR, 2019 – *Effectiveness of a mitigation measure for the lesser kestrel (Falco naumanni) in wind farms in Spain*. Journal of Environmental Management., no. 231: 919-925.

PHILLIPS J.N., GENTRY K.E., LUTHER D.A., DERRYBERRY E.P., 2018 – *Surviving in the city: higher apparent survival for urban birds but worse condition on noisy territories*. Ecosphere Vol. 9(9), Pp. 1-12.

PIELOU E.C., 1966 – *The measurement of diversity in different types of biological collections*. J. theor. Biol., 13: 131-144.

PIGNATTI S., 1979 – *I piani di vegetazione in Italia*. Giorn. Bot. Ital., 113 (5-6): 411-428.

PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna, 3 voll.

PIGNATTI S, GUARINO R, LA ROSA M, 2017-2019 – *Flora d'Italia, 2a edizione*. Edagricole di New Business Media, Bologna, 4 voll.

PIGNATTI S. & MENGARDA F., 1962 – *Un nuovo procedimento per l'elaborazione delle tabelle fitosociologiche*. Rendic. Accad. Naz. Lincei, s. 3, 32 (2): 215-221.

- POTT R., 2011 – *Phytosociology: A modern geobotanical method*. Plant Biosystems 145 suppl. 1: 9-18.
- RAIMONDO F.M., GIANGUZZI L., ILARDI V., 1994 – *Inventario delle specie "a rischio" nella flora vascolare nativa della Sicilia*. Quad. Bot. Ambientale Appl., 3 (1992): 65-132.
- RAIMONDO F.M., BAZAN G., TROIA A., 2011 – *Taxa a rischio nella flora vascolare della Sicilia*. La Biogeografia della Sicilia, Biogeographia vol. XXX: 229-239.
- RANCHELLI E., BARFKNECHT R., CAPIZZI D., RIGA F., MAZZA V., DELL'AGNELLO F., ZACCARONI M., 2016 – *From biology to management of Savi's pine vole (Microtus savii)*. Pest Management Science 72: 857-863.
- RAUNKIAER C., 1905 – Types biologiques pour la géographie botanique. Bul. Acad. R. Sc. Denmark.
- REIJNEN M.J.S.M., VEENBAAS G., FOPPEN R.P.B., 1995 – *Predicting the Effects of Motorway Traffic on Breeding Bird Populations*. Road and Hydraulic Engineering Division of the Ministry of Transport, Public Works and Water management/DLO-Institute for Forestry and Nature Research, Delft/Wageningen.
- RETE RURALE NAZIONALE & LIPU, 2011 – *Gli andamenti di popolazione degli uccelli comuni in Italia 2000-2010*. MiPAAF.
- RETE RURALE NAZIONALE & LIPU, 2012 – *Uccelli comuni in Italia. Aggiornamento degli andamenti di popolazione al 2011*. MiPAAF.
- RETE RURALE NAZIONALE & LIPU, 2013 – *Sicilia – Farmland Bird Index, Woodland Bird Index e Andamenti di popolazione delle specie nel periodo 2000-2012*. MiPAAF.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., 1981 – *Les étages bioclimatiques de la végétation de la péninsule ibérique*. Acta III Congr. Optima. Anales Jard. Bot. Madrid, 37: 251-268.
- RIVAS-MARTINEZ S., 1990 – *Bioclimatics Belts of West Europe (Relations between Bioclimate and Plant Ecosystems)*. Comm. Europ. Communities Climat. Nat. Hazards Rev. Prog. Arles, France.
- RIVAS-MARTINEZ S., 1994 – *Bases para una nueva clasificación bioclimática de la Tierra*. Folia Bot. Madritensis, 10: 1-23.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., DIAZ T.E., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F., IZCO J., LOUSA M., PENAS A., 2002 – *Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001*. Itinera Geobot., 15 (1): 5-432, 15 (2): 433-922.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F., LOIDI J., 1999 – *Checklist of plant communities of Iberian Peninsula, Balearic and Canary Islands to suballiance level*. Itinera Geobot., 13: 353-451.
- RIZZOTTO M., 1996 – *Le categorie IUCN per la compilazione delle "Liste Rosse" e l'attività della S.B.I. per la conservazione della flora*. Inform. Bot. Ital., 29:262-266 (1997).
- RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., GOODWIN J., HARBUSCH, C., 2008 – *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects*. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.
- RONDININI C., BATTISTONI A., PERONACE V., TEOFILI C., (compilatori), 2013 – *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- RONDININI C., BATTISTONI A., TEOFILI C., (compilatori), 2022 – *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati*

Italiani 2022. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma.

ROTEBERRY J. T., 1985 – *The role of habitat in avian community composition: physiognomy or floristic?*. *Oecologia* 67: 213-217.

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.

RUSSO G, LA ROCCA S., VIOLANI C. & ZAVA B., 1999 – *Contributions to the knowledge of sicilian freshwater fishes. II. Notes on some allochthonous species recently introduced*. Doriana, supplemento agli Annali del Museo Civico di Storia Naturale "G. Doria", Vol. VII, n. 308, pp. 1-7.

RYDELL J., 2006 – *Bats and Their Insect Prey at Streetlights*. Pages 42 – 60 in Rich, C. and Longcore, T. (eds), *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*. Island Press, U.S.A.

RYDELL J., ENGSTRÖM H., HEDENSTRÖM A., LARSEN J.K., PETERSSON J. & GREEN M., 2012 – *The effect of wind power on birds and bats - A synthesis*. Vindval Report 6511: 1-151.

SANTONICO D. & PERRINI C., 2011 – *L'illuminazione nelle aree urbane*. Quaderni - Ambiente e Società n. 5, ISPRA, pp. 82.

SARÀ M., 1998 – *I mammiferi delle isole del mediterraneo*. L'Epos, Palermo.

SCHMID H., WALDBURGER P. & HEYNEN D., 2008 – *Costruire con vetro e luce rispettando gli uccelli*. Stazione ornitologica svizzera, Sempach.

SERGIO F., NEWTON I. & MARCHESI L., 2005 – *Top predators and biodiversity*. *Nature*, 436: pp 192.

SHANNON C.E. & WIENER W., 1963 – *Mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana.

SHOFFNER A., WILSON A.M., TANG W., GAGNÉ S.A., 2018 – *The relative effects of forest amount, forest configuration, and urban matrix quality on forest breeding birds*. *Scientific Reports*, 8, Pp. 1-12.

SINDACO R., DORIA G., RAZZETTI E. & BERNINI F. (Eds.), 2006 – *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles*. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze, pp. 792.

SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA, 2009 – *Manuale Italiano di Interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43/CEE* (cfr. <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>).

SPAGNESI M., DE MARINIS A. M. (a cura di), 2002 – *Mammiferi d'Italia*. Quad. Cons. Natura, 14, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica

SPAGNESI M. & SERRA L. (a cura di), 2003 – *Uccelli d'Italia*. Quad. Cons. Natura, 16, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

SPAGNESI M. & SERRA L. (a cura di), 2004 – *Uccelli d'Italia*. Quad. Cons. Natura, 21, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

SPAGNESI M. & SERRA L. (a cura di), 2005 – *Uccelli d'Italia*. Quad. Cons. Natura, 22, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

SPINA F. & VOLPONI S., 2008 – *Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.

SPINA F. & VOLPONI S., 2008 – *Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 2. Passeriformi*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la

Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia SCR-Roma. 632 pp.

STOCH F., 2003 – *Checklist of the species of the Italian fauna. On-line version 2.0* <www.faunaitalia.it/checklist/>.

STOCH F., 2000-2006 – *ChekMap for Windows. Version 5.3*. Ministry for Environment, Territory and Sea, Nature Protection Directorate, <http://ckmap.faunaitalia.it>.

STOCH F. & GENOVESI P., 2016 – *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali*. ISPRA, Serie Manuali e linee guida. 141/2016.

SVENSSON L., MULLARNEY K. & ZETTERSTRÖM D., 2013 – *Guida degli Uccelli d'Europa, Nord Africa e Vicino Oriente*. Ricca Editore, Roma, pp. 447.

TEMPLE H.J. & COX N.A., 2009 – *European Red List of Amphibians*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 32 pp.

TEMPLE H.J. & TERRY A. (Compilers), 2007 – *The Status and Distribution of European Mammals*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 48 pp.

TENUCCI M., 1986 – *I Mammiferi. Guida a tutte la specie italiane*. Istituto Geografico De Agostini, Novara.

TESTO AGGIORNATO E COORDINATO DELLA LEGGE REGIONALE 1 SETTEMBRE 1997, N. 33, RECANTE: *Norme per la protezione, la tutela e l'incremento della fauna selvatica e per la regolamentazione del prelievo venatorio. Disposizioni per il settore agricolo e forestale*. Pubbl. nel Suppl. ord. alla Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana (P. I) n. 13 del 20-3-1999 (n. 8).

THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 1998 – *An ordinal classification for the families of flowering plants*. Ann. Missouri Bot. Gard., 85 (4): 531-553.

THELANDER G.C., RUGGE L., 2000a – *Avian risk behavior and fatalities at the Altamont Wind Resource Area - March 1998 to February 1999*. Prepared by BioResource Consultants for the National Renewable Energy Laboratory, Subcontract No. TAT-8-18209-01, NREL/SR-500-27545. Golden, CO. 23pp.

THELANDER G.C., RUGGE L., 2000b – *Bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Resource Area*. Pages 5-14 in Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting III. National Wind Coordinating Committee/RESOLVE. Washington, D.C.

TOMÉ R., LEITÃO A.H., PIRES N. & CANARIO F., 2017 – *Inter- and Intra-specific variation avoidance behaviour at different scales in migratory soaring birds*. In Book of abstracts. Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, Estoril, Portugal.

TURCEK F.J., 1956 – *Zur Frage der Dominanze in Vogelpopulationen*. Waldhygiene 8: 249-257.

TUCKER G.M., HEATH M.F., 1994 – *Birds in Europe: their conservation status*. BirdLife International, Cambridge, UK.

TURRISI G.F., LO CASCIO P. & VACCARO A., 2008 – *Anfibi e Rettili*. In AA.VV., Atlante della Biodiversità dei Vertebrati terrestri della Sicilia. ARPA Sicilia, Assessorato Territorio e Ambiente, Palermo.

TURRISI G. F., VACCARO A., 1997 – *Contributo alla conoscenza degli Anfibi e dei Rettili di Sicilia*. Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat., Vol.30, 5-88.

TUTIN T. G., HEYWOOD V. H., BURGESS N. A., CHATER A. O., EDMONSON J. R., HEYWOOD V. H., MOORE D. M., VALENTINE D. H., WALTERS S. M. & WEBB D. A. (eds.), 1993. – *Flora Europaea*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, London, New York, Melbourne, 2th Ed., Vol. 1,

Lycopodiaceae to Platanaceae: xlvi + 581 pp.

TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A., 1964-1980 – *Flora Europaea. I-V*. Cambridge, University Press.

VEITH M, MUCEDDA M., KIEFER A. & PIDINCHEDDA E., 2011 – *On the presence of pipistrelle bats (Pipistrellus and Hypsugo; Chiroptera: Vespertilionidae) in Sardinia*. Acta Chiropterologica, 13(1): 89–99.

WIENS J.A., 1975 – *Avian communities, energetics and function in coniferous forest habitats*. Proc. Symp. Management Forest Range Habitats Nongame Birds. USDA Forest Service 1: 47-92.

WIENS J.A. & DYER M.I., 1975 – *Rangeland avifaunas: their composition, energetics and role in the ecosystem*. Proc. Symp. Management Forest Range Habitats Nongame Birds. USDA Forest Service 1: 146-182.

WIENS J. A., 1989 – *The ecology of bird communities*. Cambridge University press, Cambridge.

WINKELMAN J.E., 1994 – *Bird/wind turbine investigations in Europe*. Pp 43-47 in: Proc. of the National Avian-Wind Power Planning Meeting, Lakewood, Colorado, 20-21 July 1994. LGL Ltd., environmental research associates, King City, Ontario.

ZAMPINO S., DURO A., PICCIONE V., SCALIA C., 1997 – *Fitoclima della Sicilia*. Termoudogrammi secondo Walter & Lieth. -Atti 5° Workshop Prog. Strat.

ZAVA B. & VIOLANI C., 1991 – *Contributi alla conoscenza dell'ittiofauna delle acque interne siciliane. I. Sulla presenza in Sicilia di Salaria fluviatilis (Asso, 1801) (Pisces, Blenniidae)*. Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino, 9 (2): 313-324.

ZERUNIAN S., 2003 – *Piano d'azione generale per la conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani*. Quad. Cons. Natura, 17, Min. Ambiente–Ist. Naz. Fauna Selvatica.

ZERUNIAN S., 2004 – *Pesci delle acque interne d'Italia*. Quad. Cons. Natura, 20, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.