

# PARCO EOLICO "SAN GAVINO MONREALE"

PROGETTO DI UN IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 48,0 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE RICADENTI NEI COMUNI DI SAN GAVINO MONREALE (SU) E GUSPINI (SU).



## Proponente

**WIND ENERGY SAN GAVINO MONREALE S.r.l.**

VIA CARAVAGGIO, 125 - 65125 PESCARA  
P.IVA: 02372150686



## Progettazione



**Hydro Engineering s.s.**  
di Damiano e Mariano Galbo  
via Rossotti, 39  
91011 Alcamo (TP) Italy



## Titolo Elaborato

Relazione florofaunistica

L'Agronomo  
Dott. Gaspare Lodato



LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	FORMATO	SCALA
PROGETTO DEFINITIVO	SGM-SA-R003_R0		A4	-

## Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	01/2024	PRIMA EMISSIONE	GL	GL	GL

REGIONE SARDEGNA  
PROVINCIA DI SUD SARDEGNA  
COMUNE DI SAN GAVINO MONREALE

**INDICE**

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. IDENTIFICAZIONE DEL SITO.....</b>	<b>4</b>
2.1 IDENTIFICAZIONE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL'AREA DI INSERIMENTO .....	4
<b>3. MATERIALI E METODI .....</b>	<b>7</b>
<b>4. STUDIO BOTANICO .....</b>	<b>9</b>
4.1 LA VEGETAZIONE .....	9
4.1.1 INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO E VEGETAZIONALE .....	10
4.1.2 FITOGEOGRAFIA DELLA SARDEGNA.....	12
4.1.3 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE (SERIE DI VEGETAZIONE) .....	14
4.1.4 FORMAZIONE VEGETALE DEL TERRITORIO CIRCOSTANTE .....	15
4.1.5 FORMAZIONE VEGETALE DELL'AREA INTERESSATA DALL'IMPIANTO EOLICO .....	17
4.2 LA FLORA .....	18
4.3 CARATTERIZZAZIONE DELLA FLORA RIFERITA ALL'AREA VASTA E A QUELLA DEL SITO .....	20
<b>5. STUDIO FAUNISTICO .....</b>	<b>28</b>
5.1 ASPETTI GENERALI .....	28
5.2 GRADO DI TUTELA O STATO DI PROTEZIONE .....	29
5.3 LA FAUNA .....	30
5.3.1 MAMMIFERI .....	32
5.3.2 ANFIBI .....	36
5.3.3 RETTILI .....	38
5.3.4 UCCELLI .....	41
<b>6. EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO SU FLORA E VEGETAZIONE.....</b>	<b>53</b>
6.1 INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE .....	54
6.2 INTERFERENZE IN FASE DI ESERCIZIO .....	55
6.3 INTERFERENZE IN FASE DI DISMISSIONE .....	55
<b>7. EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO SULLA FAUNA .....</b>	<b>56</b>
7.1 INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE .....	56
7.2 INTERFERENZE IN FASE DI ESERCIZIO .....	59
7.2.1 EFFETTO BARRIERA E RISCHIO DI COLLISIONE .....	59
7.2.2 INTERFERENZE CON LE ROTTE MIGRATORIE .....	61
7.3 INTERFERENZE IN FASE DI DISMISSIONE .....	65
<b>8. MONITORAGGIO AVIFAUNA .....</b>	<b>66</b>
<b>9. MISURE DI MITIGAZIONE.....</b>	<b>69</b>
9.1 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE .....	69
9.2 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO .....	70
<b>10. CONCLUSIONI.....</b>	<b>72</b>
<b>11.BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>74</b>

## 1. PREMESSA

Il presente documento è stato redatto nell'ambito del progetto per la realizzazione di un impianto eolico denominato "San Gavino Monreale" composto da 8 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 6,0 MW, per una potenza complessiva di 48 MW, ubicato in Provincia di Sud Sardegna, nel comune di San Gavino Monreale per gli aerogeneratori e nel Comune di Guspini per le sole opere di connessione. Le aree interessate dal posizionamento degli aerogeneratori ricadono nelle contrade Terra Niedda (WTG01 e WTG08), Funtana Cabora (WTG02), Milanu Arau (WTG03 e WTG07), San Pontixeddus (WTG04), Gora Freilis (WTG05 e WTG06). L'impianto eolico insisterà nel territorio del Comune di San Gavino Monreale su una superficie a destinazione agricola. Il modello tipo di aerogeneratore scelto avrà potenza nominale di 6,0 MW con altezza mozzo pari a 115,0 m, diametro rotore pari a 170 m e altezza massima al top della pala pari a 200 m. Questa tipologia di aerogeneratore è allo stato attuale quella ritenuta più idonea per il sito di progetto dell'impianto. Oltre che degli aerogeneratori, il progetto si compone dei seguenti elementi:

- un elettrodotto interrato con cavi a 36 kV, di collegamento tra gli aerogeneratori;
- un edificio di consegna;
- nuova stazione Elettrica di Terna di trasformazione della RTN a 220/150/36 kV "Guspini" da inserire in entra – esce alla linea RTN 220 kV "Sulcis - Oristano" (progetto in capo ad un altro proponente);

L'impianto è proposto dalla società WIND ENERGY SAN GAVINO MONREALE S.r.l. con sede in Pescara via Caravaggio, 125.

Il sottoscritto dott. Agr. Gaspare Lodato, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della provincia di Trapani al n. 310 di anzianità, ha redatto la seguente relazione Floristico-Vegetazionale e Faunistica relativa alle aree su cui sarà realizzato l'impianto eolico denominato "San Gavino Monreale". Il presente studio ha quindi come primo obiettivo la caratterizzazione delle componenti flora, vegetazione e fauna dell'area interessata dal progetto; 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.

## 2. IDENTIFICAZIONE DEL SITO

### 2.1 IDENTIFICAZIONE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL'AREA DI INSERIMENTO

Gli aerogeneratori di nuova installazione sono denominati con le sigle:

WTG01, WTG02, WTG03, WTG04, WTG05, WTG06, WTG07 e WTG08.

Dal punto di vista cartografico, le opere in progetto ricadono all'interno delle seguenti cartografie:

- IGM 25.000 : 547 IV San Gavino Monreale, 546 I Guspini;
- CTRN 10.000 : 546040, 547010, 547020, 546080, 547050, 547060
- Catastali: Comune di San Gavino Monreale, foglio 69, 68, 60, 51, 50, 49, 50, 52, 53, 43, 42, 34, 33; Comune di Gonnosfanadiga, foglio 105, 104, 103, 303, 308 e Comune di Guspini, foglio 510, 509, 508, 507, 330

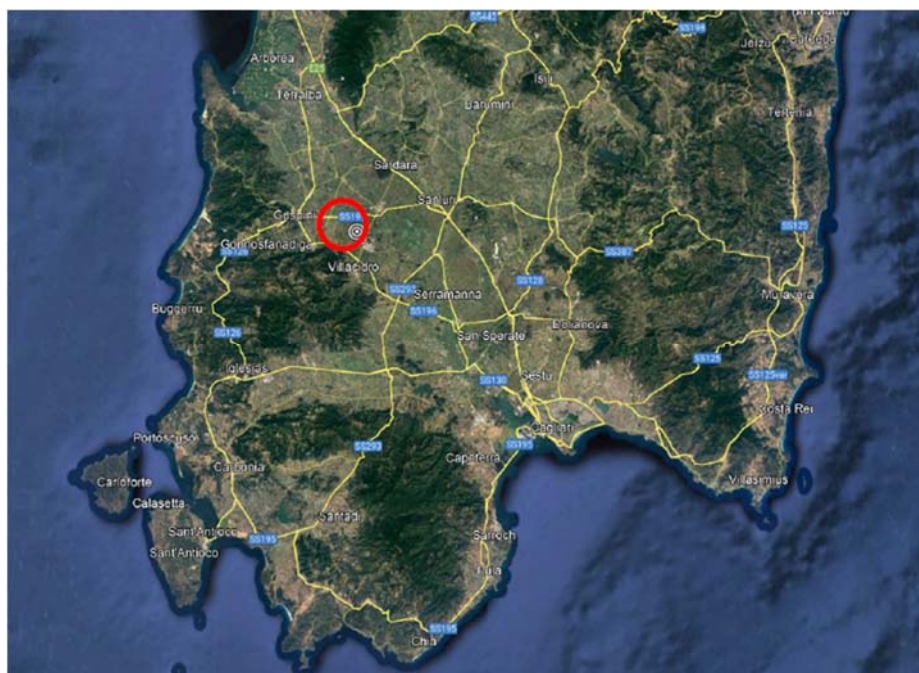
La tabella che segue mostra le coordinate delle posizioni dei nuovi aerogeneratori nel sistema di coordinate UTM-WGS84:

NOME	EST	NORD	Riferimenti catastali
WTG01	478416,31	4376027,77	San Gavino Monreale Foglio 52, p.lla: 77
WTG02	478292,29	4375353,45	San Gavino Monreale Foglio 51, p.lla: 132
WTG03	478013,95	4374770,32	San Gavino Monreale Foglio 51, p.lla: 102
WTG04	477317,71	4374062,74	San Gavino Monreale Foglio 60, p.lle: 126, 123
WTG05	477431,49	4373456,40	San Gavino Monreale Foglio 60, p.lla: 39
WTG06	478533,47	4373383,31	San Gavino Monreale Foglio 68, p.lla: 46
WTG07	477397,59	4374589,63	San Gavino Monreale Foglio 69, p.lla: 67
WTG08	478910,60	4376354,85	San Gavino Monreale Foglio 52, p.lla: 62

**Coordinate delle nuove posizioni degli aerogeneratori nel sistema di riferimento UTM-WGS84**

Le immagini che seguono mostrano l'ubicazione, su base ortofoto e con indicazione dei limiti amministrativi aggiornati, di:

- ✓ Posizioni degli aerogeneratori
- ✓ Layout dell'elettrodotto interrato in MT



- Inquadramento territoriale -



Area Parco Eolico San Gavino Monreale - Inquadramento su fotografia aerea

Il territorio interessato dal parco eolico in progetto presenta una morfologia pressoché

pianeggiante, e ricade, in area agricola. 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.

Lo studio dettagliato degli aspetti floristico-vegetazionali e faunistici ha riguardato sia l'area che sarà direttamente interessata dalla realizzazione del parco eolico che le aree limitrofe.

### 3. MATERIALI E METODI

Sono state eseguite due diverse tipologie di indagine, una floristica ed una faunistica.

L'indagine floristica di base è stata svolta all'interno della area oggetto di studio e su vasta area, esaminando le zone direttamente interessate dalla collocazione degli aerogeneratori e dalle nuove strade di accesso ad essi.

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 su vasta area e nelle aree di intervento, delle tipologie fitocenotiche e delle caratteristiche eco-etologiche, delle criticità all'interno del sito.

Sono state condotte ricerche bibliografiche su studi specifici sul territorio e pubblicazioni a carattere botanico per l'area in oggetto e indagini sulle specie floristiche riportate sui formulari; inoltre sono state eseguiti rilevamenti diretti in campo a carattere floristico-fitosociologico.

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>).

Al termine dei rilievi floristici è stato possibile compilare un elenco floristico completo di tipo corologico e forma biologica, al fine di fornire un quadro completo sulla consistenza del patrimonio botanico presente nell'area di studio.

L'indagine faunistica, è stata eseguita sia attraverso l'osservazione in campo, ma anche

utilizzando materiale informativo presente in bibliografia. I dati forniti nel presente studio sono quindi 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:

- a) ricerche bibliografiche su studi specifici sul territorio e pubblicazioni a carattere faunistico per l'area in oggetto;
- b) rilevamenti diretti in campo a carattere faunistico, per la sola fauna vertebrata. Si è fatto inoltre ricorso ad 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. Lo studio dell'Erpetofauna, della mammalofauna e la fauna invertebrata sono state censite mediante osservazioni dirette e analisi delle tracce (metodo naturalistico).

Pertanto, l'identificazione dei taxa presenti nell'area di riferimento fa capo a quanto riportato in testi o lavori eseguiti da autori vari, nell'ambito di studi molto più complessi ed ampi, condotti in periodi di tempo molto lunghi, alcune volte anche di parecchi anni.



## 4. STUDIO BOTANICO

### 4.1 LA 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 Fitosociologia è una branca della Fitogeografia, che consente di utilizzare le comunità vegetali come indicatori di ambiente, ed è la scienza che studia la vegetazione ed ha come obbiettivo quello 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.

Il tassello base nell'analisi della vegetazione è rappresentato dall'Associazione vegetale, che secondo la definizione di Braun-Blanquet, è un aggruppamento vegetale, più o meno stabile ed in equilibrio con il mezzo ambiente, caratterizzato da una composizione floristica determinata, in cui certi elementi, quasi esclusivi, rivelano con la loro presenza un'ecologia particolare ed autonoma. L'associazione vegetale è in pratica una unità bio-ecologica caratterizzata da specie vegetali legate ad un determinato ecotopo nell'ambito di un territorio geograficamente delimitato. Essa è definita da specie caratteristiche, che non compaiono, se non accidentalmente, in altre unità e da specie differenziali, che caratterizzano un'associazione rispetto ad un'altra, ma possono trovarsi anche in altri tipi vegetazionali.

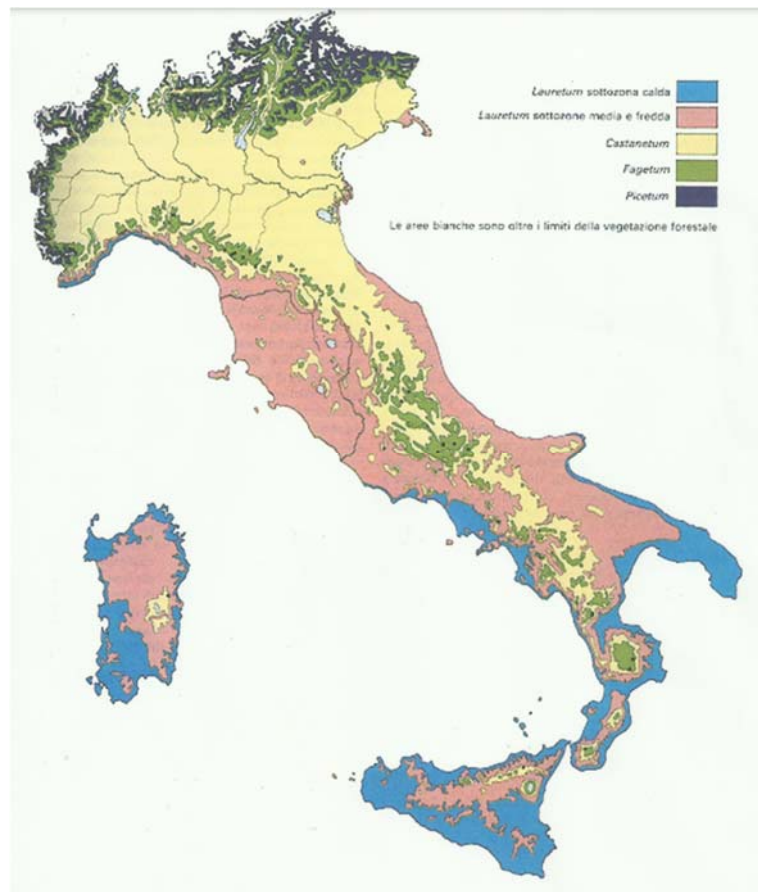
La fitosociologia è basata su una classificazione gerarchica:

- Associazione vegetale (suffisso -etum)
- Alleanza : insieme di associazioni con ecologia e struttura simili (suffisso -ion)
- Ordine : insieme di alleanze (suffisso -etalia)
- Classe: insieme di ordini (suffisso etea)

I rilievi fitosociologici, condotti secondo il metodo di Braun-Blanquet, forniscono 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.

#### 4.1.1 INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO E VEGETAZIONALE

Allo scopo di definire gli areali di vegetazione delle specie vegetali presenti è stato eseguito preliminarmente uno studio relativo alle classificazioni fitoclimatiche e fitogeologiche note. Tra le classificazioni fitoclimatiche la più rappresentativa è quella di Pavari (1916), che trova ampio impiego nello studio dei caratteri forestali ed è stata applicata da numerosi studiosi per la caratterizzazione delle formazioni boschive italiane. Pavari distingue cinque zone climatiche: Lauretum, Castanetum, Fagetum, Picetum ed Alpinetum. La divisione in zone e sottozone è basata essenzialmente su tre valori medi di temperatura: media annua, media del mese più freddo e media dei minimi annuali.



##### Classificazioni fitoclimatiche secondo Pavari

Nell'area esaminata, riscontriamo, il Lauretum caldo che interessa il territorio dalla quota di 0 m.s.l.m. ai 300-400 metri di altitudine; Dal punto di vista botanico in questa sottozona vegetano tutte le specie termofile e soprattutto termoxerofile, tipiche dell'Oleo-ceratonion e della Macchia mediterranea e, in misura minore, della Foresta mediterranea sempreverde. Fra

le piante arboree questa sottozona ospita le seguenti specie di latifoglie: sughera, leccio, carrubo, olivastro e conifere come pino domestico, pino d'Aleppo, pino marittimo, tutti i cipressi, i ginepri termofili (ginepro coccolone, ginepro rosso, ginepro fenicio). In particolari condizioni microambientali, come ad esempio la vicinanza di corsi d'acqua o, in generale, favorevoli condizioni di umidità del suolo, possono vegetare anche il cerro, il pioppo bianco, l'olmo, i frassini (orniello e più sporadicamente il frassino meridionale), l'acero, l'ontano, i salici. Per quanto concerne l'agricoltura il Lauretum caldo è l'areale per eccellenza degli Agrumi, dell'Olivo, del vigneto e del Fico. Il Carciofo è coltivato in regime di forzatura per la produzione di capolini in autunno.

Tra le classificazioni fitogeografiche trova applicazione quella di Pignatti, il quale propone, per un inquadramento climatico della vegetazione italiana, una zonizzazione su base altimetrica cui fa corrispondere fasce di vegetazione ben definite.



La zona interessata allo studio rientra nelle aree sotto i 500 m s.l.m. nella fascia bioclimatica mediterranea (subtropicale con estate asciutta), mentre nelle aree al di sopra dei 500 m s.l.m. nella fascia bioclimatica clima della media montagna alpina e appenninica (temperato fresco continentale).

#### 4.1.2 FITOGEOGRAFIA DELLA SARDEGNA

La vegetazione è il risultato di una complessa serie di processi geologici, climatici e biologici che si sono susseguiti nel corso del tempo fin dalla nascita geologica dell'isola. La storia biogeografica della Sardegna tiene conto della sua collocazione al centro del Mediterraneo occidentale, con i conseguenti rapporti con fauna e flora delle regioni attigue. La regione più vicina è la Corsica, con la quale ha condiviso l'origine paleogeografica, a datare dal Miocene superiore, con il distacco e la traslazione di tutto il sistema sardo-corso dalla Provenza e Golfo di Biscaglia sino alla posizione attuale. Con la Corsica è stata unita durante l'ultima fase glaciale sino a circa 10.000 anni orsono e con essa condivide gran parte del substrato geolitologico, della flora e delle tipologie di vegetazione, delle modalità dell'uso del suolo. Il vicino Arcipelago Toscano ha costituito nel recente passato un ponte di collegamento con l'Italia continentale, come si evidenzia anche dalla presenza di endemismi tirrenici. Nel versante meridionale è collegata dal punto di vista fitogeografico con la Tunisia e la Sicilia, che ne condividono, oltre alla comune base steno-mediterranea, diverse specie endemiche o entità vicarianti, che durante la fase di disseccamento del Mediterraneo hanno avuto la possibilità di migrare nei due sensi. Tenendo conto della diversità floristica e delle specie endemiche proprie delle diverse aeree, si possono rilevare territori floristicamente distinti. In base agli endemismi, alle vicarianze e agli elementi ecologici, Arrigoni (1983), nell'ambito della Regione mediterranea ha individuato un Dominio sardo-corso distinguendo un settore sardo con 3 sottosettori ulteriormente suddivisi nei seguenti distretti floristici:

**Dominio sardo-corso – Settore sardo:**

1. Sottosettore dei monti calcarei della Sardegna centro-orientale (Distretto nord-orientale e Distretto dei tacchi);
2. Sottosettore delle montagne silicee: (Distretto del Gennargentu, Distretto del Limbara e dei monti del Marghine, Distretto sulcitano);
3. Sottosettore costiero e collinare: (Distretto siliceo, Distretto nord-occidentale, Distretto campidanese, Distretto sud-occidentale).

La vegetazione attuale della Sardegna si presenta come un mosaico di comunità vegetali di origine più o meno recente, che si intersecano con altre di antica data. Presumibilmente nel passato l'Isola era caratterizzata da estese formazioni forestali con caratteristiche climatiche, osservabili attualmente solo in limitate zone dell'Isola. Non si può ignorare, tuttavia, che l'Isola

già oltre 3.000 anni or sono, era densamente abitata con nuraghi e villaggi diffusi in tutto il territorio e che l'economia, prevalentemente pastorale, richiedeva ampi spazi e quindi l'uso del fuoco per favorire condizioni di vegetazione più favorevoli al pascolo brado rispetto alle foreste. Le utilizzazioni millenarie del territorio hanno sicuramente influenzato anche la diffusione di alcune specie e la selezione di biotipi maggiormente resistenti o adattati al fuoco e al pascolo. La Sardegna, per la sua posizione geografica, per la storia geologica, per l'insularità e per la variabilità climatica, ha una vegetazione quasi esclusivamente di tipo mediterraneo, costituita da formazioni vegetali che vivono in equilibrio più o meno stabile in un clima che, a causa dell'aridità estiva, se intervengono cause di degrado, non sempre permette una rapida ricostituzione dell'equilibrio biologico preesistente.

La distribuzione della vegetazione nell'isola è condizionata, oltre che dalla riduzione dei valori termici correlati all'altitudine, da fattori locali come l'esposizione, la natura del substrato litologico, la maggiore o minore disponibilità idrica nel suolo. In senso fitoclimatico si possono riconoscere, secondo Arrigoni (2006), cinque piani/aree di vegetazione potenziale secondo lo schema seguente:

A - Un piano basale, costiero e pianiziaro, caratterizzato da clima arido e caldo e specie termofile in cui prevalgono le sclerofille sempreverdi (*Chamaerops humilis*, *Quercus coccifera*, *Erica multiflora*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*) e le caducifoglie a sviluppo autunnale invernale come *Anagyris foetida* e *Euphorbia dendroides* (Fitoclima delle boscaglie e macchie costiere);

B - un piano collinare e montano, caratterizzato da un orizzonte di vegetazione sempreverde delle foreste di leccio (Fitoclima dei boschi termo-xerofili);

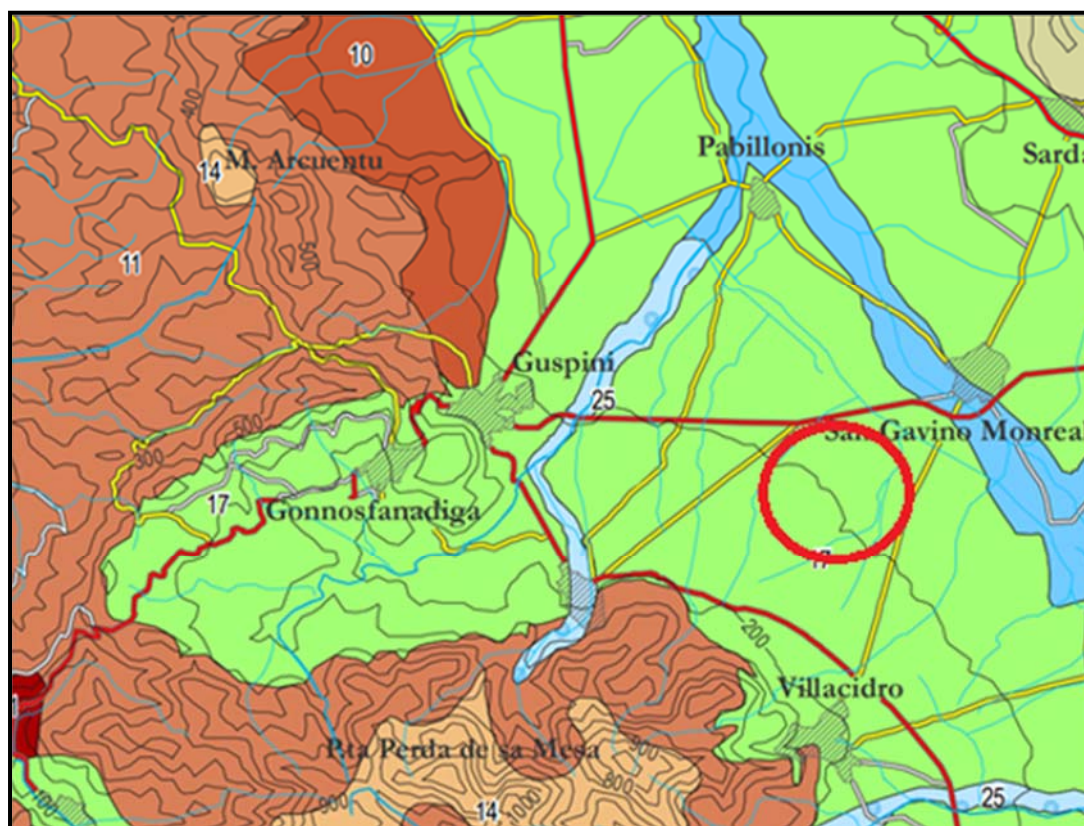
C - Un piano relativamente termofilo, corrispondente all'associazione Viburno tini-Quercetum ilicis frequente nelle zone collinari e medio-montane, con diverse sotto-associazioni e varianti ecologiche caratterizzate da una consistente partecipazione di una o l'altra specie sclerofillica. (Fitoclima delle leccete termofile);


D - Un piano montano mesofilo di suoli silicei rappresentato dall'Asplenio onopteris-Quercetum ilicis (Br. Bl.) Riv. Martinez) localizzato nella Sardegna centro-settentrionale e un tipo montano su substrato calcareo rappresentato dall'Aceri monspessulani-Quercetum ilicis (Arrig., Di Tomm., Mele) differenziato da specie calcicole e endemiche, sull'altopiano centrale del Supramonte. (Fitoclima delle leccete mesofile montane);

E - Un piano culminale di arbusti oromediterranei, in genere bassi e prostrati, sulle aree più elevate del Gennargentu e sporadicamente sulle cime di rilievi minori oltre 1300-1400 m. in cui prevalgono *Juniperus sibirica*, *Astragalus genargentus*, *Berberis aetnensis*, *Thymus catharinae*, *Daphne oleoides*, con un ricco corteggio di emicriptofite molte delle quali endemiche (Fitoclima degli arbusti montani prostrati).

#### 4.1.3 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE (SERIE DI VEGETAZIONE)

Lo studio della vegetazione, condotto in base al metodo fitosociologico porta alla identificazione delle associazioni vegetali presenti in un territorio. Per lo studio dei processi dinamici della vegetazione è importante il metodo sinfitosociologico, che riesce anche ad evidenziare l'influenza di processi antropici e mette in evidenza i rapporti esistenti tra varie associazioni, legati da processi evolutivi o regressivi. Le dinamiche della successione sono concettualizzate mediante il modello della serie di vegetazione, che è stata costituita da tutte le associazioni legate da rapporti dinamici, in uno spazio omogeneo con le stesse potenzialità vegetazionali.



17  Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera  
(*Gallio scabri-Quercetum suberis*)

Stralcio della carta della serie di vegetazione della Sardegna in scala 1:350.000

L'analisi cartografica mostra che la Serie di Vegetazione dominante nell'area di Studio è la *Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (Galio scabri-Quercetum suberis)*.

La serie trova il suo sviluppo ottimale sui substrati vulcanici oligo-miocenici e plio-pleistocenici della Sardegna Nord-Occidentale, nel piano fitoclimatico mesomediterraneo inferiore subumido inferiore e superiore ad altitudini comprese tra 50 e 450 m.s.l.m. e mesomediterraneo superiore con ombrotipi variabili da subumido inferiore all'umido inferiore ad altitudini comprese tra 200 e 700 m.s.l.m.

Si tratta di un Mesobosco dominato da *Quercus suber* con querce caducifoglie ed *Hedera helix subsp. helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*. Negli aspetti più mesofili dell'associazione, riferibili alla subass. *Oenanthesum pimpinelloidis*, nel sottobosco compare anche *Cystus villosus*. Gli aspetti termofili (subass. *Myrtetosum communis*) sono differenziati da *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis subsp. communis* e *Calicotome spinosa*. Tra le lianose sono frequenti *Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens* e *Lonicera implexa*. Nello strato erbaceo sono presenti *Viola alba subsp. dehnhardtii*, *Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Allium triquetrum*, *Asplenium oopteris*, *Pteridium aquilinum subsp. aquilinum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsteti* e *Oenanthe pimpinelloides*.

Alle quote più basse la subass. *Myrtetosum communis* è sostituita da formazioni preforestali ad *Arbutus unedo*, *Myrtus communis* e *Calicotome villosa*. Le garighe sono inquadrabili nell'associazione Lavandulo stoechadis-Cistetutum monspeliensis.

#### 4.1.4 FORMAZIONE VEGETALE DEL TERRITORIO CIRCOSTANTE

L'area di studio è un territorio essenzialmente agricolo, dominato da seminativi e da colture arbustivo-arboree (uliveti, vigneti e frutteti). Soltanto lungo alcuni impluvi, crinali e versanti acclivi si rinviene una vegetazione naturale o seminaturale sia erbacea, in parte ascrivibile alle praterie mediterranee di tipo steppico, che arbustivo-arborea. Pertanto in buona parte del territorio in esame l'originaria vegetazione naturale è stata del tutto stravolta dalle millenarie attività antropiche e si può solo ipotizzare quale fosse il paesaggio vegetale originario precedentemente alle profonde trasformazioni attuate dall'uomo, quali attività agricole, incendi, pascolo, taglio, 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. I tipi di "vegetazione climacica" riscontrati sono:

**Vegetazione forestale:** Tra le formazioni forestali, le leccete (*Quercus ilex* e *Quercus suber*) sono

senza dubbio quelle che presentano maggiore diffusione, presenti dal livello del mare sino ai 1200 m di quota, con esempi di alta naturalità. Nel bacino mediterraneo la macchia è considerata generalmente come una formazione secondaria dovuta alla attività diretta e indiretta dell'uomo, che tramite le utilizzazioni agricole, il pascolamento degli animali domestici e gli incendi, già dal lontano passato, hanno ridotto considerevolmente le foreste a favore di specie di sclerofille o comunque piante maggiormente plastiche e con caratteristiche biologiche (elevato potere pollonifero, proprietà tossiche, spinescenza, elevata produzione ed efficacia nella dispersione dei semi, attività fotosintetica in diversi periodi dell'anno) in grado di rispondere con maggiore successo ai diversi impatti sull'ambiente (aridità, degrado dei suoli, decremento della sostanza organica per effetto del fuoco e del dilavamento delle acque meteoriche, pascolamento, andamento incostante del clima).

**Macchia:** La macchia mediterranea, nella sua massima espressione della macchia-foresta, è una formazione climacica, del tutto autonoma rispetto agli altri ecosistemi forestali. Tra i componenti floristici della macchia mediterranea, limitatamente alle specie legnose presenti nel bacino mediterraneo, si osserva che la gran parte sono specie a larga distribuzione, mentre sono molto rare le specie endemiche; Le più diffuse sono *Pistacia lentiscus*, *Olea oleaster*, *Cistus villosus*, *Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Cistus monspeliensis* e *Pistacia terebinthus*, *Myrtus communis*. A queste si aggiungono le sclerofille sempreverdi (*Phillyrea latifolia*), le caducifoglie a ciclo autunnale-invernale (*Anagyris foetida*, *Euphorbia dendroides*).

**Garighe:** Il pascolo brado, soprattutto nel passato ha determinato la riduzione della copertura boschiva a vantaggio delle macchie, delle garighe e dei popolamenti erbacei, creando la notevole articolazione di tipologie variabili in rapporto al substrato ed alle quote. Nella zona la gariga presenta una prevalenza di specie quali *Helichrysum microphyllum*, *Thymus catharinae*, *Teucrium marum*, *Genista sardoa*, *Genista cadasonensis*, *Teucrium subspinosum*.

**Popolamenti erbacei:** La vegetazione prativa si caratterizza per la maggiore diffusione delle specie terofitiche negli ambienti aridi e calcicoli, anche se talora sono specie perenni come asfodelo (*Asphodelus microcarpus*), carlina *Carlina corymbosa* e ferula (*Ferula communis*), specie rifiutate dal bestiame, a caratterizzare il paesaggio. Le formazioni erbacee sono quelle maggiormente complesse, anche perché in esse si concentra la maggiore quantità delle specie presenti nell'Isola, rappresentate proprio dalle terofite e dalle emicriptofite. Ancora, le diverse tipologie di pascolo e delle pratiche agrarie contribuiscono alla variabilità della composizione floristica ed alle associazioni conseguenti. Le specie maggiormente rappresentative sono *Viola*



*alba subsp. dehnhardtii*, *Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Allium triquetrum*, *Asplenium onopteris*, *Brachypodium sylvaticum*, e *Oenanthe pimpinelloides*.

**Colture agrarie:** La vegetazione reale è rappresentata prevalentemente da colture agrarie e da vegetazione sinantropica. Questo aspetto interessa gran parte dell'area vasta analizzata ed interessa direttamente le aree occupate dagli aerogeneratori.

#### 4.1.5 FORMAZIONE VEGETALE DELL'AREA INTERESSATA DALL'IMPIANTO EOLICO

All'interno delle aree interessate dall'impianto eolico si osservano le seguenti tipologie di vegetazione tipiche delle aree coltivate:

**Colture agrarie:** L'area di studio è un territorio essenzialmente agricolo, dominato da colture cerealicole (grano, orzo e avena) e foraggere (Favino, Trifoglio ed Erba medica) con scarsa presenza di colture arbustivo-arboree (ulivi ed essenze arbustive). Pertanto in buona parte del territorio in esame l'originaria vegetazione naturale è stata del tutto stravolta dalle millenarie attività antropiche e si può solo ipotizzare quale fosse il paesaggio vegetale originario precedentemente alle profonde trasformazioni attuate dall'uomo, quali attività agricole, incendi, pascolo, taglio, ecc. Lo sfruttamento agricolo ha eliminato quasi ogni traccia della vegetazione originaria.

**Impianti a Eucalipto:** L'eucalipto è una specie originaria dell'Australia temperata. Introdotto nel bacino del Mediterraneo verso la metà del XIX secolo come altre specie di eucalipti per scopi forestali, ornamentali e medicinali, è stato diffuso e propagato lungo le coste. In Italia si trova dalla Liguria alla Sicilia. Albero maestoso ed elegante, alto fino a 30 metri, fusto dritto con rami arcuati, chioma largamente ovale o irregolare. Liscia, grigio verdognola che si stacca dal fusto in nastri irregolari longitudinali, lasciando intravedere la corteccia più chiara, bianco o color crema che col tempo diventa più scura. Nelle piante giovani sono ovate, senza picciolo, opposte e più piccole che da adulte. Nelle piante adulte sono lineari e coriacee, lunghe fino a 30 cm e larghe 2-2,5 cm, lanceolate falciformi, apice acuto e margine liscio, alterne, fortemente aromatiche. I fiori sono solitari o in gruppi di 2 tre e di colore bianco giallognolo, composti da molti stami, lunghi 1-2 centimetri, e senza petali. I frutti sono capsule emisferiche legnose e dure, a forma di campana, con 4 costolature e diametro circa 2 cm; contengono moltissimi semi. È un'importante essenza forestale; dalle foglie si ricava l'eucaliptolo, mescolanza di terpeni impiegata nella cura delle malattie respiratorie. Gli impieghi prevalenti delle specie di eucalipti

riguardano l'uso farmacologico e fitoterapico dell'olio essenziale, l'utilizzo del legno come legna da opera o da ardere o per la fabbricazione della carta, l'allestimento di apprestamenti protettivi (frangiventi) e, infine, come pianta ornamentale e in floricoltura per la produzione di fronde. L'eucalipto è inoltre una fonte nettarifera importante per la produzione di miele.

**Vegetazione nitrofila dei seminativi:** Dominano gli aspetti nitrofili, sia quelli annuali inquadrabili negli Stellarietea mediae che quelli perenni, caratterizzati dalla dominanza di Asteraceae spinose, della classe Artemisietea vulgaris. In realtà, allo stato attuale, per le storiche alterazioni dei suoli e della copertura vegetale derivate dallo sfruttamento antropico, risulta difficile osservare comunità facilmente ascrivibili a specifici syntaxa. Si può chiaramente riconoscere un contingente di specie caratteristiche di Stellarietea mediae, e più precisamente dell'ordine dei TheroBrometalia (*Echium plantagineum* L., *Galactites elegans*, *Vulpia geniculata*, *Avena barbata*) e dell'ordine Papaveretalia rhoeadis (*Fumaria* spp, *Papaver rhoeas*, *Ridolfia segetum*, *Visnaga* sp.), così come sono frequenti le entità della classe Artemisietea vulgaris, soprattutto per quanto riguarda gli ordini Onopordetalia acanthii e Carthametalia lanati (*Centaurea calcitrapa* L., *Cynara cardunculus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Eryngium campestre* L., *Onopordum illyricum* L., *Scolymus hispanicus* L., etc.). Tuttavia, la predominanza delle une o delle altre specie non è sempre chiara, potendosi osservare numerosi aspetti in transizione.

Nel complesso l'indagine vegetazionale ha permesso di accertare la presenza di vegetazione diffusamente degradata all'interno dell'area di progetto, disturbata da numerose attività agricole e zootecniche, e quindi l'assenza di vegetazione naturale o seminaturale di interesse comunitario o prioritario.

## 4.2 LA 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 nell'arco di poche settimane, benché un'analisi più esaustiva richieda molto più tempo e numerosi sopralluoghi nelle varie stagioni dell'anno. Pertanto l'indagine è stata corredata anche da consultazioni bibliografiche relative alle zone in esame, al fine di garantire una valutazione quanto più completa possibile. I dati ottenuti forniscono comunque un'indicazione abbastanza significativa per una caratterizzazione dell'area e per valutarne il valore naturalistico.

L'Italia, che si trova al centro del bacino del Mediterraneo, uno degli hotspot di biodiversità a livello mondiale, possiede una flora molto ricca in specie, in larga parte endemiche. In alcune porzioni della penisola la percentuale di taxa endemici raggiunge valori compresi tra il 13% ed il 20%. Tuttavia, la biodiversità vegetale mediterranea è fortemente minacciata da cambiamenti ambientali provocati dalle attuali dinamiche socio-economiche e di utilizzo del suolo ad esse associate. L'Italia, in questo contesto non fa eccezione e molte delle sue specie necessitano di misure di conservazione, onde evitare un impoverimento di biodiversità con ripercussioni su scala mondiale.

Le Liste Rosse sono elenchi di specie, riferiti ad un dato territorio, in cui per ogni taxon viene indicato il livello di rischio d'estinzione emerso a valle di un processo di valutazione (Risk Assessment).

Per la valutazione del rischio di estinzione di una specie è necessario fare riferimento alle Categorie della Red List IUCN versione 3.1 (IUCN 2001, 2012b), alle Linee Guida per l'uso delle Categorie e Criteri della Red List IUCN versione 10 (IUCN 2013), e alle Linee Guida per l'Applicazione a livello regionale delle Categorie e Criteri IUCN versione 4.0 (IUCN 2012a).

Le categorie di rischio comprendono:

- Estinta (EX, Extinct), assegnata alle specie per le quali si ha la certezza che anche l'ultimo individuo sia estinto.
- Estinta in natura (EW, Extinct in the Wild), assegnata alle specie per le quali non esistono più popolazioni naturali, ma solo individui in cattività (es: coltivati in orti botanici).
- Gravemente minacciata (CR, Critically Endangered), specie considerate a rischio estremamente elevato di estinzione in natura.
- Minacciata (EN, Endangered), specie considerate ad elevato rischio di estinzione in natura.
- Vulnerabile (VU, Vulnerable), specie considerate a rischio di estinzione in natura.
- Quasi a rischio (NT, Near Threatened), specie prossime ad essere considerate a rischio e che in assenza di adeguate misure di conservazione potrebbero diventare minacciate in un futuro prossimo.
- A minor rischio (LC, Least concern), specie che non soddisfano i criteri per l'inclusione in nessuna delle categorie di rischio e pertanto non sono minacciate di estinzione in natura (es: specie ad ampio areale o con popolazioni numerose).
- Dati insufficienti (DD, Data Deficient), specie per le quali le informazioni disponibili non sono sufficienti per una valutazione diretta o indiretta del rischio di estinzione.

-Non valutata (NE, Not Evaluated), specie non ancora valutate con la metodologia IUCN.

Per le sole valutazioni effettuate a livello regionale (come le presenti Liste Rosse), si aggiungono due ulteriori categorie:

- Estinta a livello regionale (RE, Regionally Extinct), per le specie estinte nell'area di valutazione, ma ancora presenti in natura in un altro territorio.
- Non applicabile (NA, Not Applicable), per specie che non possono essere oggetto di valutazione (per esempio perché introdotte o perché la loro presenza nell'area di valutazione è marginale).

#### 4.3 CARATTERIZZAZIONE DELLA FLORA RIFERITA ALL'AREA VASTA E A QUELLA DEL SITO

Le aree interessate dal parco eolico e le zone limitrofe, sono diffusamente interessate da seminativi ed in misura minore da coltivazioni di eucalipto, mentre poco rappresentate sono altre colture legnose. La presenza diffusa di attività antropiche legate sia all'agricoltura che alla zootecnia ha determinato una sostanziale spinta selettiva sulla vegetazione che evidenzia segni di nitrificazione del substrato. Soltanto lungo alcuni impluvi, crinali e versanti acclivi si rinviene una vegetazione naturale o seminaturale.

Di seguito sono riportati i taxa principali dell'area esaminata:

<i>Famiglia</i>	<i>Specie</i>	<i>Forma biologica</i>	<i>Tipo corologico</i>	<i>Cat. IUCN per l'Italia</i>
<i>Asphodelaceae</i>	<i>Asphodelus microcarpus</i>	G rhiz - Geofite rizomatose. Pianta con un particolare fusto sotterraneo, detto rizoma, che ogni anno emette radici e fusti avventizi.	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto (con areale limitato alle coste mediterranee: area dell'Olivo).	
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>	P caesp - Fanerofite cespugliose. Pianta legnosa con portamento cespuglioso.	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto	
	<i>Pistacia terebinthus</i>	P caesp - Fanerofite cespugliose. Pianta legnosa con portamento cespuglioso.	Euri-Medit. - Entità con areale centrato sulle coste mediterranee, ma con prolungamenti verso nord e verso est (area della Vite).	

<i>Famiglia</i>	<i>Specie</i>	<i>Forma biologica</i>	<i>Tipo corologico</i>	<i>Cat. IUCN per l'Italia</i>
<i>Apiaceae</i>	<i>Ferula communis</i>	H scap - Emicriptofite scapose. Piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie.	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto	
	<i>Foeniculum vulgare</i>	H scap - Emicriptofite scapose. Piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie.	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto	
	<i>Oenanthe pimpinelloides</i>	H scap - Emicriptofite scapose. Piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie.	Medit.-Atl.(Euri-) - Coste atlantiche e mediterranee, ma con ampie penetrazioni nell'entroterra.	
	<i>Ridolfia segetum</i>	T scap - Terofite scapose. Piante annue con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie.	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto	
	<i>Visnaga sp.</i>	T scap - Terofite scapose. Piante annue con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie	Euri-Medit. - Entità con areale centrato sulle coste mediterranee, ma con prolungamenti verso nord e verso est	
	<i>Eryngium campestre</i>	H scap - Emicriptofite scapose. Piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie.	Euri-Medit. - Entità con areale centrato sulle coste mediterranee, ma con prolungamenti verso nord e verso est (area della Vite).	
<i>Asteraceae</i>	<i>Cynara cardunculus</i>	H scap - Emicriptofite scapose. Piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie.	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto (con areale limitato alle coste mediterranee: area dell'Olivo).	
	<i>Helicrhysum microphyllum</i>	Ch suffr - Camefite suffruticose. Piante con fusti legnosi solo alla base, generalmente di piccole dimensioni.	Euri-Medit. - Entità con areale centrato sulle coste mediterranee, ma con prolungamenti verso nord e verso est (area della Vite).	
	<i>Carlina corymbosa</i>	H scap - Emicriptofite scapose. Piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con asse	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto (con areale limitato alle coste mediterranee: area dell'Olivo).	

<i>Famiglia</i>	<i>Specie</i>	<i>Forma biologica</i>	<i>Tipo corologico</i>	<i>Cat. IUCN per l'Italia</i>
		fiore allungato, spesso privo di foglie.		
	<i>Pulicaria odora</i>	H scap - Emicriptofite scapose. Pianta perennante per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con asse fiore allungato, spesso privo di foglie.	Euri-Medit. - Entità con areale centrato sulle coste mediterranee, ma con prolungamenti verso nord e verso est (area della Vite)	
	<i>Galactites elegans</i>	H bienn - Emicriptofite bienni. Pianta a ciclo biennale con gemme poste a livello del terreno.	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto (con areale limitato alle coste mediterranee: area dell'Olivio).	
	<i>Sonchus oleraceus</i>	T scap - Terofite scapose. Pianta annua con asse fiore allungato, spesso privo di foglie	Cosmop. - In tutte le zone del mondo, senza lacune importanti.	
	<i>Centaurea calcitrapa</i>	H bienn - Emicriptofite bienni. Pianta a ciclo biennale con gemme poste a livello del terreno.	Euri-Medit. - Entità con areale centrato sulle coste mediterranee, ma con prolungamenti verso nord e verso est (area della Vite).	
	<i>Onopordum illyricum</i>	H bienn - Emicriptofite bienni. Pianta a ciclo biennale con gemme poste a livello del terreno	H scap - Emicriptofite scapose. Pianta perennante per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con asse fiore allungato, spesso privo di foglie.	
	<i>Scolymus hispanicus</i>	H scap - Emicriptofite scapose. Pianta perennante per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con asse fiore allungato, spesso privo di foglie.	Euri-Medit. - Entità con areale centrato sulle coste mediterranee, ma con prolungamenti verso nord e verso est (area della Vite)	
<b><i>Boraginaceae</i></b>	<i>Echium plantagineum</i>	H bienn - Emicriptofite bienni. Pianta a ciclo biennale con gemme poste a livello del terreno.	Euri-Medit. - Entità con areale centrato sulle coste mediterranee, ma con prolungamenti verso nord e verso est (area della Vite).	
<b><i>Brassicaceae</i></b>	<i>Brassica nigra</i>	T scap - Terofite scapose. Pianta annua con asse fiore allungato, spesso privo di foglie.	Euri-Medit. - Entità con areale centrato sulle coste mediterranee, ma con prolungamenti verso nord e verso est	

<i>Famiglia</i>	<i>Specie</i>	<i>Forma biologica</i>	<i>Tipo corologico</i>	<i>Cat. IUCN per l'Italia</i>
	<i>Diplotaxis erucoides</i>	T scap - Terofite scapose. Pianta annue con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie	W-Medit. - Zone occidentali del Mediterraneo	
	<i>Sinapis alba</i>	T scap - Terofite scapose. Pianta annue con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie	E-Medit. - Mediterraneo orientale	LC
	<i>Sinapis arvensis</i>	T scap - Terofite scapose. Pianta annue con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto	
<b>Cyperaceae</b>	<i>Carex distachya</i>	H caesp - Emicriptofite cespitose. Pianta perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con aspetto di ciuffi serrati.	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto	
<b>Cistaceae</b>	<i>Cistus villosus</i>	P caesp - Fanerofite cespugliose. Pianta legnose con portamento cespuglioso.	Centromedit. - Mediterraneo centrale	
<b>Convolvulaceae</b>	<i>Convolvulus arvensis</i>	G rhiz - Geofite rizomatose. Pianta con un particolare fusto sotterraneo, detto rizoma, che ogni anno emette radici e fusti avventizi.	Cosmop. - In tutte le zone del mondo, senza lacune importanti.	
<b>Ericaceae</b>	<i>Erica arborea</i>	NP - Nano-Fanerofite. Pianta legnose con gemme perennanti poste tra 20 cm e 2 m dal suolo	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto (con areale limitato alle coste mediterranee: area dell'Olivo).	
	<i>Erica scoparia</i>	NP - Nano-Fanerofite. Pianta legnose con gemme perennanti poste tra 20 cm e 2 m dal suolo.	W-Medit. - Zone occidentali del Mediterraneo.	
<b>Fabaceae</b>	<i>Calicotome infesta</i>	P caesp - Fanerofite cespugliose. Pianta legnose con portamento cespuglioso.	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto	
	<i>Calicotome villosa</i>	P caesp - Fanerofite cespugliose. Pianta legnose con portamento cespuglioso.	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto	
	<i>Genista cadasonensis</i>	NP - Nano-Fanerofite. Pianta legnose con gemme perennanti poste tra 20 cm e 2 m dal suolo.	Endem. Sar(-Cor) - Endemica della Sardegna o sardo-corsa	NT

<i>Famiglia</i>	<i>Specie</i>	<i>Forma biologica</i>	<i>Tipo corologico</i>	<i>Cat. IUCN per l'Italia</i>
	<i>Anagyris foetida</i>	P caesp - Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso.	S-Medit. - Coste meridionali atlantiche e mediterranee.	
	<i>Sulla coronaria</i>	H scap - Emicriptofite scapose. Piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie	W-Medit. - Zone occidentali del Mediterraneo	
	<i>Trifolium sp.</i>	T scap - Terofite scapose. Piante annue con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie.	E-Medit. - Mediterraneo orientale	
	<i>Vicia faba</i>	T scap - Terofite scapose. Piante annue con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie	Origine ignota - Alloctona o Coltivata, di origine ignota	
	<i>Medicago sativa</i>	H scap - Emicriptofite scapose. Piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie.	Eurasiat. - Eurasiatiche in senso stretto, dall'Europa al Giappone.	
<i>Fagaceae</i>	<i>Quercus suber</i>	P scap - Fanerofite arboree. Piante legnose con portamento arboreo	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto (con areale limitato alle coste mediterranee: area dell'Olivo).	
	<i>Quercus ilex</i>	P caesp - Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso.	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto	
<i>Lamiaceae</i>	<i>Teucrium marum</i>	Ch frut - Camefite fruticose. Piante perenni con fusti legnosi, ma di modeste dimensioni.	Subendem. - Entità presente soprattutto nell'area italiana, ma con limitati sconfinamenti in territori vicini	
	<i>Teucrium subspinosum</i>	Ch frut - Camefite fruticose. Piante perenni con fusti legnosi, ma di modeste dimensioni.	Endem. Sar(-Cor) - Endemica della Sardegna o sardo-corsa	



<i>Famiglia</i>	<i>Specie</i>	<i>Forma biologica</i>	<i>Tipo corologico</i>	<i>Cat. IUCN per l'Italia</i>
<b>Myrtaceae</b>	<i>Myrto communis</i>	P caesp - Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso.	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto (con areale limitato alle coste mediterranee: area dell'Olivio).	
	<i>Eucalyptus sp.</i>	P scap - Fanerofite arboree. Piante legnose con portamento arboreo.	Australia - Australia.	
<b>Oleaceae</b>	<i>Olea europaea L. var. europaea</i>	P scap - Fanerofite arboree. Piante legnose con portamento arboreo.	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto	
	<i>Olea europaea L. var. silvestris</i>	P scap - Fanerofite arboree. Piante legnose con portamento arboreo.	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto	
	<i>Phillyrea latifolia</i>	P caesp - Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto	
<b>Oxalidaceae</b>	<i>Oxalis pes-caprae</i>	G bulb - Geofite bulbose. Piante il cui organo perennante è un bulbo da cui, ogni anno, nascono fiori e foglie	Africana - Africa	
<b>Papaveraceae</b>	<i>Fumaria spp</i>	T scap - Terofite scapose. Piante annue con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie.	Cosmop. - In tutte le zone del mondo, senza lacune importanti.	
	<i>Papaver rhoeas</i>	T scap - Terofite scapose. Piante annue con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie.	Euri-Medit. - Entità con areale centrato sulle coste mediterranee, ma con prolungamenti verso nord e verso est	
<b>Pinacea</b>	<i>Pinus halepensis</i>	P scap - Fanerofite arboree. Piante legnose con portamento arboreo	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto	
<b>Poaceae</b>	<i>Avena barbata</i>	T scap - Terofite scapose. Piante annue con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie.	Medit.-Turan. - Zone desertiche e subdesertiche dal bacino mediterraneo all'Asia centrale.	
	<i>Avena sativa L.</i>	T scap - Terofite scapose. Piante annue con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie.	Origine ignota - Alloctona o Coltivata, di origine ignota.	

<i>Famiglia</i>	<i>Specie</i>	<i>Forma biologica</i>	<i>Tipo corologico</i>	<i>Cat. IUCN per l'Italia</i>
	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	H caesp - Emicriptofite cespitose. Piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con aspetto di ciuffi serrati.	Paleotemp. - Eurasiatiche in senso lato, che ricompaiono anche nel Nordafrica.	
	<i>Vulpia geniculata</i>	T caesp - Terofite cespitose. Piante annue che formano ciuffi serrati, normalmente con più steli fiorali.	Steno-Medit.-Occid. - Bacino occidentale del Mediterraneo, dalla Liguria alla Spagna ed Algeria.	
	<i>Triticum durum</i>	T scap - Terofite scapose. Piante annue con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie	Avv. - Avventizia o naturalizzata (che si diffonde allo stato spontaneo su territori diversi dal suo areale originario).	
<b>Rhamnaceae</b>	<i>Rhamnus alaternus</i>	P caesp - Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso.	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto	
<b>Rosaceae</b>	<i>Prunus spinosa</i>	P caesp - Fanerofite cespugliose. Piante legnose con portamento cespuglioso	Eurasiat. - Eurasiatiche in senso stretto, dall'Europa al Giappone.	
	<i>Rubus ulmifolius</i>	NP - Nano-Fanerofite. Piante legnose con gemme perennanti poste tra 20 cm e 2 m dal suolo.	Euri-Medit. - Entità con areale centrato sulle coste mediterranee, ma con prolungamenti verso nord e verso est	
<b>Vitaceae</b>	<i>Vitis vinifera</i>	P lian - Fanerofite lianose. Piante legnose incapaci di reggersi da sole e quindi con portamento rampicante.	Origine ignota - Alloctona o Coltivata, di origine ignota.	
<b>Violaceae</b>	<i>Viola alba subsp. debnhardtii</i>	H ros - Emicriptofite rosulate. Piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con foglie disposte in rosetta basale.	Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto (con areale limitato alle coste mediterranee: area dell'Olivo).	

L'indagine floristica ha permesso di accertare la presenza di 59 specie. Nel complesso si tratta di un numero modesto ma sostanzialmente in linea con quello di altre aree agricole affini.

Le specie rappresentate sono per lo più ad ampia distribuzione. Si tratta prevalentemente di specie coltivate (grano duro, avena, orzo, fava, trifoglio, erba medica...). Il numero delle

erbacee perenni è molto basso e 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. Si riscontra la presenza di poche specie legnosa arbustive tipiche degli arbusteti di mantello.

In bibliografia si riscontra una potenziale presenza di alcune specie endemiche (*Genista cadasonensis* e *Teucrium subspinosum*), che tuttavia non sono state riscontrate nell'area esaminate durante i sopralluoghi e nelle aree direttamente interessate dalle opere. Si tratta comunque di specie endemiche di ampia diffusione, non presenti nelle Liste Rosse dello IUCN per l'Italia oppure classificate come "specie a minor rischio" (NT, Quasi a rischio).

Nell'area di studio non sono state rilevate specie di interesse fitogeografico o di interesse sia comunitario che prioritario inserite nell'All. 2 Dir. Habitat 92/93/CEE.

## 5. STUDIO FAUNISTICO

### 5.1 ASPETTI GENERALI

Gli aspetti faunistici (al pari di quelli vegetazionali) di un territorio 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 fauna della Sardegna è di notevole interesse grazie alla presenza di un cospicuo contingente di endemismi. Si stima che la fauna vertebrata terrestre autoctona dell'Isola conti circa 370 specie, di cui 41 specie di mammiferi, 18 di rettili, 9 di anfibi e circa 300 specie di uccelli tra stanziali e di passo (senza considerare le specie erratiche o accidentali). L'attuale fauna della Sardegna è il risultato di 4 principali fasi di popolamento che si sono succedute dall'Era Terziaria all'Era dell'uomo moderno.

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. L'agricoltura nel passato ha incrementato le produzioni agricole modificando le aree marginali e trasformandole in aree a produzione intensiva o piantato varietà più produttive di grano o foraggio; Si è assistito ad un incremento dell'uso di fertilizzanti e pesticidi che col tempo ha provocato conseguenze negative sulla fauna, come la perdita di habitat specializzati, indispensabili per tutte quelle specie poco rappresentate nel territorio; Il declino degli uccelli nelle aree agricole è sostanzialmente dovuto, anche in questo caso, all'intensificazione dell'agricoltura che ha ridotto l'eterogeneità ambientale a tutte le scale, con effetti negativi sulla biodiversità, sulle risorse alimentari per la fauna e sulla qualità dell'habitat. Oggi le aree non coltivate rappresentano un'importante risorsa per gli uccelli ed altre specie animali; molti di essi vivono ai margini delle aree coltivate, di cui sfruttano parzialmente le risorse. Gli Uccelli sono considerati da tutte le fonti bibliografiche indicatori

biologici di buon livello, in quanto sono molto diffusi e si trovano all'apice (o quasi) delle catene alimentari. Inoltre sono ritenuti uno dei gruppi tassonomici a maggiore rischio. Va sottolineato che con la Direttiva "Uccelli" l'Unione Europea ha deliberato di "adottare le misure necessarie per preservare, mantenere o ristabilire una varietà e una superficie sufficienti di habitat per tutte le specie viventi allo stato selvatico nel territorio europeo", elencando nell'Allegato I della Direttiva le specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione, tra cui l'individuazione di Zone di Protezione Speciale (ZPS), aree privilegiate nell'applicazione di alcune misure agro-ambientali.

Considerato che nel comprensorio in studio la pratica agricola è piuttosto attiva, rispetto al passato i vertebrati oggi presenti sono nettamente diminuiti e le poche specie di animali sopravvissuti sono molto comuni a livello regionale. Questi sono concentrati nelle zone più marginali, più depresse e ricche di anfratti dove trovano sicuri nascondigli per la loro sopravvivenza.

## 5.2 GRADO DI TUTELA O STATO DI PROTEZIONE

Lo scopo dell'indagine è quello di verificare l'esistenza di eventuali emergenze faunistiche per le quali si rendano necessarie specifiche misure di tutela. Le specie oggetto dell'indagine sono rappresentate dagli anfibi, dagli insetti, dai rettili, dagli uccelli e dai mammiferi di media e grossa taglia. A tal proposito sono state consultate le "Liste Rosse IUCN italiane", in [www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php](http://www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php), che 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). 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 km<sup>2</sup> 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 km<sup>2</sup> 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 km<sup>2</sup> 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).

### 5.3 LA FAUNA

Si riscontra una fauna del territorio particolarmente ricca nelle aree in cui sono presenti fasce di vegetazione riparie. Lo studio del territorio ha evidenziato che l'area interessata dal progetto, non ricade all'interno di siti di interesse comunitario. Si riscontrano, poco distanti in linea d'aria, alcuni siti di interesse comunitario, i quali sono popolati da specie, soprattutto uccelli, di notevole interesse conservazionistico. I siti più prossimi all'area su cui sarà realizzato l'impianto eolico sono "TTB040031 - Monte Arcuentu e Rio Piscinas", "TTB041111- Monte Linas – Marganai", e "TTB043054 - Campidano Centrale".

Dallo studio emerge quindi che la fauna caratteristica dell'area di riferimento comprende diverse specie di **mammiferi**, quali Lepre sarda (*Lepus capensis mediterraneus*), Gatto selvatico (*Felis silvestris*), Donnola (*Mustela nivalis*), Martora (*Martes Martes*), Topo quercino (*Eliomys quercinus sardus*), Cervo Sardo (*Cervus elaphus corsicanus*).

Tra i **rettili** si riscontrano come specie di interesse l'Algiroide nano (*Algyroides fitzingeri*), Luscengola (*Chalcides chalcides*), Gongilo (*Chalcides ocellatus*), Testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*), Tarantolino (*Euleptes europaea*), Colubro ferro di cavallo (*Hemorrhois hippocrepi*),

Biacco (*Hierophis viridiflavus*), Natrice dal collare (*Natrix natrix cetti*), Lucertola tirrenica (*Podarcis tiliguerta*), Lucertola campestre (*Podarcis sicula*), Testuggine di terra (*Testudo hermanni*).

Tra gli **anfibi** si riscontrano specie come il discoglossino sardo (*Discoglossus sardus*), Geotritone dell'Iglesiente (*Speleomantes genei*), Bufo viridis (*Rospo smeraldino europeo*), Raganella sarda (*Hyla sarda*), Tritone sardo (*Euproctus platycephalus*).

Numerose sono anche le specie di **uccelli**, in considerazione del fatto che il sito dista pochi chilometri dai alcuni siti comunitari che ospitano un'avifauna molto varia. Le specie di maggiore interesse riportate negli SDF Natura 2000 dei più vicini siti di interesse comunitario sono i seguenti: Averla piccola (*Lanius collurio*), Falco della Regina (*Falco eleonora*), Tarabusino (*Ixobrychus minutus*), Airone rosso (*Ardea purpurea*), Astore sardo (*Accipiter gentilis arrigonii*), Calandrella (*Calandrella brachydactyla*), Calandro (*Anthus campestris*), Falco di palude (*Circus aeruginosus*), Falco pellegrino (*Falco peregrinus*), Grillaio (*Falco naumanni*), Occhione comune (*Burhinus oedicephalus*), Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), Tottavilla (*Lullula arborea*).

Altre importanti specie di uccelli inserite negli SDF dei siti natura sono: Allodola (*Alauda arvensis*), sparviero (*Accipiter nisus*), Germano reale (*Anas platyrhynchos*), Alzavola (*Anas crecca*), Pispola (*Anthus pratensis*), Marzaiola (*Anas querquedula*), Rondone (*Apus apus*), Airone cenerino (*Ardea cinerea*), Poiana (*Buteo buteo*), Fanello (*Carduelis cannabina*), Cardellino (*Carduelis carduelis*), Usignolo di fiume (*Cettia cetti*), Corriere piccolo (*Charadrius dubius*), Verdone comune (*Chloris chloris*), Beccamoschino (*Cisticola juncidis*), Piccione selvatico (*Columba livia*), Corvo imperiale (*Corvus corax*), Cornacchia (*Corvus corone*), Taccola (*Corvus monedula*), Quaglia (*Coturnix coturnix*), Cuculo (*Cuculus canorus*), Balestruccio (*Delichon urbica*), Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*), Strillozzo (*Emberiza calandra*), Zigolo nero (*Emberiza cirulus*), Pettiroso (*Erythacus rubecula*), Gheppio (*Falco tinnunculus*), Fringuello (*Fringilla coelebs*), Folaga comune (*Fulica atra*), Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), Ghiandaia (*Garrulus glandarius*), Rondine rossiccia (*Hirundo daurica*), Rondine comune (*Hirundo rustica*), Averla capirossa (*Lanius senator*), Usignolo comune (*Luscinia megarhynchos*), Gruccione (*Merops apiaster*), Codirosso (*Monticola saxatilis*), Pigliamosche (*Muscicapa striata*), Culbianco (*Oenanthe oenanthe*), Assiolo (*Otus scops*), Cinciallegra (*Parus major*), Codirosso spazzacamino (*Phoenicurus ochruros*), Lui piccolo (*Phylloscopus collybita*), Rondine montana (*Ptyonoprogne rupestris*), Saltimpalo (*Saxicola torquatus*), Verzellino (*Serinus serinus*), Tortora dal collare (*Streptopelia decaocto*), Tortora selvatica (*Streptopelia turtur*), Storno nero (*Sturnus unicolor*), Capinera (*Sylvia atricapilla*), Sterpazzolina (*Sylvia cantillans*), Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), Rondone

maggiore (*Tachymarptis melba*), Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), Scricciolo comune (*Troglodytes troglodytes*), Merlo (*Turdus merula*), Tordo bottaccio (*Turdus philomelos*), Barbagianni (*Tyto alba*), Upupa (*Upupa epops*). Di interesse nell'area oggetto di studio anche la Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), una specie classificata prossima alla minaccia NT (rischio critico), per la quale è stato eseguito un monitoraggio specifico. Durante le attività di monitoraggio la specie non è stata rilevata nell'area di progetto dell'impianto eolico mentre risultata invece presente nell'area di controllo posta a nord ovest, si tratta di uno o due maschi in canto territoriale ascoltato al tramonto. La specie mostra di tollerare alcuni disturbi antropici, come le abitazioni, i sentieri sterrati, le recinzioni e la presenza di animali al pascolo, ma evita le strade, in particolar modo quelle a più alta circolazione. Le probabilità che nell'area del progetto dell'impianto eolico ci sia la Gallina prataiola sono piuttosto basse, in quanto non sono stati ascoltati maschi in canto. Di seguito verranno esposte le caratteristiche delle principali specie presenti nell'area esaminata.

### 5.3.1 MAMMIFERI

Nell'area interessata dal parco eolico si riscontra una fauna del territorio particolarmente ricca nelle zone in cui sono presenti fasce di vegetazione riparie: essa comprende diverse specie di mammiferi, Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), Lepre sarda (*Lepus capensis mediterraneus*), Istrice (*Hystix cristata*), Gatto selvatico (*Felis silvestris*), Donnola (*Mustela nivalis*), Martora (*Martes Martes*), Topo quercino (*Eliomys quercinus sardus*). In bibliografia si riporta anche la presenza del Cervo Sardo (*Cervus elaphus corsicanus*), una sottospecie sardo-corsa del cervo europeo di cui risulta più piccolo e con palco più semplice.

Nella tabella seguente è riportato lo status di conservazione delle specie potenzialmente presenti secondo l'I.U.C.N Red List of Threatened Species 2006 [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org), nonché la presenza delle specie negli Allegati II e IV della Direttiva 92/43 CEE e negli allegati della Convenzione di Berna:



**Tabella Status delle popolazioni di Mammiferi presenti nell'area di studio**

SPECIE	Nome comune	Habitat	Convenzione		
			Lista rossa Italiana	Direttiva 92/43	Convenzione di Berna
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coniglio selvatico	Macchia mediterranea - gariga	NA	-	-
<i>Lepus capensis mediterraneus</i>	Lepre sarda	Dalla pianura alla montagna, preferisce gli ambienti caratterizzati da piccoli appezzamenti coltivati a seminativi alternati ad aree cespugliate a macchia mediterranea	LC		Allegato III
<i>Hystix cristata</i>	Istrice	Macchia mediterranea, boschi, periferie e grandi aree verdi delle città, ambienti fluviali	LC	All. IV	All. II
<i>Mustela nivalis</i>	Donnola	Pietraie, macchie e boschi, canneti lungo le rive dei corsi d'acqua, dune, praterie aride	LC	-	All. III
<i>Felis silvestris</i>	Gatto selvatico	habitat forestali, in particolare di latifoglie, soprattutto per la protezione offerta dalla vegetazione	NT	All. IV	All. II
<i>Martes Martes</i>	Martora	Foreste d' alto fusto di conifere, di latifoglie o miste, zone a macchia molto fitta	LC	-	All. II

SPECIE	Nome comune	Habitat	Convenzione		
			Lista rossa Italiana	Direttiva 92/43	Convenzione di Berna
<i>Eliomys quercinus sardus</i>	Quercino sardo	È diffuso in tutti gli ecosistemi forestali, a partire dai boschi sempreverdi dell'area mediterranea fino alle formazioni mesofile di collina e a quelle di conifere d'alta quota	NT	-	All. III
<i>Cervus elaphus corsicanus</i>	Cervo sardo	Il Cervo in Sardegna frequenta di preferenza la tipica macchia mediterranea ed i boschi di latifoglie dei rilievi montuosi	LC	All.II All. IV e	All. II

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 ricco, Coniglio selvatico, la Lepre sarda, l'Istrice, la Donnola e la Martora, il Gatto selvatico ed il Cervo sardo.

Il **coniglio selvatico** non è contemplato nella lista rossa tra le specie che possono essere considerate minacciate. Le modificazioni del paesaggio agricolo (aumento delle superfici coltivate, diminuzione delle fasce ecotonali) e l'intensificarsi dell'impiego di macchine ha determinato un declino delle popolazioni di Coniglio a partire dagli anni '50, prima dell'arrivo della mixomatosi (CALVETE et al., 2002); In Sicilia è una specie inserita nel calendario venatorio ed è quindi sottoposta ad un prelievo costante e regolare. È frequente oggetto di attività di prelievo illegale. Attualmente le conoscenze relative alla consistenza e dinamica delle popolazioni, biologia riproduttiva ed altri aspetti ecologici sono ancora parziali; di conseguenza la gestione della specie potrebbe risultare non sempre valida ai fini di un mantenimento

biologicamente corretto delle popolazioni stesse.

la **Lepre sarda** è invece una specie catalogata come NA (non applicabile). In Italia è presente solo in Sardegna. Lo stato della popolazione in Sardegna sembra caratterizzato da una generale flessione degli effettivi rispetto al passato. Le popolazioni hanno comunque una sostanziale stabilità, ma con densità in genere molto basse nei territori aperti alla caccia e densità più elevate nelle aree protette idonee dal punto di vista ambientale.

L'**Istrice** è protetto dalla Legge Nazionale 157/92 ed inserito nell'Allegato IV della Direttiva Habitat e nell'allegato II della Convenzione di Berna. Specie catalogata come LC (minor preoccupazione) nella Lista Rossa italiana, per la sua espansione territoriale, nonostante sia protetto è soggetto a frequente bracconaggio.

La **Martora** è una specie diffusa e relativamente comune che ha una certa familiarità con le zone agricole ed antropizzate. Questa sua diffusione in zone agricole fa sì che venga sempre più spesso a contatto con l'uomo e le sue attività. Non a caso, tra le cause di mortalità sono note solo quelle di origine antropica, sia dirette che indirette (uccisioni mediante armi da fuoco, trappole a cassetta, tagliole) motivate dalla sua reputazione di animale nocivo alla selvaggina e al pollame. Inoltre numerosi individui muoiono ogni anno travolti da autoveicoli, soprattutto in autostrade e superstrade. Protetta dalla Legge Nazionale 157/92 è inserita nell'Allegato II della Convenzione di Berna e nell'Allegato V della Direttiva Habitat. Catalogata come LC (minore preoccupazione) nella Lista Rossa Nazionale.

La **Donnola** è catalogata come LC (minore preoccupazione) nella Lista Rossa Nazionale, è protetta dalla Legge Nazionale 157/92 ed inserita nell'Allegato III della Convenzione di Berna. Tra i micromammiferi sono presenti tre sottospecie endemiche: il Toporagno, l'Arvicola del Savi e il Topo selvatico.

Per il **Gatto selvatico** i principali fattori di minaccia sono la frammentazione degli habitat forestali, la competizione e l'ibridazione con il gatto domestico, le malattie trasmesse dal gatto domestico, la persecuzione diretta da parte dell'uomo. Ibridi tra gatto domestico e selvatico sono stati osservati in buona parte dell'areale europeo ed extraeuropeo, e sono stati ottenuti in cattività. La specie è inclusa nell'appendice II della CITES, nell'appendice IV della direttiva Habitat e nell'appendice II della Convenzione di Berna. In Italia il gatto selvatico è protetto dalla legge 157/92 sulla caccia.

Il **Quercino sardo** non è attualmente soggetto a particolari minacce, va considerato che la cattiva gestione forestale e la riduzione delle siepi nei sistemi agro-silvo-pastorali possono

rappresentare un pericolo. Elencata in appendice III della Convenzione di Berna e inclusa in aree protette. Non cacciabile secondo la legge italiana 157/92.

Il **Cervo sardo** è un erbivoro ruminante brucatore e pascolatore. Si nutre di piante erbacee, di foglie e germogli di vari alberi (salice, fillirea, corbezzolo) e di frutta. La sottospecie occupa un areale inferiore a 10000 km<sup>2</sup> stabile o in leggera espansione. La popolazione conta più di 6.000 individui maturi ed è in crescita, grazie agli interventi di conservazione e reintroduzione a cui è soggetta. Pertanto la sottospecie non si qualifica per una categoria di minaccia e viene valutata a Minor Preoccupazione (LC). La principale minaccia è legata al bracconaggio diffuso. Presente soprattutto in aree protette specifiche per la sottospecie. Elencata in appendice II, IV della direttiva Habitat (92/43/CEE) e in appendice II della Convenzione di Berna. Va precisato che ci si trova in un'area prettamente agricola nella quale il passaggio del Cervo sardo, è poco probabile in quanto la specie predilige aree boscate e cespugliate intervallate a pascolo, quindi aree con caratteristiche ben diverse da quelle agricole descritte. Dai rilievi eseguiti in campo non è emersa la presenza di tale specie nell'area oggetto di studio.

### 5.3.2 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.

Si riscontrano poche specie come il discoglossino sardo (*Discoglossus sardus*), Geotritone dell'Iglesiente (*Speleomantes genei*), Rospo smeraldino europeo (*Bufo viridis*), Raganella sarda (*Hyla sarda*).

**Tabella Status delle popolazioni di Anfibi presenti nell'area di studio**

SPECIE	Nome comune	Habitat	Convenzione		
			Lista rossa Italiana	Direttiva 92/43	Convenzione di Berna
<i>Discoglossus sardus</i>	Discoglossos sardo	La specie utilizza una ampia varietà di habitat acquatici e terrestri incluse acque lentiche in aree aperte, boscate o a macchia	VU	All. II, IV	All. II
<i>Speleomantes genei</i>	Geotritone dell'Iglesiente	Presente in ambienti umidi e rocciosi incluse caverne e crepacci (rifugi estivi), e in aree boscate in vicinanza di fiumi.	VU	All. II, IV	All. II
<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino europeo	È presente in una varietà di ambienti tra cui boschi, cespuglieti, vegetazione mediterranea, prati, parchi e giardini	LC	All. IV	All. II
<i>Hyla sarda</i>	Raganella sarda	Vive in vicinanza di pozze e torrenti in genere in aree boscate, ma anche in giardini in prossimità dell'acqua. Si riproduce in sorgenti, stagni, cisterne ed altri piccoli corpi d'acqua	LC	All. IV	All. II

Tra le specie di maggior interesse si riscontrano il Discoglossos sardo e il Geotritone dell'Iglesiente. La popolazione del Discoglossos sardo è minacciata a causa della captazione dell'acqua, dell'inquinamento di stagni e ruscelli, dell'uso dei pesticidi e dell'urbanizzazione ed è fortemente minacciata dai cambiamenti ambientali e dal Batracochitridio. La specie è sensibile

alla chitridiomicosi, e sono noti casi di moria (popolazione sarda). Elencata in appendice II della Convenzione di Berna e in appendice II, IV della direttiva Habitat (92/43/CEE). La popolazione del Geotritone dell'Iglesiente è un endemismo italiano presente esclusivamente in Sardegna sud-occidentale. Localmente minacciata dalla perdita di habitat idoneo cagionato dalle diverse attività umane. Elencata in appendice II, IV della direttiva Habitat (92/43/CEE) e nell'appendice II della Convenzione di Berna.

La presenza di queste specie è strettamente correlata alla presenza di zone umide, quindi differenti da quelle in cui saranno realizzate le opere.

### 5.3.3 RETTILI

Tra le specie di **rettili** si riscontrano alcune specie come l'Algiroide nano (*Algyroides fitzingeri*), Luscengola (*Chalcides chalcides*), Gongilo (*Chalcides ocellatus*), Testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*), Tarantolino (*Euleptes europaea*), Colubro ferro di cavallo (*Hemorrhois hippocrepis*), Biacco (*Hierophis viridiflavus*), Natrice dal collare (*Natrix natrix cetti*), Lucertola tirrenica (*Podarcis tiliguerta*), Lucertola campestre (*Podarcis sicula*). Nel territorio incluso all'interno dell'area di studio risultano presenti solo 10 specie che rappresentano un valore di ricchezza faunistica sufficiente ma non elevato, a causa della diffusa degradazione degli ambienti presenti, poveri di aree naturali e in prevalenza coltivati. Infatti questi rettili prediligono le aree semiaperte e gli ambienti ecotonali, con buone condizioni microclimatiche, tipologie ambientali ormai molto localizzate nel contesto esaminato. Sono per lo più tutte specie molto comuni e diffuse nell'isola, ma che rivestono comunque un notevole significato conservazionistico di rilievo. Tra quelle rilevate, quelle di maggiore importanza sono la Testuggine palustre europea, considerata come specie in pericolo a causa di varie minacce che colpiscono la specie come captazione dell'acqua, frammentazione degli habitat per la costruzione di infrastrutture, scomparsa di ambienti idonei alla riproduzione, inquinamento, specie alloctone, mortalità per il traffico stradale; La Natrice dal collare, di cui esiste una sottospecie endemica di Corsica e in Sardegna (S. Vanni & R. Cimmaruta in Corti et al. 2010). Probabilmente la specie è minacciata dalla competizione con *N. maura* e dalla distruzione dei suoi ambienti vitali.

**Tabella Status delle popolazioni di rettili presenti nell'area di studio**

SPECIE	Nome comune	Habitat	Convenzione		
			Lista rossa Italiana	Direttiva 92/43	Convenzione di Berna
<i>Algyroides fitzingeri</i>	l'Algiroide nano	Presente in diversi ambienti (costieri, collinari, pianiziali, montani), solitamente caratterizzati dalla presenza di rocce o pietre, purché non troppo aridi, con abbondante vegetazione (macchia, boschi e boscaglie) ed elevata umidità.	LC	All. IV	-
<i>Emys orbicularis</i>	Testuggine palustre europea	Si trova prevalentemente in due tipologie di habitat umidi: stagni, pozze, paludi, acquitrini; oppure canali anche artificiali, incluse piccole aree incolte tra le risaie.	EN	All. II	All. II
<i>Euleptes europaea</i>	Tarantolino	È un gecko notturno essenzialmente rupicolo, corticicolo e lapidicolo, che necessita di substrati con fessure molto strette, inferiori a 1 cm di luce	LC	All. II, IV	All. II

SPECIE	Nome comune	Habitat	Convenzione		
			Lista rossa Italiana	Direttiva 92/43	Convenzione di Berna
<i>Podarcis siculus siculus</i>	Lucertola campestre	Vasta varietà di habitat anche modificati, inclusi edifici. Frequenta habitat relativamente aperti e ambienti antropizzati quali parchi urbani e aree coltivate	LC	All. IV	All. II
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Colubro ferro di cavallo	Si trova in una varietà di habitat aridi, secchi, rocciosi e sabbiosi, ma anche in cespuglieti, pascoli, aree agricole, pascoli, vigneti, oliveti, giardini rurali, piccoli centri urbani.	NT	All. IV	All. II
<i>Natrix natrix cetti</i>	Natrice dal collare	Gli individui più grandi si allontanano dall'acqua e frequentano boschi, prati, pascoli, zone rocciose e aree antropizzate	VU	All. IV	-



SPECIE	Nome comune	Habitat	Convenzione		
			Lista rossa Italiana	Direttiva 92/43	Convenzione di Berna
<i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola	prati-pascoli umidi e pendii ben esposti e soleggiati con buona copertura erbosa e arbustiva, più raramente anche al margine di acquitrini salmastri, in coltivi con scarse alberature, in parchi e giardini urbani	LC	-	All. III
<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo sardo	Frequenta una ampia varietà di habitat. Predilige aree rocciose con vegetazione xerofila e macchia mediterranea, ma vive anche in ambienti costieri	LC	All. IV	All. II
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	Ambienti aridi, aperti e con buona copertura vegetazionale: cespuglieti, macchia, boschi aperti (decidui e misti), aree coltivate, giardini rurali, strade, rovine	LC	All. IV	All. II

### 5.3.4 UCCELLI

Le specie di maggiore interesse riportate negli SDF Natura 2000 dei più vicini siti di interesse comunitario sono i seguenti: Averla piccola (*Lanius collurio*), Falco della Regina (*Falco eleonorae*), Tarabusino (*Ixobrychus minutus*), Airone rosso (*Ardea purpurea*), Astore sardo (*Accipiter gentilis*)

*arrigoni*), Calandrella (*Calandrella brachydactyla*), Calandro (*Anthus campestris*), Falco di palude (*Circus aeruginosus*), Falco pellegrino (*Falco peregrinus*), Grillaio (*Falco naumanni*), Occhione comune (*Burhinus oediconemus*), Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), Tottavilla (*Lullula arborea*).

Altre importanti specie di uccelli inserite negli SDF dei siti natura sono: Allodola (*Alauda arvensis*), sparviero (*Accipiter nisus*), Germano reale (*Anas platyrhynchos*), Alzavola (*Anas crecca*), Pispola (*Anthus pratensis*), Marzaiola (*Anas querquedula*), Rondone (*Apus apus*), Airone cenerino (*Ardea cinerea*), Poiana (*Buteo buteo*), Fanello (*Carduelis cannabina*), Cardellino (*Carduelis carduelis*), Usignolo di fiume (*Cettia cetti*), Corriere piccolo (*Charadrius dubius*), Verdone comune (*Chloris chloris*), Beccamoschino (*Cisticola juncidis*), Piccione selvatico (*Columba livia*), Corvo imperiale (*Corvus corax*), Cornacchia (*Corvus corone*), Taccola (*Corvus monedula*), Quaglia (*Coturnix coturnix*), Cuculo (*Cuculus canorus*), Balestruccio (*Delichon urbica*), Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*), Strillozzo (*Emberiza calandra*), Zigolo nero (*Emberiza cirius*), Pettiroso (*Eritacus rubecula*), Gheppio (*Falco tinnunculus*), Fringuello (*Fringilla coelebs*), Folaga comune (*Fulica atra*), Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), Ghiandaia (*Garrulus glandarius*), Rondine rossiccia (*Hirundo daurica*), Rondine comune (*Hirundo rustica*), Averla capirossa (*Lanius senator*), Usignolo comune (*Luscinia megarhynchos*), Gruccione (*Merops apiaster*), Codirosso (*Monticola saxatilis*), Pigliamosche (*Muscicapa striata*), Culbianco (*Oenanthe oenanthe*), Assiolo (*Otus scops*), Cinciallegra (*Parus major*), Codirosso spazzacamino (*Phoenicurus ochrurus*), Lui piccolo (*Phylloscopus collybita*), Rondine montana (*Ptyonoprogne rupestris*), Saltimpalo (*Saxicola torquatus*), Verzellino (*Serinus serinus*), Tortora dal collare (*Streptopelia decaocto*), Tortora selvatica (*Streptopelia turtur*), Storno nero (*Sturnus unicolor*), Capinera (*Sylvia atricapilla*), Sterpazzolina (*Sylvia cantillans*), Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), Rondone maggiore (*Tachymarptis melba*), Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), Scricciolo comune (*Troglodytes troglodytes*), Merlo (*Turdus merula*), Tordo bottaccio (*Turdus philomelos*), Barbagianni (*Tyto alba*), Upupa (*Upupa epops*). Di interesse nell'area oggetto di studio anche la Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*). Nel formulario dei Siti natura 2000 sono riportate diverse specie, alcune delle quali elencate nell'allegato I della Direttiva Europea 2009/147/EC. Per le specie di interesse conservazionistico si fa riferimento alla "Convenzione di Berna", che per l'avifauna stabilisce le seguenti categorie SPEC:

- 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 NonSpecE sono specie le cui popolazioni globali sono concentrate in Europa, ove però hanno uno status di conservazione favorevole.

All'interno dell'area di studio sono presenti specie avifaunistiche nidificanti, svernanti e migratrici. Il numero delle entità nidificanti può essere considerato discreto. 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, un apporto determinante alla biodiversità avifaunistica deriva dalla presenza, anche se per lo più molto localizzata, di pascoli e praterie sia naturali che seminaturali e di zone umide e aree rocciose puntiformi. Dal punto di vista della composizione specifica (non considerando le specie solo migratrici) 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 alcuni rapaci diurni e rapaci notturni.

Di seguito si riporta un elenco delle specie presenti o potenzialmente presenti. I dati forniti derivano dall'integrazione di due diversi approcci metodologici utilizzati per lo studio ovvero:

- a) ricerche bibliografiche su studi specifici sul territorio e pubblicazioni a carattere faunistico per l'area in oggetto;
- b) rilevamenti diretti in campo.

Nell'insieme i due approcci metodologici hanno consentito di avere un quadro esaustivo delle specie presenti nell'area di intervento e delle caratteristiche eco-etologiche, oltre che delle criticità che possono emergere all'interno del sito, a seguito della realizzazione dell'impianto eolico.

### ***Tabella delle popolazioni di Uccelli rilevate o potenzialmente presenti nell'area di studio***

				FENOLOGIA				
ORDINE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	SB	MB	M	W	E
Accipitriformi	Accipitridi	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	SB				
	Accipitridi	<i>Accipiter gentilis arrigonii</i>	Astore sardo	SB				
	Accipitridi	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	SB				

ORDINE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	FENOLOGIA				
				SB	MB	M	W	E
	Accipitridi	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude			M		
Anseriformi	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	SB				
	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Alzavola	SB			W	
	Anatidae	<i>Anas querquedula</i>	Marzaiola		MB			E
Apodiformi	Apodidi	<i>Apus apus</i>	Rondone comune		MB			
	Apodidi	<i>Apus melba</i>	Rondone maggiore			M		
Bucerotiformi	Upupidi	<i>Upupa epops</i>	Upupa		MB			
Caprimulgiformi	Caprimulgidi	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre		MB			
Charadriiformi	Burhinidi	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione			M		
	Charadriidi	<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo		MB			
Ciconiiformi	Ardeidi	<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino		MB			
	Ardeidi	<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso		MB			
	Ardeidi	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino				W	E
Columbiformi	Columbidi	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	SB				
	Columbidi	<i>Columba livia</i>	Piccione selvatico	SB				
	Columbidi	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	SB				
	Columbidi	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica		MB			
Coraciiformi	Coracidi	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina			M		
	Meropidi	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione		MB			
Cuculiformi	Cuculidi	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo		MB			
Falconiformi	Falconidi	<i>Falco eleonora</i>	Falco della regina		MB			
	Falconidi	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio		MB			
	Falconidi	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	SB				
	Falconidi	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	SB				
Galliformi	Fasianidi	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia		MB			
Gruiformi	Rallidi	<i>Fulica atra</i>	Folaga	SB			W	

ORDINE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	FENOLOGIA				
				SB	MB	M	W	E
	Rallidi	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	SB				
	Otididi	<i>Tetrax tetrax</i>	Gallina prataiola	SB				
Passeriformi	Alaudidi	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola				W	
	Alaudidi	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella			M		
	Alaudidi	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	SB				
	Cettidi	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	SB				
	Cisticolidi	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	SB				
	Corvidi	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	SB				
	Corvidi	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	SB				
	Corvidi	<i>Corvus monedula</i>	Taccola	SB				
	Emberizidi	<i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero	SB				
	Emberizidi	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo		B			
	Fringillidi	<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	SB				
	Fringillidi	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	SB				
	Fringillidi	<i>Carduelis chloris</i>	Verdone comune	SB				
	Fringillidi	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	SB			W	
	Fringillidi	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	SB				
	Irundinidi	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio		MB			
	Irundinidi	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine		MB			
	Irundinidi	<i>Hirundo daurica</i>	Rondine rossiccia	SB				
	Irundinidi	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana	SB				
	Lanidi	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola		MB			
Lanidi	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa		MB				
Motacillidi	<i>Anthus campestris</i>	Calandro			M			
Motacillidi	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola	SB					
Muscicapidi	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso				W		

ORDINE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	FENOLOGIA				
				SB	MB	M	W	E
	Muscicapidi	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo		MB			
	Muscicapidi	<i>Monticola saxatilis</i>	Codirossone			M		
	Muscicapidi	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche			M		
	Muscicapidi	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco			M		
	Muscicapidi	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	SB				
	Muscicapidi	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	SB				
	Paridi	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	SB				
	Phylloscopidi	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	SB				
	Sturnidi	<i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	SB				
	Sylvidi	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	SB				
	Sylvidi	<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina comune		MB			
	Sylvidi	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	SB				
	Trogloditidi	<i>Troglodytes troglodytes</i>	scricciolo comune		MB			
	Turdidi	<i>Turdus merula</i>	Merlo	SB				
	Turdidi	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio				W	
Piciformi	Picidi	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	SB				
Podicepidiformi	Podicepididi	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto	SB				
Strigifomi	Strigidi	<i>Otus scops</i>	Assiolo		MB			
	Titonidi	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	SB				

#### Legenda dei termini fenologici:

- **B** = Nidificante (breeding);
- **S** = Sedentaria o Stazionaria;
- **M** = Migratrice (migratory, migrant): in questa categoria sono incluse anche le specie dispersive e quelle che compiono erratismi di una certa portata;
- **W** = Svernante (wintering, wintervisitor): in questa categoria sono incluse anche specie la cui presenza nel periodo invernale non sembra assimilabile a un vero e proprio svernamento;
- **A** = Accidentale (vagrant, accidental): specie che si rinviene solo sporadicamente in numero limitato di individui soprattutto durante le migrazioni;

- **E** = Erratica: sono incluse le specie i cui individui (soprattutto giovani in dispersione) compiono degli erratismi non paragonabili ad una vera e propria migrazione.

Nel corso dei rilievi sono state individuate in totale 74 specie, appartenenti a 17 ordini e 36 famiglie. La comunità più rappresentata è quella dei passeriformi. Il rapporto non Passeriformi /Passeriformi, rappresenta un indice imprescindibile, per la valutazione del grado di complessità delle comunità ornitiche e di conseguenza delle Biocenosi e degli habitat nel loro insieme. Il rapporto nP/P risulta più elevato in ambienti ben strutturati, stabili e maggiormente diversificati. Delle 107 specie rilevate, 35 sono non/Passeriformi n/(P) e 39 sono Passeriformi (P). La minore presenza di specie non/passeriformi è direttamente correlata alle tipologie di ambienti che caratterizzano l'area esaminata, che risulta povera di zone umide, laghetti e pozze d'acqua o abbeveratoi utilizzati per bestiame. Pertanto queste aree sono poco idonee alla presenza, anche temporanea, di alcune specie migratrici o svernanti di specie appartenenti ad ordini vari come Anatidi o Ardeidi, che poco si adattano all'ambiente agricolo modificato dalle attività umane. Inoltre i siti prettamente agricoli non risultano idonei a numerose specie di rapaci nidificanti, che sono soliti nidificare in zone meno frequentate dall'uomo, come pareti rocciose montane ricche di praterie e pascoli e che sfruttano solo saltuariamente le aree coltivate per le attività di foraggiamento. Tra questi quelli potenzialmente riscontrabili per via della vicinanza con i siti Natura 2000 sono alcuni accipitridi come *Accipiter nisus*, *Accipiter gentilis arrigonii*, *Buteo buteo* e *Circus aeruginosus* ed alcuni falconidi come *Falco eleonora*, *Falco naumanni*, *Falco peregrinus* e *Falco tinnunculus*.

Dallo studio ne deriva che risultano favorite, in quest'area poco eterogenea, le specie appartenenti all'ordine dei passeriformi che non richiedono larghe estensioni di determinate tipologie ambientali, e che invece, in virtù di una bassa specializzazione, ben si adattano a mosaici agrari. La comunità ornitica riflette quindi l'ambiente agricolo-zootecnico circostante, con una buona parte delle specie strettamente legata ad agroecosistemi dove viene praticata un'agricoltura per lo più estensiva, mirata soprattutto alle specie erbacee annuali (cerealicole e foraggere). Frequenti nei lembi alberati sono Fringuello, Cinciarella, Lù piccolo, riscontrabili nelle colture per ragioni alimentari. Significativo è il contingente di specie nidificanti nei prati stabili e seminativi come il Beccamoschino, mentre in quelle provviste di margini alberati e cespugliati si registrano lo Zigolo nero, il Saltimpalo, l'Averla capirossa e Averla piccola. Lungo le macchie arbustive più cospicue si trova solitamente l'Occhiocotto, la Capinera e la

Sterpazzolina comune. Altre specie piuttosto comuni sono i Fringillidi (Verzellino, Cardellino e Verdone comune) e i Corvidi (Cornacchia grigia e Taccola), questi ultimi estremamente adattabili ed ampiamente diffusi negli ambienti agricoli.

Da segnalare la potenziale presenza della Gallina Prataiola che in Italia è presente in Sardegna e in Puglia. La popolazione sarda è stimata intorno ai 1400-2000 esemplari, distribuiti esclusivamente nella parte occidentale dell'isola. Nonostante il suo habitat sia rappresentato da pianure erbose pianeggianti o collinari dal livello del mare ai 500 metri di altitudine, non è stata riscontrata la sua presenza durante l'esecuzione dei rilievi nelle aree oggetto di studio. Come già detto in precedenza le probabilità che nell'area del progetto dell'impianto eolico ci sia la Gallina prataiola sono piuttosto basse, in quanto non sono stati ascoltati maschi in canto.

### ***Tabella Status delle popolazioni di Uccelli presenti nell'area di studio***

ORDINE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	Habitat	Convenzione		
					Lista rossa Italiana	All. I 2009/147	Status in Europa
Accipitriformi	Accipitridi	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	Nidifica in boschi di conifere o di latifoglie soprattutto tra i 500 e i 1600 m s.l.m.	LC		
	Accipitridi	<i>Accipiter gentilis arrigonii</i>	Astore sardo	Nidifica in boschi maturi di varia natura e composizione, in particolare di conifere	LC	X	
	Accipitridi	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	Nidifica in complessi boscati di varia natura e composizione dalle zone costiere alle laricete subalpine	LC		
	Accipitridi	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	Nidifica in zone umide ricche di vegetazione palustre emergente, soprattutto fragmiteti	VU	X	
Anseriformi	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	Nidifica in zone umide costiere o interne di varia natura.	LC		
	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Alzavola	Nidifica in zone umide d'acqua dolce.	EN		
	Anatidae	<i>Anas querquedula</i>	Marzaiola	Nidifica in zone umide d'acqua dolce.	VU		
Apodiformi	Apodidi	<i>Apus apus</i>	Rondone comune	Specie sinantropica, nidifica in centri urbani, localmente anche in ambienti rocciosi costieri	LC		SPEC 3
	Apodidi	<i>Apus melba</i>	Rondone maggiore	Nidifica in zone rupestri costiere e dell'interno. Localmente comune in centri urbani	LC		
Bucerotiformi	Upupidi	<i>Upupa epops</i>	Upupa	Nidifica in aree aperte collinari e pianeggianti, uliveti, vigneti e margine dei boschi	LC		
Caprimulgiformi	Caprimulgidi	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	Nidifica in ambienti xerici a copertura arborea e arbustiva disomogenea.	LC	X	SPEC 3
Charadriiformi	Burhinidi	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione	Nidifica in ambienti aridi e steppici come praterie o pascoli a copertura erbacea bassa e rada	VU	X	SPEC 3
	Charadriidi	<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo	Nidifica in ambienti aperti di varia natura, sia costieri che nell'interno.	NT		



ORDINE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	Habitat	Convenzione		
					Lista rossa Italiana	All. I 2009/147	Status in Europa
Ciconiiformi	Ardeidi	<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino	Nidifica in zone umide d'acqua dolce, ferma o corrente. Si rinviene prevalentemente presso laghi e stagni eutrofici, con abbondante vegetazione acquatica ed in particolare canneti a <i>Phragmites</i> .	VU	X	SPEC 3
	Ardeidi	<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	Nidifica in zone umide d'acqua dolce.	LC	X	SPEC 3
	Ardeidi	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	Nidifica in colonie in boschi planiziali di alto fusto nelle immediate vicinanze di aree umide o risaie	LC		
Columbiformi	Columbidi	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	Nidifica in aree boscate aperte di varia natura	LC		
	Columbidi	<i>Columba livia</i>	Piccione selvatico	Le popolazioni selvatiche nidificano in colonie in zone rocciose interne e soprattutto costiere.	DD		
	Columbidi	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	Nidifica in centri urbani con parchi, giardini, viali alberati e un zone rurali.	LC		
	Columbidi	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	Nidifica in aree boscate aperte di varia natura.	LC		SPEC 1
Coraciformi	Coracidi	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	specie legata ad ambienti xerici ricchi di cavità naturali o artificiali in cui nidificare, frequenta colture di cereali o praterie steppe al di sotto dei 300 m s.l.m.	VU	X	SPEC 2
	Meropidi	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	Nidifica su pareti sabbiose o argillose di origine naturale o artificiale. Frequenta aree agricole aperte nei settori collinari della Penisola	LC		
Cuculiformi	Cuculidi	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	Frequenta un'ampia varietà di ambienti.	LC		
Falconiformi	Falconidi	<i>Falco eleonorae</i>	Falco della regina	Specie migratrice nidificante estiva. Nidifica in zone costiere marine su falesie e scogliere.	VU	X	
	Falconidi	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	Predilige ambienti steppici con rocce e ampi spazi aperti, collinari o pianeggianti a praterie xeriche	LC	X	SPEC 3
	Falconidi	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	Specie tipicamente rupicola, nidifica in zone dove sono presenti pareti rocciose, dalla costa alle zone montuose interne	LC	X	
	Falconidi	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	Specie generalista ad ampie preferenze ambientali. Diffusa dal livello del mare ai 2000 m, frequenta zone agricole a struttura complessa ma anche centri urbani	LC		SPEC 3
Galliformi	Fasianidi	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	Migratrice nidificante estiva in Italia, nidifica nei terreni aperti con presenza sparsa di cespugli come pascoli, praterie naturali, coltivati	DD		SPEC 3
Gruiformi	Rallidi	<i>Fulica atra</i>	Folaga	Nidifica in zone umide d'acqua dolce o salmastra.	LC		SPEC 3
	Rallidi	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	Nidifica in zone umide d'acqua dolce	LC		
	Otididi	<i>Tetrax tetrax</i>	Gallina prataiola	Nidifica in aree agricole o pascoli xerici.	EN	X	SPEC 1
Passeriformi	Alaudidi	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	Praterie e aree coltivate aperte	VU		SPEC 3
	Alaudidi	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	Nidifica in ambienti aridi e aperti con vegetazione rada. Lungo i litorali o greti sabbiosi e ciottolosi, non oltre i 1300 m s.l.m.	EN	X	SPEC 3

ORDINE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	Habitat	Convenzione		
					Lista rossa Italiana	All. I 2009/147	Status in Europa
	Alaudidi	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	Frequenta pascoli inframezzati in vario grado da vegetazione arborea e arbustiva, brughiere localizzate ai margini delle formazioni boschive	LC	X	SPEC 2
	Cettidi	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	Nidifica in zone umide	LC		
	Cisticolidi	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	Nidifica in ambienti aperti all'interno o ai margini di aree umide	LC		
	Corvidi	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	Praterie pascoli e zone rocciose	LC		
	Corvidi	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	Praterie pascoli e zone rocciose	LC		
	Corvidi	<i>Corvus monedula</i>	Taccola	Aree urbane e rurali. Aree agricole	LC		
	Emberizidi	<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	Aree agricole eterogenee, frutteti, vigneti, oliveti.	LC		
	Emberizidi	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	Aree agricole aperte intervallate da vegetazione naturale o incolti con bassa vegetazione arbustiva	LC		SPEC 2
	Fringillidi	<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	Aree aperte con copertura erbacea discontinua, cespugli e alberi sparsi. Arbusteti e aree agricole inframezzate da vegetazione naturale e zone di transizione tra arbusteto e bosco	NT		
	Fringillidi	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	Frequenta un'ampia varietà di ambienti, dalle aree agricole eterogenee alle aree verdi urbane	NT		
	Fringillidi	<i>Carduelis chloris</i>	Verdone comune	Frequenta aree seminaturali alberate (aree verdi urbane, frutteti, uliveti), aree di transizione tra pascoli e cespuglieti e boschi di varia natura	NT		
	Fringillidi	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	Nidifica in un'ampia varietà di ambienti, dai boschi di varia natura alle aree verdi urbane.	LC	X	
	Fringillidi	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	Nidifica in un'ampia varietà di ambienti, dalle aree agricole ai boschi, dalla macchia mediterranea alle aree verdi urbane	LC		SPEC 2
	Irundinidi	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	Nidifica in ambienti antropizzati, rurali e urbani, ricchi di siti idonei per la costruzione del nido e di spazi aperti per la ricerca del cibo	NT		SPEC 2
	Irundinidi	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	Nidifica in ambienti rurali ma anche in centri urbani.	NT		SPEC 3
	Irundinidi	<i>Hirundo daurica</i>	Rondine rossiccia	La specie nidifica principalmente in valli di zone costiere con vegetazione rada e di tipo termofilo, ed in valli aride della zona pedemontana	VU		
	Irundinidi	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana	Nidifica sia in ambienti rupestri naturali che in centri abitati montani e pedemontani	LC		
	Lanidi	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	Specie ecotonale, tipica di ambienti aperti cespugliati o con alberi sparsi.	VU	X	SPEC 2
	Lanidi	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	Specie ecotonale, tipica di ambienti mediterranei aperti, cespugliati o con alberi sparsi. In Sicilia nidifica tipicamente nei mandorleti con presenza di arbusti	EN		SPEC 2
	Motacillidi	<i>Anthus campestris</i>	Calandro	Nidifica in ambienti aperti, aridi e assolati, con presenza di massi sparsi e cespugli	LC	X	SPEC 3
	Motacillidi	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola	zone non coltivate, come pascoli e macchia mediterranea	NA		

ORDINE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	Habitat	Convenzione		
					Lista rossa Italiana	All. I 2009/147	Status in Europa
	Muscicapidi	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso	Nidifica in ambienti boscati di varia natura e composizione.	LC		
	Muscicapidi	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	Nidifica ai margini di ambienti boscati di latifoglie di varia natura e composizione.	LC		
	Muscicapidi	<i>Monticola saxatilis</i>	Codirossone	Nidifica nelle zone rupestri montane.	VU		SPEC 3
	Muscicapidi	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	Nidifica in ambienti di varia natura, naturali o antropici.	LC		SPEC 2
	Muscicapidi	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	Nidifica in ambienti aperti erbosi e pietrosi montani.	NT		SPEC 3
	Muscicapidi	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	Nidifica in ambienti aperti montani (praterie, brughiere, aree rupestri) con presenza di pareti rocciose o massi sparsi	LC		
	Muscicapidi	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	Nidifica nelle zone erbose e cespugliose montane.	LC		
	Paridi	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	Specie ad ampia valenza ecologica, frequenta un'ampia varietà di ambienti dalle aree agro-forestali alle aree verdi urbane	LC		
	Phylloscopidi	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	Boschi di varia natura e aree agricole intervallate da vegetazione naturale	LC		
	Sturnidi	<i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	Aree urbane e suburbane con aree agricole o pascoli contigui.	LC		
	Sylvidi	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	Nidifica preferibilmente in ambienti boschivi o alberati.	LC		
	Sylvidi	<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina comune	Nidifica in ambienti di macchia mediterranea o ambienti occupati da vegetazione erbacea e arbustiva con alberi sparsi.	LC		
	Sylvidi	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	Ambienti di boscalia e macchia mediterranea o aree agricole eterogenee.	LC		
	Trogloditidi	<i>Troglodytes troglodytes</i>	scricciolo comune	Nidifica in zone fresche e ombrose collinari e montane, preferibilmente nelle vicinanze di corpi d'acqua	LC	X	
	Turdidi	<i>Turdus merula</i>	Merlo	Nidifica in una vasta varietà di ambienti, naturali e artificiali.	LC		
	Turdidi	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	Nidifica in boschi montani o collinari di conifere pure o miste a latifoglie.	LC		
Piciformi	Picidi	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	Frequenta un'ampia varietà di ambienti: boschi, terreni coltivati, zone ad alberi sparsi, vigneti e anche parchi e giardini urbani	LC		
Podicipediformi	Podicipedidi	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto	Nidifica in zone umide d'acqua dolce.	LC		
Strigiformi	Strigidi	<i>Otus scops</i>	Assiolo	Nidifica in ambienti boscosi aperti.	LC		SPEC 2
	Titonidi	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	Nidifica in ambienti urbani in edifici storici o in ambienti rurali in cascinali e fienili.	LC		SPEC 3

È stato eseguito anche uno studio relativo allo status delle specie presenti o potenzialmente presenti nell'area, valutando il livello di rischio esistente per queste specie. Risulta quindi che diverse specie si trovano in uno status vulnerabile VU, tra i non passeriformi si elencano Falco di palude, Marzaiola, Occhione, Tarabusino, Ghiandaia marina e Falco della regina, mentre tra i passeriformi, Allodola, Rondine rossiccia, Averla piccola e Codirossone; altre specie sono

valutate come in pericolo EN (Alzavola, Gallina prataiola, Calandrella ed Averla capirossa); altre ancora si trovano in uno status di specie quasi minaccia NT, come Corriere piccolo, Fanello, Cardellino, Verdone comune, Balestruccio, Rondine e Culbianco. La maggior parte delle specie rientra tra quelle a minore preoccupazione LC, o con dati insufficienti a stabilire il rischio di estinzione DD o con rischio non classificato.

Tenendo conto della classificazione delle “Species of European Conservation Concern (SPEC)” (BirdLife International, 2017), sono state individuate due specie a maggior rischio di estinzione a livello globale (SPEC1: Tortora selvatica e Gallina prataiola), 9 specie a rischio estinzione a livello europeo (SPEC2: Ghiandaia marina, Tottavilla, Strillozzo, Verzellino, Balestruccio, Averla piccola, Averla capirossa, Pigliamosche ed Assiolo).

Lo studio ha dimostrato che all'interno dell'area non sono stati rinvenuti siti di riproduzione di rapaci diurni, i quali utilizzano queste aree saltuariamente per il foraggiamento. Le specie di rapaci diurni presenti o potenzialmente presenti sono lo Sparviere, l'Astore sardo, la Poiana ed il Falco di palude tra gli Accipitriformi e il Falco della regina, il Grillaio, il Falco pellegrino ed il Gheppio tra i Falconiformi.

Tra i rapaci notturni potenzialmente presenti nell'area si annoverano soltanto l'Assiolo, ed il Barbagianni.

## 6. EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO SU FLORA E VEGETAZIONE

Nel territorio relativo all'intervento sono individuabili le seguenti tipologie vegetazionali:

- ambiente agrario;
- incolti.

L'ubicazione del parco eolico, infatti, riguarderà un'area totalmente agricola e l'installazione degli aerogeneratori avverrà al di fuori delle zone denominate:

- SIC (Siti di Importanza Comunitaria).
- ZPS (Zone di Protezione Speciale).
- ZSC (Zone Speciali di Conservazione).
- IBA (Important Bird Areas), ivi comprese le aree di nidificazione e transito dell'avifauna migratoria o protetta.
- RES (Rete Ecologica Siciliana).
- Siti Ramsar (zone umide).
- Oasi di protezione e rifugio della fauna.

L'inserimento di qualunque manufatto nel territorio modifica le caratteristiche originarie di quel determinato luogo, tuttavia non sempre tali trasformazioni costituiscono un degrado dell'ambiente; ciò dipende non solo dal tipo di opera e dalla sua funzione, ma anche, dall'attenzione che è stata posta durante le fasi relative alla sua progettazione e alla realizzazione.

Ai fini della valutazione delle incidenze ambientali sono state prese in considerazione tre fasi:

Fase di cantiere, coincidente con la realizzazione dell'impianto, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili. In questa fase, si è tenuto conto esclusivamente delle attività e degli ingombri funzionali alla realizzazione dell'impianto (es. presenza di macchinari e attrezzature, strutture temporanee, piazzole di stoccaggio temporaneo dei materiali);

Fase di esercizio, nella quale, oltre agli impatti generati direttamente dall'attività dell'impianto eolico, sono stati considerati gli impatti derivanti da ingombri, aree o attrezzature (es. piazzole, viabilità di servizio) che si prevede di mantenere per tutta la vita utile dell'impianto stesso, ovvero tutto ciò per cui non è prevista la rimozione con ripristino dello stato dei luoghi a conclusione della fase di cantiere.

La fase di dismissione dell'impianto finalizzata al ripristino dello stato dei luoghi nelle condizioni

ante operam.

## 6.1 INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE

Gli interventi meccanici in fase di cantiere coincidono con l'attività di scasso per la costruzione delle piazzole su cui porre le turbine, le stradelle di accesso ed i cavidotti interrati. In fase di cantiere si verificherà la totale rimozione della cotica erbosa e del soprassuolo vegetale, ma la localizzazione degli interventi dovrebbe limitarsi a superfici piuttosto ridotte.

In genere la realizzazione dei parchi eolici comporta alcune modificazioni permanenti e costanti alle componenti suolo ed habitat che comunque sono molto limitate nello spazio:

- occupazione di suolo e sottrazione di superfici all'agricoltura.
- frammentazione o eliminazione di habitat di interesse naturalistico-conservazionistico;

L'area dei singoli aerogeneratori, delle piazzole di esercizio, delle nuove strade di accesso e della sottostazione occuperanno soltanto superfici agricole coltivazioni ad eucalipto, pertanto si può escludere la possibilità che le opere in progetto possano causare frammentazione o eliminazione di habitat di interesse naturalistico-conservazionistico, in quanto questi non sono presenti in queste aree.

Relativamente alla sottrazione di suolo è doveroso sottolineare che le aree di impianto non presentano delle caratteristiche di particolare pregio ed hanno una bassa biodiversità, soprattutto a causa delle pratiche agricole e zootecniche per lo più estensive. Gran parte dei terreni in cui è prevista l'installazione delle torri eoliche sono coltivati a seminativo ed il suolo è annualmente lavorato con conseguente presenza costante e abbondante di specie vegetali erbacee annuali (segetali, ruderali e opportuniste) che tollerano elevati tassi di disturbo. Una parte è coltivata a impianti ad eucalipto ed in questo caso la vegetazione spontanea è poco rappresentata per effetto dell'elevata competitività che queste specie hanno sulle altre.

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. Infatti le aree oggetto di intervento non rientrano tra quelle classificate come pascoli/praterie sub-naturali o seminaturali e non è presente vegetazione, assimilabile ad habitat prioritari o di interesse comunitario secondo Natura 2000.

La realizzazione delle torri eoliche, comprese le rispettive nuove strade di accesso e piazzole di esercizio e di tutti i cavidotti interrati, non arreca alcun danno a specie floristiche di interesse

comunitario o ad eventuali specie arbustivo-arboree. Infatti nel sito in cui è in progetto l'impianto eolico non vi sono individui vegetali arbustivo-arborei di interesse naturalistico e conservazionistico per i quali si debba prevedere l'espianto e il successivo reimpianto degli stessi dopo la fine dei lavori.

Quindi, da quanto suddetto si evince che gli interventi progettuali 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.

## **6.2 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.

## **6.3 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.

## 7. EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO SULLA FAUNA

Le considerazioni relative alla fauna portano invece a risultati diversi rispetto a quelli della componente floristica e vegetazionale. Le specie che potenzialmente potrebbero essere più sensibili ed in pericolo per la presenza degli aerogeneratori sono gli uccelli.

Analogamente a quanto fatto nel capitolo precedente saranno valutati gli effetti ambientali del progetto sulla componente ornitica e sui chiropteri, nelle fasi di cantiere, di esercizio e di dismissione. I rischi maggiori riguardano nel caso specifico:

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

Si ritiene che la pressione antropica potenzialmente attesa dalla costruzione dell'impianto sia maggiormente concentrata nella fase di esercizio dell'impianto e non in quella relativa alla realizzazione degli interventi progettuali e lungo il tracciato viario dell'impianto. Questo perché la localizzazione delle aree di cantiere e di deposito, e le opere accessorie, nonché il tracciato per raggiungere gli aerogeneratori avverranno al di fuori di aree in cui sono presenti habitat di interesse comunitario e/o prioritario e che potrebbero essere disturbate dall'aumento della presenza antropica durante le fasi cantiere.

### 7.1 INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE

In generale, gli effetti che possono scaturire dalle attività di cantiere sono principalmente quelli appresso elencati:

- Perdita e modificazione di habitat: Questo tipo di impatto si riferisce alla superficie di habitat direttamente sottratta, a causa della messa in opera del basamento in calcestruzzo su cui posa ogni torre, dalle piazzole di servizio e della realizzazione delle infrastrutture di supporto quali strade ed elementi di sostegno per la realizzazione di elettrodotti per il collegamento dalla sottostazione alla rete elettrica nazionale. La significatività dell'impatto è dimensionabile direttamente attraverso la misura della superficie occupata e il confronto con la superficie di uguale habitat disponibile nell'area circostante. Tale impatto è più significativo quando l'habitat sottratto è di pregio (ad es. particolari comunità animali rare



o minacciate) e quando la percentuale sottratta è importante rispetto a quella disponibile nell'area. Nel caso specifico l'alterazione degli ambienti avverrà al di fuori di aree SIC/ZSC/ZPS ed interesserà prevalentemente aree occupate da terreni agricoli, nei quali non si riscontra la presenza di habitat di interesse comunitario e/o prioritario o specie di pregio floristico.

Tra le varie specie, quelle appartenenti all'ordine dei Passeriformi, sono solite frequentare i pascoli e le aree agricole, poiché utilizzano queste aree per svolgere le loro attività trofiche ed alcuni anche per nidificare e svernare. Diversi studi hanno mostrato che la presenza degli aerogeneratori non rappresenta un fattore di disturbo per i passeriformi. Uno studio condotto in Spagna (Janss G. 2000), durato 14 mesi (1994-1995), prende in esame le differenze fra tre aree di cui due prive di turbine ed analizza i valori relativi alla densità di popolazione dei passeriformi. Per quanto riguarda i passeriformi non si registrano particolari differenze, anzi, per la Pernice rossa (*Alectoris rufa*), la nidificazione è stata accertata solo all'interno dell'impianto. Le altre specie indagate e che non hanno evidenziato particolari differenze di diffusione sono: Cardellino (*Carduelis carduelis*), Pispola (*Anthus pratensis*) e Fanello (*Carduelis cannabina*). Altri dati provenienti da osservazioni effettuate in altre aree simili interessate da impianti eolici, confermerebbero che gli effetti sulla composizione e la struttura delle comunità di Passeriformi nidificanti e svernanti sono limitati. All'interno di queste aree già occupate da aerogeneratori, le specie sono risultate ampiamente presenti e diffuse, senza riduzione del livello di frequentazione delle aree interessate. Secondo altri studi condotti la riduzione della popolazione di uccelli nidificanti all'interno dei parchi eolici sarebbe invece pari al 50% per quanto riguarda i passeriformi (Kerlinger, 1988), per una distanza compresa tra 0 e 180 m dall'impianto (Leddy et al. 1999). È probabile però che la riduzione della densità di popolazione sia conseguente a modifiche dell'habitat, a frammentazioni e variazioni di abitudini della popolazione (Meek et al., 1993; Winkelmann, 1994; Leddy et al., 1999; Magrini, 2003). Esisterebbe pertanto una correlazione lineare tra riduzione della densità di popolazione e la presenza degli aerogeneratori. Come però precisato dalla prestigiosa National Audubon Society, organizzazione statunitense per la conservazione della natura che conta oltre un milione di soci e l'apporto di numerosi ricercatori, l'impatto degli impianti eolici sulla sottrazione di habitat e in particolare sulla frammentazione dell'ambiente, è più significativo quando essi vengono ubicati all'interno di estese superfici di habitat poco alterati, mentre è pressoché

insignificante in habitat agricoli e antropizzati e/o già alterati e che già presentano un determinato grado di frammentazione del paesaggio.

Relativamente ai rapaci invece si ritiene improbabile che le opere possano determinare una sottrazione o alterazione del loro habitat in quanto le aree prettamente agricole non sono da queste specie utilizzate per la nidificazione. Come già accennato in precedenza queste specie utilizzano le aree agricole saltuariamente e principalmente per attività di foraggiamento o per i voli di spostamento. Altri studi e monitoraggi condotti in altre aree mostrano che molti rapaci continuano ad utilizzare le aree in cui insiste il parco eolico sia per la caccia che per i voli di spostamento, sfruttando tutte le fasce di volo. Emerge inoltre che nessuna di queste specie ha abbandonato in maniera definitiva queste zone. I cambiamenti registrati durante le osservazioni, a livello di uso dello spazio (allontanamento) e di comportamento di volo (innalzamento delle altezze) sembrano comunque indicare che queste specie, sono in grado di avvertire la presenza delle pale e di evitarle, modificandone la direzione e l'altezza di volo, quantomeno in condizioni meteorologiche e di visibilità buone. E quindi di conseguenza questa loro capacità di adattamento ne ha impedito di fatto l'allontanamento da queste aree, utilizzate sia per la nidificazione che per le attività di foraggiamento.

- inquinamento: le fonti di inquinamento causate dalla presenza del cantiere sono temporanee. L'inquinamento causato dalla presenza di uomini e mezzi si manifesta attraverso rilasci di materiali e di energia da parte degli addetti ai lavori e dei mezzi. La materia è costituita da gas, liquidi e solidi (oli e carburanti, polvere, rifiuti ed eventuali incidenti). L'energia (vibrazioni, rumore, luci, stimoli visivi, movimento dei mezzi) può indurre l'allontanamento degli animali.
- disturbo: il rumore e l'inquinamento acustico, le luci, gli stimoli visivi, le vibrazioni trasmesse al terreno dai mezzi in movimento sono poco tollerate da alcune specie. Il rumore costante e forte causato dal traffico sovrasta i vocalizzi degli uccelli, riducendo l'efficacia dei richiami di contatto e di quelli di allarme, alterando il sistema di comunicazione, la difesa del territorio ed il corteggiamento, e comportando una maggiore vulnerabilità rispetto ai predatori. Per la fauna e l'avifauna il principale elemento di disturbo è rappresentato dal rumore, piuttosto che dall'inquinamento dell'aria e dall'impatto visivo.

## 7.2 INTERFERENZE IN FASE DI ESERCIZIO

Gli effetti sulla fauna che possono scaturire durante la **fase di esercizio** sono invece di natura diversa dai precedenti e possono ricondursi prevalentemente all'impatto sull'avifauna poiché le strutture possono creare le seguenti interferenze:

- Effetto barriera;
- Rischio di Collisione;
- Interferenza con le rotte migratorie;

### 7.2.1 EFFETTO BARRIERA E RISCHIO DI COLLISIONE

Una delle conseguenze dirette della presenza di un parco eolico è l'impatto contro le pale degli aerogeneratori. La probabilità che avvenga la collisione fra un uccello ed una torre eolica è in relazione alla combinazione di più fattori che vengono di seguito elencati:

- condizioni meteorologiche, sono pericolose le condizioni meteo avverse in quanto comportano una riduzione delle altezze di volo e una diminuzione della visibilità;
- altitudine del volo;
- numero ed altezza degli aerogeneratori;
- distanza media fra pala e pala (effetto "barriera meccanica" per gli uccelli che aumenta con la diminuzione di tale distanza);
- eco-etologia delle specie, le zone a ridosso delle alture sono le più frequentate dai rapaci per la formazione di correnti ascensionali favorevoli. Alcune specie proprio sui crinali effettuano soste di riposo ed alimentazione. Certe specie migrano di notte e sono quindi più esposte agli impatti con gli aerogeneratori.

Diversi studi e pubblicazioni di articoli relativi all'impatto che gli impianti eolici hanno sulla fauna, riportano dei dati, in termini numerici, che risultano contraddittori. I numeri, in termini di uccelli morti, e i risultati ottenuti sono specifici per ogni area di studio, riconducibili quindi a situazioni ambientali e popolamenti faunistici specifici. L'impatto, secondo gli studiosi, valutato in termini di uccelli morti ogni anno per aerogeneratore: "birds/turbine/year=BTY" o "collisioni/torre/anno", è ricavato dal numero di carcasse di uccelli rinvenuti morti ai piedi degli aerogeneratori. La mortalità dovuta alla collisione varia nelle diverse aree di studio ed è compresa in un range di valori tra: 0,19 e 4,45 uccelli/aerogeneratore/anno (Erickson et al., 2000; Erikson, 2001; Johnson et al., 2000a; Johnson et al., 2001; Thelander e Rugge, 2001), 0.6-2 uccelli/turbina/anno, secondo la zona oggetto di studio (Strickland et al., 2000), 0.19-0.15 uccelli/turbina/anno (Thelander et al., 2000).

In realtà, i rischi sono molto meno rilevanti di quanto si possa percepire anche dagli studi sopra

citati. Ampliando la prospettiva e considerando un maggior numero di cause di mortalità antropica, già Erickson et al. (2005) avevano riscontrato che l'eolico rappresentava lo 0,01% della mortalità antropica di avifauna: un valore comparabile con l'impatto da aeromobili e decisamente inferiore ad altre cause (accidentali) antropiche come torri per radiocomunicazioni (0,5%), pesticidi (7%), veicoli (8,5%), gatti (10,6%), elettrodotti (13,7%) e finestre di palazzi (58,2%). Con riferimento alla sola produzione di energia, Chapman (2017), riportando i risultati di alcuni studi citati anche nel presente documento, fa notare che una ricerca condotta nel 2006 ha evidenziato che le turbine eoliche hanno prodotto, negli USA, circa 7.000 morti di uccelli, gli impianti nucleari 327.000, mentre le centrali fossili ben 14,5 milioni. In uno studio spagnolo condotto tra il 2005 ed il 2008 su 20 impianti eolici con 252 turbine in totale, si è rilevata una media annuale del di 1,33 uccelli uccisi per turbina. Peraltro, le ricerche sono state condotte nei pressi dello stretto di Gibilterra, ovvero un'area interessata da imponenti flussi migratori tra Marocco e Spagna. In proposito, Calvert (2013) ha rilevato che oltre il 95% della mortalità degli uccelli per cause antropiche è dovuta a predazione da parte di gatti, collisione con finestre, veicoli, reti di trasmissione, rilevando peraltro una stretta correlazione con la distribuzione della popolazione. Sempre secondo questo studio gli impianti eolici sarebbero responsabili dello 0,007% delle morti di uccelli registrate annualmente in Canada per cause antropiche. Tali dati minimizzano l'impatto dell'eolico rispetto ad altre cause antropiche sulle quali vi è una bassa attenzione generale.

Alcuni esperimenti condotti sulla vista degli uccelli, e dei rapaci in particolare, hanno evidenziato una difficoltà nel percepire strutture aliene in un normale contesto ambientale. I rapaci sono in grado di percepire il movimento delle pale e sono dotati di una buona profondità di campo, ma questa sembra limitata a elementi tipici del paesaggio e a loro precedentemente noti. Sempre per quanto riguarda i rapaci diurni più comuni (Poiana, Gheppio e Nibbio bruno) e notturni (Barbagianni), uno dei motivi che porterebbe questi uccelli a urtare contro gli aerogeneratori, è dovuto alla tecnica di caccia di questi predatori, queste specie sono quelle che maggiormente concentrano lo sguardo sul terreno in cerca di prede. I rapaci infatti, una volta focalizzata una preda, si concentrano esclusivamente su quella riducendo enormemente il campo visivo e quindi la possibilità di evitare le pale in rotazione. Molti studi hanno evidenziato l'esistenza di una relazione fra la presenza di molte prede nell'area di un impianto eolico e l'alto numero di decessi registrati; questo in particolare per l'Aquila reale e la Poiana. Tuttavia, anche le condizioni atmosferiche cattive, come pioggia e vento forte, sarebbero la causa di un alto numero di collisioni, specialmente se associati a condizioni di scarsa visibilità; questo spiega l'alto rischio a cui sono sottoposti i migratori notturni.

Diverse fonti sembrano sostenere che le specie di uccelli siano in grado di avvertire la presenza degli aerogeneratori sviluppando strategie finalizzate ad evitare le collisioni, modificando la

direzione e l'altezza di volo soprattutto in condizioni meteorologiche e di visibilità buone. Tra tutte, l'ipotesi di un adattamento degli animali alla presenza delle turbine è stata confermata in diversi studi (Langston R.H.W., Pullan J.D., 2003).

L'attività di un futuro monitoraggio consentirà di ottenere informazioni in maniera dettagliata circa l'eventuale interferenza delle singole specie con le pale dell'aerogeneratori, quindi il rischio e il grado di disturbo.

Riguardo i possibili impatti con le pale degli aerogeneratori le uniche specie con vasto raggio di movimento, a cui prestare attenzione sono i passeriformi e i rapaci nidificanti, in quanto frequentatori delle aree coltivate (soprattutto durante i voli spostamento o di caccia) ed alcune specie migratrici come il Falco di palude che sovente potrebbero attraversare le aree interessate dall'impianto eolico.

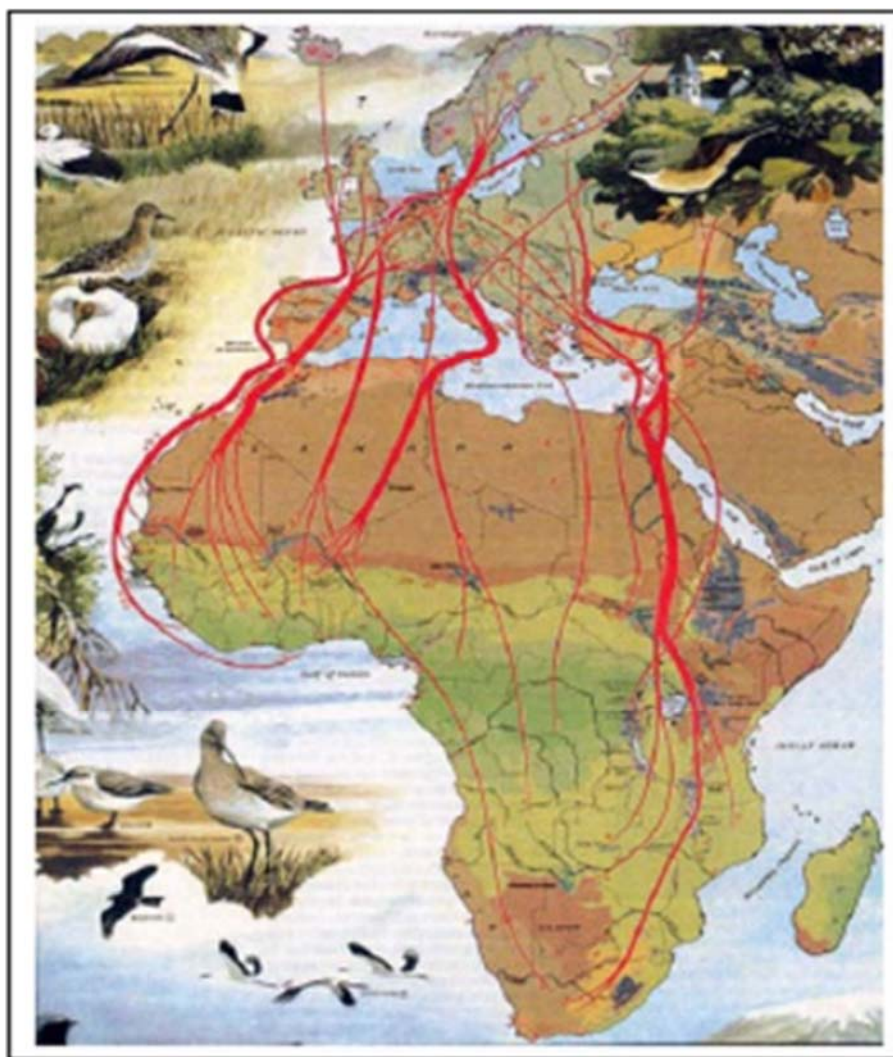
## 7.2.2 INTERFERENZE CON LE ROTTE MIGRATORIE

L'Italia a differenza di altri stati europei costituisce un ponte aereo tra Europa ed Africa dove viene attraversato sia in andata che in ritorno da milioni e milioni di uccelli. Molto importanti sono le grandi isole come Sicilia, Sardegna, Corsica e tutte le piccole isole intorno l'Italia che costituiscono un sistema di stazioni strategiche idonee per far riposare gli uccelli prima di continuare il grande volo di migrazione. Fondamentali tutte le coste marine tirreniche ed adriatiche, ma anche la linea Alpina e quella Appenninica.

Tutti gli uccelli migratori si spostano seguendo delle rotte ben definite e pressoché precise, quando ad essere seguita è una unica rotta, limitata e ristretta rispetto alla zona riproduttiva si parla di "migrazione a fronte ristretto" quindi sorvolando sia all'andata e ritorno sempre le stesse località e mai altri territori, tipico della gru europea. Al contrario per la maggior parte delle specie migratrici si muove su fronti molto ampi e si parla allora di "migrazione a fronte allargato" tipico è il caso della rondine, del tordo bottaccio e di altri piccoli passeriformi, ma anche dei limicoli e delle anatre. Comunque anche i migratori di questa tipologia molte volte sono costretti a concentrarsi in certi luoghi della linea di rotta, infatti questo succede come è notorio nelle valli anziché sorvolare una catena montuosa, oppure concentrarsi lungo vie di acqua come i fiumi o le coste marine, o gli stretti vedi appunto lo Stretto di Sicilia o lo Stretto di Gibilterra dei veri e propri ponti di accesso nei voli di risalita per i quartieri di riproduzione degli uccelli che hanno svernato in Africa. In poche parole le migrazioni a fronte allargato delle volte almeno per una parte del percorso, si trasformano in migrazioni a fronte ristretto.

Nell'immagine sottostante sono rappresentate graficamente le principali rotte migratorie dell'avifauna a livello europeo. La maggior parte delle specie migratrici utilizza come rotte preferenziali quelle percorribili lungo lo Stretto di Gibilterra e del Bosforo, Capo Bon e Stretto di Messina nell'ambito del Mediterraneo.

La Sardegna non si inserisce lungo queste tre direttrici principali, ma è comunque interessata da una rotta migratoria che dall'Africa del nord si sposta verso l'Italia settentrionale per poi proseguire verso il nord Europa.



Schema delle principali rotte migratorie

L'Italia è interessata dal passaggio di specie che dal Nord-Europa si dirigono verso l'Africa (passo): nell'ambito di questo flusso migratorio, l'arco temporale nel quale si verifica va dal periodo tardo-invernale fino a quello estivo. In quest'arco temporale le specie si suddividono

secondo la fase riproduttiva o la fase biologica: per riprodursi, sono dette visitatrici estive o estivanti, cioè presenti in una data area nella primavera e nell'estate, altrimenti sono specie che vengono a svernare in Italia da territori più settentrionali, per ciò dette visitatrici invernali o svernanti. In generale i flussi migratori avvengono per periodi; in una certa area all'interno di un dato ambiente, nel corso dell'anno è stata definita una serie di periodi indicati come segue:

- stagione pre-primaverile (da metà febbraio alla prima decade di marzo);
- stagione primaverile (dalla seconda decade di marzo ad aprile-maggio);
- stagione estiva (15 maggio - 31 luglio);
- stagione autunnale (1° agosto - 30 settembre);
- stagione pre-invernale (1° ottobre - 30 novembre);
- stagione invernale (dicembre - gennaio - febbraio).



**Percorrenze principali della Rotta italiana**

A proposito delle aree di transito dell'avifauna migratoria o protetta, sulla scorta di quanto riportato nelle mappe delle principali rotte migratorie, l'installazione degli aerogeneratori sembrano collocarsi in prossimità dalle rotte migratorie di alcune specie di uccelli. Ciò deriva dal fatto che la Sardegna è ricchissima di zone umide costiere assai varie per estensione e tipologia che, nel loro insieme, rivestono una risorsa fondamentale per migliaia di uccelli acquatici che nel

corso dell'anno le utilizzano come aree di sosta, svernamento e/o nidificazione. Le zone umide di maggiore estensione sono per lo più concentrate nel settore occidentale e meridionale (zone umide dell'Oristanese, del Sulcis e del Cagliariitano), mentre numerose aree di minore estensione sono distribuite soprattutto lungo la costa orientale. Tuttavia la mappa in questione è ad una scala insufficiente per vincolare intere aree e identifica 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).

In linea generale, tra le varie specie 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 e molte specie tipiche di ambienti umidi, 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.

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.

Relativamente all'alterazione delle rotte migratorie per evitare i parchi eolici, qualora si verificasse questo effetto si tramuterebbe in un aumento in termini di costi energetici che gli uccelli devono sostenere quando devono affrontare percorsi più lunghi del previsto. L'effetto dipende dalle specie, dal tipo di movimento, dall'altezza di volo, dalla distanza delle turbine, dalla disposizione e lo stato operativo di queste, dal periodo della giornata, dalla direzione e dalla forza del vento, e può variare da una leggera correzione dell'altezza o della velocità del volo fino ad una riduzione del numero di uccelli che usano le aree al di là del parco eolico.

Sembra comunque che a seconda della distanza tra le turbine alcuni uccelli siano capaci di volare tra le file delle turbine. Nonostante l'evidenza di questo tipo di risposta sia limitato (Christensen et al., 2004; Kahlert et al., 2004) queste osservazioni chiaramente vanno considerate durante le fasi di progettazione dell'impianto. Nello specifico le turbine saranno disposte spazialmente ad una distanza tale da non determinare alcun effetto barriera che possa creare una variazione al percorso di volo degli uccelli migratori. Per cui si ritiene poco probabile che l'impianto possa creare effetti negativi sui fenomeni migratori locali.



### 7.3 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 marzo 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.

## 8. MONITORAGGIO AVIFAUNA

Al fine di individuare la presenza di specie volatili nei pressi dell'area parco, si prevede l'attuazione di un idoneo piano di monitoraggio soprattutto in fase di esercizio del nuovo impianto. Di tale piano si forniscono i concetti principali.

La definizione delle procedure che si vogliono adottare per lo svolgimento dei monitoraggi sulla fauna potenzialmente interessata dal progetto fa riferimento, principalmente, a quanto descritto nel “*Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna*”, redatto in collaborazione con ISPRA, ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) e Legambiente Onlus. Al fine di ampliare le conoscenze scientifiche sul tema del rapporto tra produzione di energia elettrica da fonte eolica e popolazioni ornitiche, il principale obiettivo del citato Protocollo di Monitoraggio è quello di rafforzare la tutela ambientale e al tempo stesso promuovere uno sviluppo di impianti eolici sul territorio italiano che sia attento alla conservazione della biodiversità.

Le metodologie proposte sono il frutto di un compromesso tra l'esigenza di ottenere, attraverso il monitoraggio, una base di dati che possa risultare di utilità per gli obiettivi prefissati, e la necessità di razionalizzare le attività di monitoraggio affinché queste siano quanto più redditizie in termini di rapporto tra qualità/quantità dei dati e sforzo di campionamento.

In questa sede si è ritenuto opportuno offrire alcune soluzioni operative in grado di adattarsi alle diverse situazioni ambientali. Ciò implica che, a seconda delle caratteristiche geografiche ed ambientali del contesto di indagine e delle peculiarità naturalistiche, il personale deputato a pianificare localmente le attività di monitoraggio deve individuare le soluzioni più idonee e più razionali affinché siano perseguiti gli obiettivi specifici del protocollo.

Di seguito è specificata la metodologia di monitoraggio.

### Osservazioni vaganti

Nelle osservazioni da postazione vagante rientrano tutte le osservazioni di contatti visivi o acustici che saranno effettuati durante gli spostamenti per raggiungere l'area di studio, la postazione fissa e i transetti.

### Osservazioni da postazione fissa

Le osservazioni da postazione fissa (Bibby 1992) saranno eseguite da punti panoramici sullo spazio aereo entro 15° sopra e sotto la linea dell'orizzonte, alternando l'uso del binocolo (10x42) a quello del telescopio (ad oculare 25-50x) montato su treppiede, con l'obiettivo di coprire

un'area estesa almeno 3 km oltre la zona interessata dagli aerogeneratori, registrando le specie, il numero di individui, l'orario di inizio dell'osservazione ed alcune note comportamentali (volteggio, surplace, voli a festoni, picchiate, etc). In particolare, per individuare la potenziale interferenza delle singole specie con le pale dell'aerogeneratore, per ogni contatto visivo si rileva l'altezza di volo dell'individuo osservato, suddividendo l'orizzonte in tre fasce distinte:

- la prima, denominata A, nella porzione inferiore della torre al di sotto della minima altezza occupata dalle pale nella loro rotazione;
- la fascia B, che è quella in cui è possibile l'impatto degli uccelli con le pale, compresa tra la minima e la massima altezza occupata dalle pale nella loro rotazione;
- la fascia C, è quella al di sopra della massima altezza della pala.

#### Rilevamenti mediante punti di ascolto

I punti d'ascolto saranno effettuati secondo metodo di Blondel et al. 1988, che definisce lo standard per l'ascolto delle vocalizzazioni spontanee degli uccelli con sosta, ed è stata ritenuta la tecnica più idonea per campionare ampie superfici in cui i Passeriformi, facilmente contattabili per le loro vocalizzazioni e solo in parte rilevabili a vista, rappresentano la componente dominante del popolamento ornitico.

#### Rilevamenti mediante transetti

I rilievi quantitativi saranno effettuati lungo percorsi (Line Transect Method), di 1 km posizionati secondo un piano di campionamento prestabilito, ciascun transetto sarà percorso in 30 minuti, (1 chilometro in mezzora), computando tutti gli uccelli visti o sentiti percorrendo sentieri a velocità costante e annotando i "contatti" visivi e canori degli uccelli registrati entro una fascia di 25 m. di ambedue i lati dell'itinerario.

#### Rilievi notturni

È una tipologia di campionamento necessaria per ottenere un quadro quanto più completo dell'avifauna, in quanto permette di rilevare la presenza degli uccelli stanziali non attivi durante il giorno. Si tratta del rilevamento da punti fissi, effettuato a sera inoltrata, delle specie riconosciute tramite ascolto delle vocalizzazioni. I rilievi saranno effettuati utilizzando la tecnica del Playback. Il metodo consiste nello stimolare la risposta delle diverse specie con l'emissione del loro canto utilizzando amplificatori collegati a lettori audio MP3. Le emissioni saranno effettuate da una serie di punti distribuiti in modo da coprire le diverse tipologie ambientali presenti.

#### Ricerca delle carcasse

Si tratta di un'indagine basata sull'ispezione del terreno circostante e sottostante le turbine eoliche per la ricerca di carcasse, basata sull'assunto che gli uccelli colpiti cadano al suolo entro un certo raggio dalla base della torre.

Le metodologie sopra descritte si applicano nelle tre fasi del monitoraggio (ante, durante e post operam)

## 9. MISURE DI MITIGAZIONE

Le misure di mitigazione delle incidenze sono azioni che vengono intraprese allo scopo di ridurre al minimo o annullare gli effetti negativi che il progetto può avere sull'ambiente nelle fasi di cantiere, di esercizio e di dismissione.

L'analisi delle potenziali incidenze sulle componenti ambientali fauna flora e vegetazione ha messo in evidenza che le maggiori criticità sono legate alla componente faunistica, principalmente chiroterti ed avifauna. Le incidenze sulle componenti ambientali flora e vegetazione sono invece pressoché trascurabili e limitate alla sola fase di cantiere.

Di seguito saranno pertanto indicati gli interventi di mitigazione a carico della fauna. L'analisi faunistica eseguita in precedenza mostra che i principali effetti negativi sull'avifauna che sono legati al rischio di collisione con gli aerogeneratori, pertanto sarà posta maggiore attenzione verso quegli interventi mitigatori che possono ridurre il tasso di mortalità dovuto a collisioni, che comunque risulterebbe, come evidenziato in studi precedenti, molto ridotto.

### 9.1 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE

1. Disturbo alla fauna: 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 marzo e 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.
2. Incremento delle emissioni rumorose: Impiego di mezzi a bassa emissione. Organizzazione delle attività di cantiere in modo da lavorare solo nelle ore diurne, limitando il concentramento nello stesso periodo, di più attività ad alta rumorosità o in periodi di maggiore sensibilità dell'ambiente circostante.

3. Viabilità di cantiere: in fase progettuale si consiglia la minimizzazione e l'ottimizzazione dei percorsi stradali di raccordo tra le diverse parti dell'impianto 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).

## 9.2 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO

1. Attenuazione del rischio di collisione per l'avifauna con le pale eoliche:
  - a. Utilizzo di torri tubolari anziché a traliccio.
  - b. 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. 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;
  - c. Posizionamento di luci ad intermittenza per segnalare la presenza degli aerogeneratori. Massimizzano la percezione della presenza di ostacoli da parte dell'avifauna migratoria.
  - d. Interramento dei cavidotti per evitare fenomeni di elettrocuzione.
  - e. Posizionamento di sagome destinate ad allontanare i piccoli uccelli migranti, inducendo sensazione di pericolo.
  - f. Distanza tra gli aerogeneratori di almeno 450 metri, con uno spazio utile (tenendo conto dell'ingombro delle pale) pari a 300 metri, facilitando la penetrazione all'interno dell'area anche da parte dei rapaci senza particolari rischi di collisione (già con uno spazio utile di 100 m si verificano attraversamenti); inoltre tale distanza agevola il rientro dopo l'allontanamento in fase di cantiere e di primo esercizio riducendo al minimo l'effetto barriera;
2. Monitoraggio dell'avifauna di 1 anno ante-operam e 2 anni post-operam secondo le modalità espresse nel paragrafo precedente
3. Mantenimento delle comunità ornitiche presenti mediante interventi di riqualificazione

ambientale che riguardano:

- a. Installazione di cassette nido per rapaci a distanza compatibile dagli aerogeneratori.
- b. Impianto di siepi con specie vegetali legnose arbustivo-arboree autoctone: per aumentare il miglioramento ambientale si potranno realizzare siepi sia lungo la nuova viabilità che quella esistente da adeguare. Queste saranno composte da specie arbustivo-arboree autoctone tipiche della macchia-foresta mediterranea, con frutti eduli appetibili alla fauna selvatica e con una chioma favorevole alla nidificazione e al rifugio dei passeriformi. Le suddette ricreano un ambiente con caratteristiche naturali.

## 10. CONCLUSIONI

L'area in esame si localizza in un contesto ambientale trasformato e degradato verso forme più semplici. Il paesaggio si presenta fortemente antropizzato dal punto di vista vegetazionale con la presenza di colture agricole specializzate, coltivate in modo estensivo.

L'intervento interesserà una limitata porzione di terreno agricolo. L'analisi floristica e vegetazionale relativa alle condizioni ante-operam, mostra che non c'è alcuna interferenza tra la sottrazione di suolo interessato direttamente dalle opere in progetto e le tipologie di vegetazione assimilabili ad habitat Natura 2000.

Inoltre, l'assetto vegetazionale dell'area subirà un miglioramento grazie alla creazione di siepi con piantumazione di specie arbustivo-arboree autoctone tipiche della macchia-foresta mediterranea, che innescheranno lo sviluppo e la diffusione spontanea di habitat arbustivi e boschivi, un tempo presenti all'interno dell'area di studio e adesso totalmente scomparsi. Pertanto, relativamente alla componente flora e vegetazione, si ritiene che l'intervento sia compatibile ecologicamente con un livello complessivo di interferenza del progetto non significativo.

L'analisi faunistica relativa alle condizioni ante-operam, ha mostrato che potrebbero esserci delle interferenze negative a carico dell'avifauna, riguardanti principalmente il rischio di fenomeni di collisione o sottrazione di habitat.

Tuttavia le misure di mitigazione adottate saranno volte a favorire la fauna presente o potenzialmente presente (stanziale, nidificante, svernante e migratrice), inserendo siepi, cassette nido, etc..

Inoltre, gli interventi di mitigazione adottati saranno volti a ridurre quanto più possibile i fenomeni di collisione di uccelli. Anche l'attuazione di un piano di monitoraggio faunistico (ante-operam, in corso d'opera e post operam) permetterà di avere un quadro definitivo e realistico dell'avifauna presente nel territorio che servirà per identificare delle soluzioni quanto più efficienti possibile per attenuare o limitare il rischio di collisione con le pale eoliche.

Pertanto, anche relativamente alla componente fauna, si ritiene che l'intervento sia compatibile ecologicamente e che il livello complessivo di interferenza sia tollerabile.

In conclusione tenendo conto delle analisi condotte, delle misure di mitigazione atte a impostare un'adeguata strategia di protezione, è possibile affermare che l'impianto in progetto possa essere



giudicato sufficientemente compatibile con i principi della conservazione dell'ambiente e con le buone pratiche nell'utilizzazione delle risorse ambientali.



Dott. Agr. Vincenzo Lodato



## 11.BIBLIOGRAFIA

- 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.
- BIBBY C. J., BURGESS N. D., HILL D. A., 1992. Bird Census Techniques. BTO, RSPB.
- BLONDEL J., CHESSEL D., FROCHOT B. – 1988 - Bird Species Impoverishment, Niche Expansion, and Density Inflation in Mediterranean Island Habitats - Vol. 69, No. 6
- BRAUN-BLANQUET J., 1964 – Pflanzensoziologie. (3rd ed.) Aufl. Springer, Wien.
- CALVERT, A. M., C. A. BISHOP, R. D. ELLIOT, E. A. KREBS, T. M. KYDD, C. S. MACHTANS, and G. J. ROBERTSON 2013. A synthesis of human-related avian mortality in Canada. Avian Conservation and Ecology 8(2): 11.
- CALVETE C., ESTRADA R., VILLAFUERTE R., OSACAR J.J., LUCIENTES J. – 2002 - Epidemiology of viral haemorrhagic disease and myxomatosis in a free-living population of wild rabbits. Vet. Rec.
- 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.
- CHRISTENSEN, T.K., HOUNISEN, J.P., CLAUSAGER, I. e PETERSEN, I.K. 2004. Visual and Radar Observations of Birds in Relation to Collision Risk at the Horns Rev. Offshore Wind Farm.
- DI MARTINO A. & RAIMONDO F.M., 1979 - Biological and chorological survey of the Sicilian Flora. Webbia 34(1): 309-355.
- ERICKSON, W. P., G. D. JOHNSON, M. D. STRICKLAND, D. P. YOUNG Jr., K. J. SERNKA, and R. E. GOOD., 2001. Avian collisions 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, Washington, D.C., USAG.

ERICKSON, W. P., G. D. JOHNSON, D. P. YOUNG Jr, 2005. A summary of bird mortality from anthropogenic causes with an emphasis on collision. USDA forest services Gen. Tech. PSW-GRT-191

GIACOMINI V., 1958 - La Flora. In Conosci l'Italia. 2. T.C.I. Milano.

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

JANSS G. 2000. Bird Behavior In and Near Wind Farm at Tarifa, Spain: Management Consideration. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May, 1998, San Diego, California.

JOHNSON, D. H. 2001. Habitat fragmentation effects on birds in grasslands and wetlands: a critique of our knowledge. Great Plains Research 11: 211-231.

JOHNSON J.D., ERICKSON W.P., STRICKLAND M.D., SHEPHERD M.F., SHEPHERD D.A., 2000a, Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area: results of a 4-year study. Final report for Northern States Power Company. 262 pp.

KAHLERT, J., PETERSEN, I.K., DESHOLM, M. e CLAUSAGER, I. 2004b. Investigations of migratory birds during operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand: Preliminary Analysis of Data

KERLINGER. P. and CURRY R. C., 1998. Avian Mitigation Plan: Kenetech Model Wind Turbines, Altamont Pass WRA, California. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California. Prepared for the avian subcommittee of the National wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., and LGL Ltd., King City, Ontario; pp. 18-28.

LANGSTON, R.H.W. & PULLAN, J.D. 2003. Wind farms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report written by Birdlife International on behalf of the Bern Convention. Council Europe Report T-PVS /Inf.

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.

Lista Rossa IUCN della flora italiana: 1. Policy species e altre specie minacciate

Lista Rossa IUCN della flora italiana: 2. ENDEMITI e altre piante minacciate

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.

PAVARI A., 1916, “Studio preliminare sulla coltura di specie forestali esotiche in Italia”, in *Annali del R. Istituto Superiore Forestale Nazionale I*, pp. 7-221.

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

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.

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).

STRICKLAND M.D., JOUNG D.P.JR., JOHNSON G.D., DERBY C.E., ERICKSON W.P., KERN J.W., 2000, *Wildlife Monitoring Studies for the SeaWest Wind Power Development*, Carbon County, Wyoming. *Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting III*. San Diego, California, 1998. Pp. 55-63.

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

THELANDER G. C., L. RUGGE 2000. *Avian risk Behavior and fatalities at the Altamont Pass wind Resource Area*. Report to National Renewable Energy Laboratory. Subcontract TAT-8-18209- 01, NREL/SR-500-27545. BioResource Consultants, Ojai, California. Chapman (2017)

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: xlvii + 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.

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.