

PARCO EOLICO "MONTE ARGENTU"

COMUNE DI NURRI

PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA (SU)



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Elaborato:

ELABORAZIONI SIA

Relazione faunistica

Codice elaborato:

NU_SIA_A010

Data: Febbraio 2023

Il committente: Sardeolica s.r.l.

Coordinamento: FAD SYSTEM SRL - Società di ingegneria

Dott. Ing. Ivano Distinto

Dott. Ing. Carlo Foddis

Elaborazione SIA:

Dott. Ing. Bruno Manca

Elaborato a cura di:

Dott. Nat. Stefania Ibba

Ornitologo Marcello Grussu

rev.	data	descrizione revisione	rev.	data	descrizione revisione
00	18/10/2021	Emissione per consegna			
01	25/02/2023	Revisione nuovo layout			

PARCO EOLICO DI “MONTE ARGENTU” (NURRI, Cagliari)



RELAZIONE FAUNISTICA Febbraio 2023

Realizzazione:

Dott. Nat. Stefania Ibba, Naturalista

Marcello Grussu, Ornitologo (*Gruppo Ornitologico Sardo*)

1.0 Premessa	<i>pagina</i>	1
2.0 CATERIZZAZIONE TERRITORIALE E AMBIENTALE	<i>pagina</i>	3
2.1 Habitat faunistico	<i>pagina</i>	5
<i>Ambienti Urbani</i>		
<i>Seminativi</i>		
<i>Bacini artificiali</i>		
<i>Macchia mediterranea</i>		
<i>Corsi d'acqua e ambienti di ripa</i>		
<i>Prateria e gariga</i>		
<i>Boschi</i>		
3.0 POSIZIONE DEL PARCO EOLICO RISPETTO ALLE AREE TUTELATE	<i>pagina</i>	16
3.1 Normativa specifica di riferimento regionale	<i>pagina</i>	16
<i>D.G.R. 59/90 del 27.11.2020</i>		
<i>Siti Natura 2000</i>		
<i>Important Bird Areas (IBA)</i>		
<i>Oasi Permanenti di Protezione Faunistica e di Cattura</i>		
3.2 Localizzazione del Parco eolico di Monte Argentu	<i>pagina</i>	18
4.0 POSIZIONE DEL PARCO EOLICO RISPETTO AI TEMATISMI DELLA CARTA DELLA NATURA	<i>pagina</i>	26
<i>Valore Ecologico (VE)</i>		
<i>Sensibilità Ecologica (SE)</i>		
<i>Fragilità Ambientale (FA)</i>		
5.0 INDAGINE FAUNISTICA DELL'AREA VASTA DI STUDIO	<i>pagina</i>	31
5.1 Introduzione	<i>pagina</i>	31
5.2 CHECKLIST DEI VERTEBRATA	<i>pagina</i>	32
5.2.1 Generalità	<i>pagina</i>	32
5.2.2 Status faunistico	<i>pagina</i>	33
<i>Terminologia</i>		
<i>Legenda delle abbreviazioni</i>		
<i>Habitat frequentato</i>		
5.3 CHECKLIST DEGLI ANFIBI (AMPHIBIA)	<i>pagina</i>	34
5.4 CHECKLIST DEI RETTILI (REPTILIA)	<i>pagina</i>	35
5.5 CHECKLIST DEGLI UCCELLI (AVES)	<i>pagina</i>	36
<i>Considerazioni sulla Checklist degli Aves</i>		
5.6 CHECKLIST DEI MAMMIFERI (MAMMALIA)	<i>pagina</i>	44
<i>Considerazioni sulla Checklist dei Mammalia</i>		
6.0 STATUS DI CONSERVAZIONE DELLA FAUNA VERTEBRATA	<i>pagina</i>	48
6.1 Normativa di riferimento	<i>pagina</i>	48
6.2 Status Conservazionistico Classi <i>Amphibia</i> e <i>Reptilia</i>	<i>pagina</i>	51
<i>Europa</i>		
<i>Italia</i>		
<i>Sardegna</i>		
6.3 Status Conservazionistico Classe <i>Aves</i>	<i>pagina</i>	53
<i>Europa</i>		
<i>Italia</i>		
<i>Sardegna</i>		

6.4 Status Conservazionistico Classe <i>Mammalia</i>	<i>pagina</i>	61
<i>Europa</i>		
<i>Italia</i>		
<i>Sardegna</i>		
7.0 INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEL POTENZIALE IMPATTO SULLA FAUNA	<i>pagina</i>	64
7.1 Aspetti generali	<i>pagina</i>	64
7.2 Definizione dei criteri di valutazione	<i>pagina</i>	68
<i>Diminuzione dell'indice di biodiversità della fauna</i>		
<i>Sottrazione diretta di aree (habitat) di interesse biologico</i>		
<i>Frammentazione di habitat e di popolazioni animali</i>		
<i>Disturbi di carattere acustico della fauna</i>		
<i>Collisioni con gli aerogeneratori</i>		
7.3 Impatti potenziali nella fase di costruzione	<i>pagina</i>	70
<i>Anfibi e rettili</i>		
<i>Uccelli</i>		
<i>Mammiferi</i>		
<i>Rappresentazione sinottica degli impatti stimati</i>		
7.4 Impatti potenziali nella fase di esercizio	<i>pagina</i>	74
<i>Anfibi e rettili</i>		
<i>Uccelli</i>		
<i>Mammiferi</i>		
<i>Rappresentazione sinottica degli impatti stimati</i>		
7.5 Impatti potenziali in fase di dismissione	<i>pagina</i>	84
<i>Anfibi e rettili</i>		
<i>Uccelli</i>		
<i>Mammiferi</i>		
<i>Rappresentazione sinottica degli impatti stimati</i>		
8.0 BIBLIOGRAFIA CITATA	<i>pagina</i>	88

1.0 Premessa

La produzione di energia elettrica di origine eolica presenta indiscutibili vantaggi ambientali, un importante contributo delle fonti rinnovabili rispetto alla richiesta energetica. Questo in quanto si verifica una mitigazione delle minacce alla biodiversità floro-faunistica connesse alla produzione di energia da fonti fossili dovute alle emissioni di gas serra; nonché una riduzione delle conseguenti problematiche relative ai mutamenti climatici. Occorre però pianificare le installazioni in modo da evitare possibili ripercussioni sull'ambiente circostante e sulla biodiversità locale, in particolar modo sulle popolazioni ornitiche e dei Chirotteri che rappresentano la componente di biodiversità su cui l'impatto dell'eolico viene maggiormente dibattuto (Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna et al. 2013). Ciò non implica che i parchi eolici costituiscono in generale un problema per la fauna; Esistono numerosi casi di impianti eolici correttamente progettati e adeguatamente situati che non esercitano impatti significativi sulla biodiversità o ne esercitano solo in misura limitata. Vi sono inoltre esempi in cui i parchi eolici hanno portato benefici generali netti alla biodiversità, in particolare nelle zone in cui l'ambiente naturale è già impoverito (Commissione Europea 2011).

Questa relazione definisce il quadro faunistico presente nell'area interessata dalla realizzazione del Parco eolico nel Comune di Nurri (SU) dove la *Sardegolica Srl* intende realizzare un Parco eolico costituito da 6 (sei) aerogeneratori, che in seguito indicheremo come Parco eolico di Monte Argentu. Ciascuna turbina avrà una potenza di 6 MW (per complessivi 36 MW dell'intero Parco eolico) e sarà costituita da una torre tubolare in acciaio con un'altezza massima di 125 metri. Per maggiori dettagli si rimanda al Quadro di riferimento progettuale. Il progettato Parco eolico di Monte Argentu si trova circa a 5 km a Sud del preesistente Parco eolico della FRI-El Greenpower (Roma), costituito da 26 aerogeneratori e sito nell'altipiano del Monte Guzzini nel territorio dei Comuni di Nurri, Serri e Isili, immediatamente a Nord della SS 198 che collega Mandas a Nurri. La presente relazione viene redatta nell'ambito della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) necessaria per la costruzione del Parco eolico. La VIA è uno strumento atto a individuare, descrivere e valutare gli effetti diretti e indiretti di un progetto sia sulla salute umana che su alcune componenti ambientali quali la fauna, la flora, il suolo, le acque, l'aria, il clima, il paesaggio e il patrimonio culturale; nonché determinare, per quanto possibile, l'interazione fra questi fattori e componenti. Riguardo la Fauna vertebrata, la procedura di Valutazione d'impatto ambientale prevede le seguenti analisi sul territorio interessato alla possibile realizzazione di un Progetto:

- Descrizione della fauna Vertebrata reale (specie endemiche o comunque di interesse biogeografico) sulla base della documentazione disponibile (areale, habitat, presenza nel sito, status di conservazione).
- Elenchi sistematici di vertebrati nell'area di studio con fenologia e status.
- Analisi degli impatti possibili in relazione alle fonti di disturbo, della sensibilità delle specie e delle capacità di resistenza e resilienza.
- Indicazione di eventuali misure di mitigazione.

Inoltre, in considerazione del tipo di Progetto si propone in allegato anche un Piano di monitoraggio sull'avifauna e sulla chiropterofauna in quanto diversi studi e analisi hanno evidenziato che i Parchi eolici sono particolarmente impattanti con queste categorie della fauna Vertebrata (Erickson et al. 2001, Langston & Pullan 2003, Percival 2005, Fàrfan et al. 2009). E' quindi particolarmente importante valutarne le interazioni con la realizzazione del Progetto. Numerose ricerche evidenziano impatti trascurabili o nulli per quanto riguarda gli *Amphibia*, *Reptilia* e *Mammalia* (a meno della chiropterofauna). Riguardo l'avifauna (Classe *Aves*) e la chiropterofauna (Classe *Mammalia*), gli impatti principali riguardano soprattutto la mortalità diretta causata dalla collisione degli animali con le pale in movimento. Sono inoltre da considerare i disturbi generati dalle emissioni rumorose generate dalle apparecchiature in esercizio. E' comunque accertato da una moltitudine di studi accurati che la mortalità e/ o frequenza di impatto di ciascuna specie, nonché il "rischio" di ciascun Parco eolico dipende dal sito, dalla tipologia costruttiva e dalla localizzazione nonché da situazioni estemporanee quali le condizioni meteorologiche (Percival 2005, Drewitt & Langston 2008, Atienza et al. 2011, Strickland et al. 2011). Si sottolinea che i dati utilizzati per l'analisi e la valutazione faunistica devono essere considerati preliminari e incompleti. Per avere un quadro faunistico completo è necessario porre in atto studi specifici nelle fasi di *ante operam*, *di cantiere* e *in operam* (o corso d'opera) del progettato Parco eolico di Monte Argentu.

2.0 CATERIZZAZIONE TERRITORIALE E AMBIENTALE

Il Parco eolico di Monte Argentu si trova nel limite meridionale del Comune di Nurri, poco a Nord della SP 65 che congiunge i Comuni di Siurgus Donigala e Orroli (NU). Il Parco eolico si sviluppa con direzione Sud-Ovest tra la linea ferroviaria e la SP 65 all'interno del territorio del Sarcidano e risulta ubicato in un contesto morfologico intorno ai 400 m slm, caratterizzato da ampie porzioni pianeggianti intervallate da colline che non superano i 500 m slm. All'interno dell'area non sono rilevabili elementi idrici riconducibili a corsi d'acqua permanenti o di consistente portata; per la maggior parte trattasi di compluvi minori che si originano nei versanti collinari caratterizzati da un regime torrentizio, pertanto dipendente dalla stagionalità e dalla consistenza delle piogge. L'utilizzo antropico attuale dell'area è rivolto al pascolo di ovini e ai coltivi. L'area di studio faunistico del Parco eolico di Monte Argentu si compone di:

- un'area occupata dalle componenti produttive di 4.2 ha;
- un involucro dell'area di impianto di 265 ha, corrispondente al territorio all'interno del quale si progetta di inserire il parco eolico (aerogeneratori, piazzole e strade di raccordo);
- un'area vasta, corrispondente a un *buffer* pari a 6 km (15.343 ha) rispetto al perimetro dell'area produttiva che include l'insieme delle altre opere previste per l'installazione del parco eolico, ossia la sottostazione elettrica e elettrodotto interrato.

Per maggiori dettagli si rimanda al Quadro di riferimento progettuale. Ai fini degli obiettivi del presente studio si è ritenuto significativo considerare come area vasta di indagine ampia e rappresentativa un areale geometricamente circolare e baricentrico rispetto al sito di intervento. L'area vasta interessa i Comuni di Nurri, Orroli, Siurgus Donigala, Mandas, Escolca e Serri ed è considerata di interesse faunistico per diverse specie di Vertebrati (soprattutto Uccelli) che possono visitare l'area produttiva del Parco eolico (Figura 1).

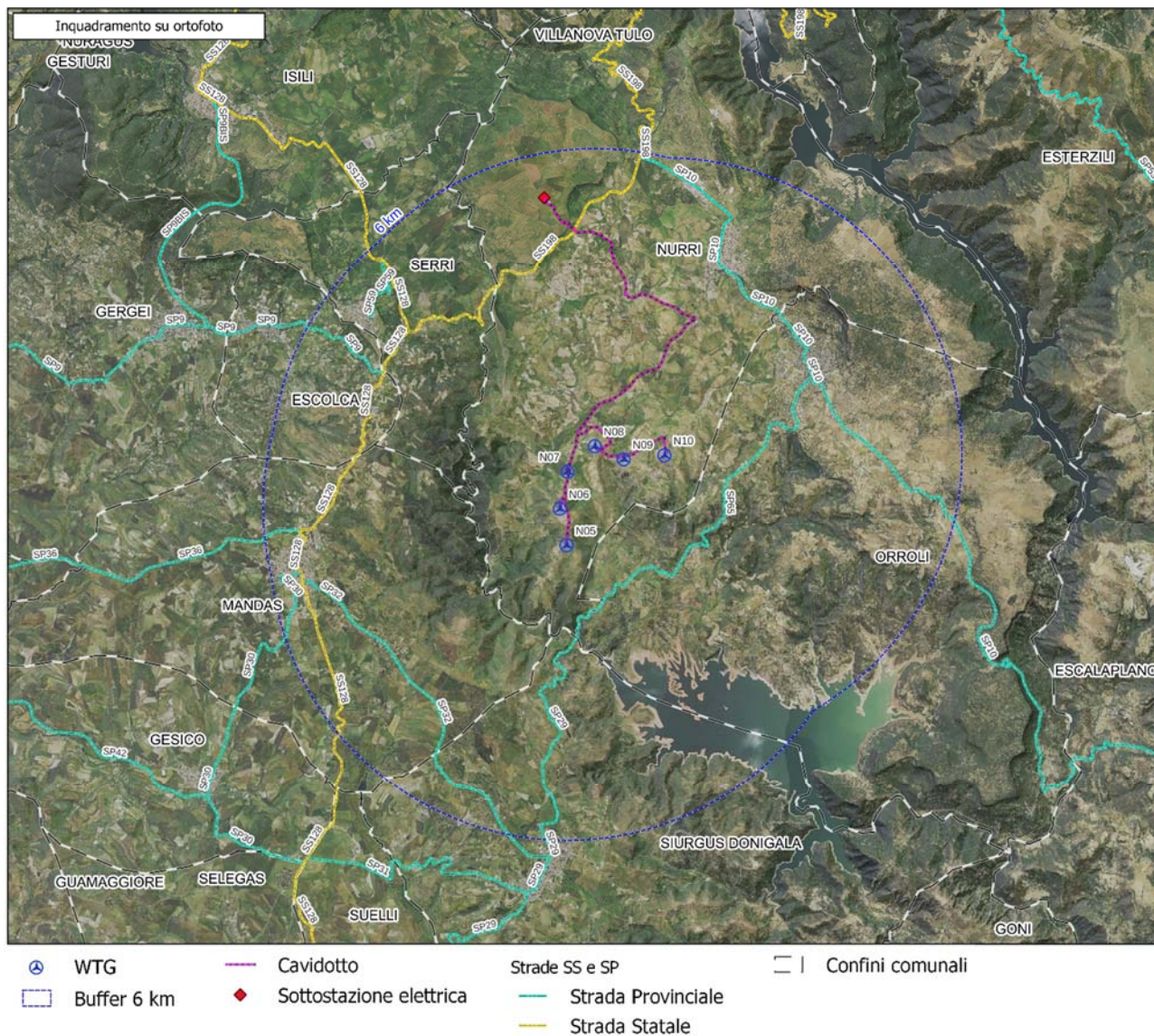


Figura 1 - Area di studio faunistico del Parco eolico di Monte Argentu.

2.1 Habitat faunistico

All'interno dell'Area vasta la carta dell'Uso del Suolo evidenzia come macrocategoria dominante quello dei Seminativi (sia in aree non irrigue che semplici) con il 57.5%, seguiti dai Prati artificiali (14.8%), Gariga (13.4%), Pascoli naturali e Macchia mediterranea (12.8%). Gli UdS principali (sopra il valore del 5%) e la loro estensione nell'Area vasta sono elencati nella Tabella I.

codice U.d.S.	categoria	estensione (ha)	area %
2111	Seminativi in aree non irrigue	4885.89	31.84
3232	Gariga	1301.50	8.84
2112	Prati artificiali	1290.57	8.41
321	Aree a pascolo naturale	1256.04	8.19
3231	Macchia mediterranea	1243.34	8.10
242	Sistemi colturali e particellari complessi	743.05	4.84
5122	Bacini artificiali	638.24	4.16
244	Aree agroforestali	514.16	3.35
3111	Bosco di latifoglie	501.60	3.27
2413	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti	454.85	2.96
243	Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	409.91	2.67
3241	Aree a ricolonizzazione naturale	321.07	2.09
221	Vigneti	312.82	2.04

Tabella I – Categorie U.d.S. dominanti nell'Area vasta del Parco eolico di Monte Argentu.

In seguito ai sopralluoghi effettuati nell'area di indagine, dalla verifica effettuata sulla Carta dell'Uso del Suolo *Corine Land Cover* e dalle immagini satellitari, nell'area vasta del Parco eolico di Monte Argentu è stata rilevata la presenza dei seguenti principali habitat per la Fauna (Figura 2):

Ambienti Urbani – nell'area rientrano gli agglomerati urbani di Nurri (ca 2300 abitanti), Serri (ca 700), Orroli (ca 2430) e Mandas (ca 2700), nonché numerose costruzioni e ruderi nelle campagne. Questo habitat viene utilizzato soprattutto dagli Uccelli (Passeriformi, rapaci notturni etc) per la nidificazione e l'alimentazione e fungono da zone di sosta e riproduzione per molti micro Mammiferi (soprattutto Chiroteri) e Rettili.

Seminativi – con il 31.8% della superficie totale dell'area vasta, rappresenta la categoria U.d.S. dominante nell'area vasta. I seminativi sono utilizzati dalla fauna prevalentemente quali aree di caccia e di alimentazione per numerosi Uccelli (Passeriformi, Corvidi, piccoli rapaci etc), Mammiferi e Rettili. Inoltre, è utilizzato per la riproduzione da diverse specie di Uccelli terricoli quali la Pernice sarda *Alectoris barbara* e la Quaglia *Coturnix coturnix*, nonché piccoli Passeriformi, micro Mammiferi e Rettili.

Bacini artificiali e naturali – il Lago di Mulargia, nell'estrema parte meridionale dell'area vasta e costituisce un importante habitat per l'alimentazione, sosta e riproduzione per la fauna legata alle vaste estensioni di acque dolci (Gabbiani, Rallidi, Aironi); ma anche a molti Passeriformi e Mammiferi.

Macchia mediterranea – questo habitat, spesso associato a boschi, risulta presente in numerose zone dell'area vasta e in particolare sui versanti della Giara di Serri e nell'estrema parte meridionale sulle rive del Lago di Mulargia. La Macchia mediterranea costituisce un'importante attrazione per la sosta e riproduzione di Uccelli (soprattutto piccoli Passeriformi), Mammiferi e Rettili.

Corsi d'acqua e ambiente di ripa – nell'area vasta sono presenti diversi corsi d'acqua, la gran parte dei quali è a carattere stagionale. Soprattutto in alcuni tratti delle loro sponde si è sviluppata una importante vegetazione ripariale, con la presenza di specie arbustivo-arboree. Questo mosaico di habitat risulta importante per la sosta e riproduzione per diverse specie di Uccelli, Mammiferi, Rettili e Anfibi.

Praterie e gariga - in diverse aree dell'area vasta e dell'area piccola sono presenti ampie aree utilizzate soprattutto al pascolo o lasciate incolte senza nessun uso. Si tratta di habitat importanti dal punto di vista faunistico soprattutto per la nidificazione di specie di Passeriformi e per i micro Mammiferi.

Boschi - questo habitat è diffuso soprattutto nella parte più settentrionale dell'area vasta e nei versanti della Giara di Serri. In molti tratti l'ambiente boschivo è ben conservato ed è spesso associato alla Macchia mediterranea medio-bassa. In queste aree sono localizzate numerose specie animali, in particolare Uccelli (rapaci di medie dimensioni ma anche molti Passeriformi), Mammiferi e Rettili.

Le foto successive evidenziano alcuni degli habitat faunistici presenti dell'area vasta del Parco eolico di Monte Argentu.

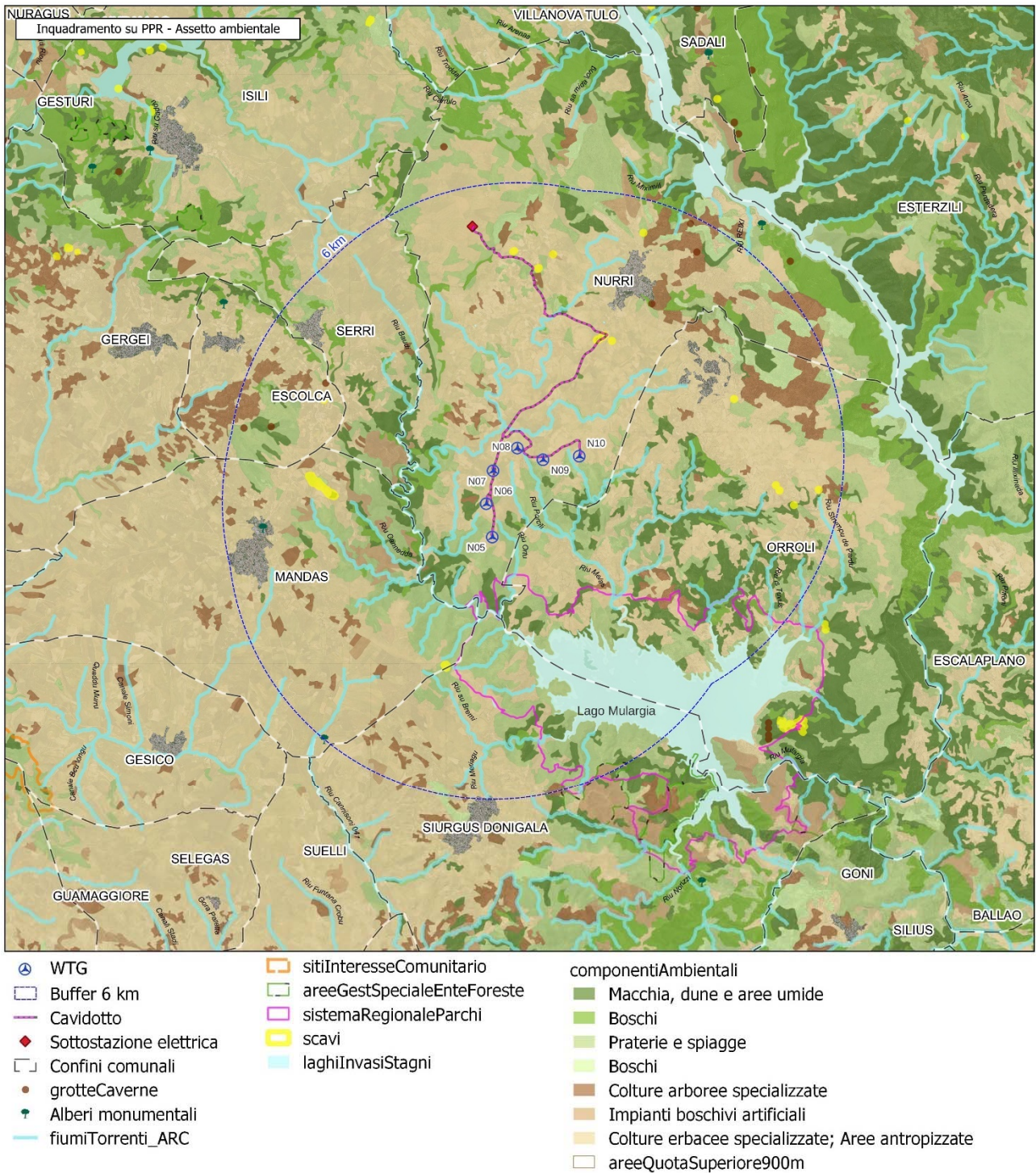


Figura 2 – Distribuzione geografica dei principali habitat di interesse faunistico nell’Area del Progettato Parco eolico di Monte Argentu.



Foto 01 – Il Lago di Mulargia, nella parte meridionale dell' Area Vasta.



Foto 02 – Formazioni di macchia mediterranea, ruderi e pareti rocciose nel territorio di Siurgus Donigala.



Foto 03 – Il Paese di Orroli circondato da habitat agricoli.



Foto 04 – Una piccola valle ricoperta da formazioni boschive nel territorio di Nurri.



Foto 05 – Colline con coltivi e alberi sparsi nella parte meridionale dell'Area Vasta.



Foto 06 – Mosaico di pascoli, incolti e residui boschivi nell'area del Progettato Parco eolico.



Foto 07 – Aree pianeggianti a seminativi in agro di Serri.



Foto 8 – Habitat agricolo nell'altopiano del Monte Guzzini con il Parco eolico della Fri-el.



Foto 09 – Habitat degradato dal pascolo intensivo nel territorio di Nurri.



Foto 10 – Formazione di sughere e pascoli in agro di Orroli.



Foto 11 – Colline a macchia mediterranea lungo la SP65 tra Siurgus Donigala e Orroli.



Foto 12 – Strutture tecnologiche (linea ferroviaria), con ruderi e pascoli nell'area del Parco Eolico.



Foto 13 – Pozze permanenti con popolamenti di tifeto *Typha* sp. in agro di Nurri.



Foto 14 – Area boscata a *Sa Mandara* nella parte meridionale dell’altipiano del Monte Guzzini.

3.0 POSIZIONE DEL PARCO EOLICO RISPETTO ALLE AREE TUTELATE

3.1 Normativa specifica di riferimento regionale

Le linee di indirizzo più recenti nel campo faunistico-ambientale della RAS riguardo la localizzazione dei Parchi eolici nel territorio regionale sono espresse nella seguente delibera:

D.G.R. 59/90 del 27.11.2020 - Individuazione delle aree non idonei all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.

Questa Delibera aggiorna e sostituisce le seguenti Delibere:

- D.G.R. n. 28/56 del 26.07.2007 e Allegato " *Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici.*"
- D.G.R. n. 3/17 del 16.01.2009 " *Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici*", che modifica la D.G.R. n. 28/56 del 26.07.2007;
- D.G.R. 45/34 del 12.11.2012 " *Linee guida per l'istallazione degli impianti eolici nel territorio regionale di cui alla D.G.R. n. 3/17 del 16.01.2009 e s.m.i. Conseguenze della Sentenza della Corte Costituzionale n. 224/2012. Indirizzi ai fini dell'attuazione dell'art. 4 comma 3 del D. Lgs. n. 28/2011*", che modifica, per le parti riguardanti gli impianti eolici, le D.G.R. n. 28/56 del 26.07.2007, D.G.R. n. 3/17 del 16.01.2009, D.G.R. n. 27/16 del 01.06.2011.
- D.G.R. n. 40/11 del 07.08.2015 " *Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica*" che modifica le parti in contrasto con le D.G.R. n. 28/56 del 26.07.2007, D.G.R. n. 3/17 del 16.01.2009, D.G.R. n. 27/16 del 01.06.2011, D.G.R. n. 45/34 del 12.11.2012.

Nella Delibera G.R. 59/90/2020 vengono individuate le aree e i siti non idonei all'installazione degli impianti eolici nonché quelle preferenziali nelle quali realizzare gli impianti. L'Assessorato della Difesa dell'Ambiente di concerto con gli Assessori della Difesa dell'Ambiente e degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica, si ispira alla necessità di fornire uno strumento che consenta di accompagnare e promuovere lo sviluppo d'impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in considerazione degli obiettivi al 2030 del Piano Energetico Ambientale Regionale e più in generale a livello nazionale ed europeo. Mediante la ricognizione delle principali disposizioni normative e regolamentari, nonché attraverso l'utilizzo di dati contenuti in studi specifici, volti a identificare obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento di impianti FER, sono state individuate ed evidenziate in apposita cartografia una serie di aree/ siti, tra cui quelle relative a "interesse"

ambientale, agricolo, idrogeologico, beni culturali, del paesaggio, siti UNESCO e beni identitari. In particolare, riguardo gli aspetti ambientali sono stati individuati come "non idonei" le seguenti aree o siti:

- Aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge n. 394/1991 ed equivalenti a livello regionale;
- Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar;
- Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);
- *Important Bird Areas* (I.B.A.);
- Istituite aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta;
- Aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; Aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione.

La Normativa specifica Regionale considerata si basa sulla constatazione che un fattore di rischio che comporta un incremento delle possibilità di impatto è determinato dalla presenza nelle immediate vicinanze degli impianti eolici di aree di particolare interesse o "vocazione" per gli Uccelli, quali parchi naturali, aree IBA, zone umide, colonie di aironi o di rapaci, rotte di migrazione o di sosta degli Uccelli (Anderson et al. 2000, Erickson 2001). In relazione alle conoscenze disponibili il Parco eolico di Monte Argentu non ricade in nessuna delle aree tutelate per la presenza di specie faunistiche o ambienti faunistici di particolare importanza conservazionistica, ossia in qualcuna delle seguenti aree:

Siti Natura 2000

Zone di Protezione Speciale (ZPS). Istituite ai sensi della 79/409/CEE (Uccelli) per la protezione degli Uccelli e degli ambienti a loro idonei per la sopravvivenza e riproduzione;

Siti di Importanza Comunitaria (SIC). Istituiti ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (Habitat) per la protezione degli habitat, della flora e delle specie faunistiche di importanza Comunitaria;

Important Bird Areas (IBA)

Zone importanti per la presenza e conservazione dell'avifauna, identificate dalla Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU/BirdLife) per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS;

Oasi Permanenti di Protezione Faunistica e di Cattura

Istituite ai sensi della L.R. 23/98 per la conservazione delle specie selvatiche e finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione degli habitat ricompresi anche nelle zone di migrazione dell'avifauna.

3.2 Localizzazione del Parco eolico di Monte Argentu

Sulla base dell'attuale assetto pianificatorio regionale riguardante nello specifico la tutela e conservazione della fauna, si evidenzia che l'area in cui è proposta l'installazione del Parco eolico di Monte Argentu è significativamente distante da qualsiasi perimetrazione riguardante aree protette di interesse naturalistico (Tabella III, Figura 3). In particolare:

- L'area del Parco eolico non ricade all'interno di nessun Sito di Importanza Comunitaria (SIC). Il SIC più vicino, denominato "Monte San Mauro (ITB042237)", è distante 10.5 km dall'aerogeneratore più prossimo.
- Il Parco eolico in progetto non ricade all'interno di nessuna Zona di Protezione Speciale (ZPS), la più vicina delle quali, denominata "Giara di Siddi (IT B043056) dista 23 Km dall'aerogeneratore più prossimo.
- nessuna parte del Parco eolico in progetto rientra negli ambiti definiti dalla Delibera G.R. del 27 novembre 2020 n. 59/90 che individua le aree e i siti della Sardegna non idonei all'installazione degli impianti di da fonti di energia eolica (Figure 4, 5).

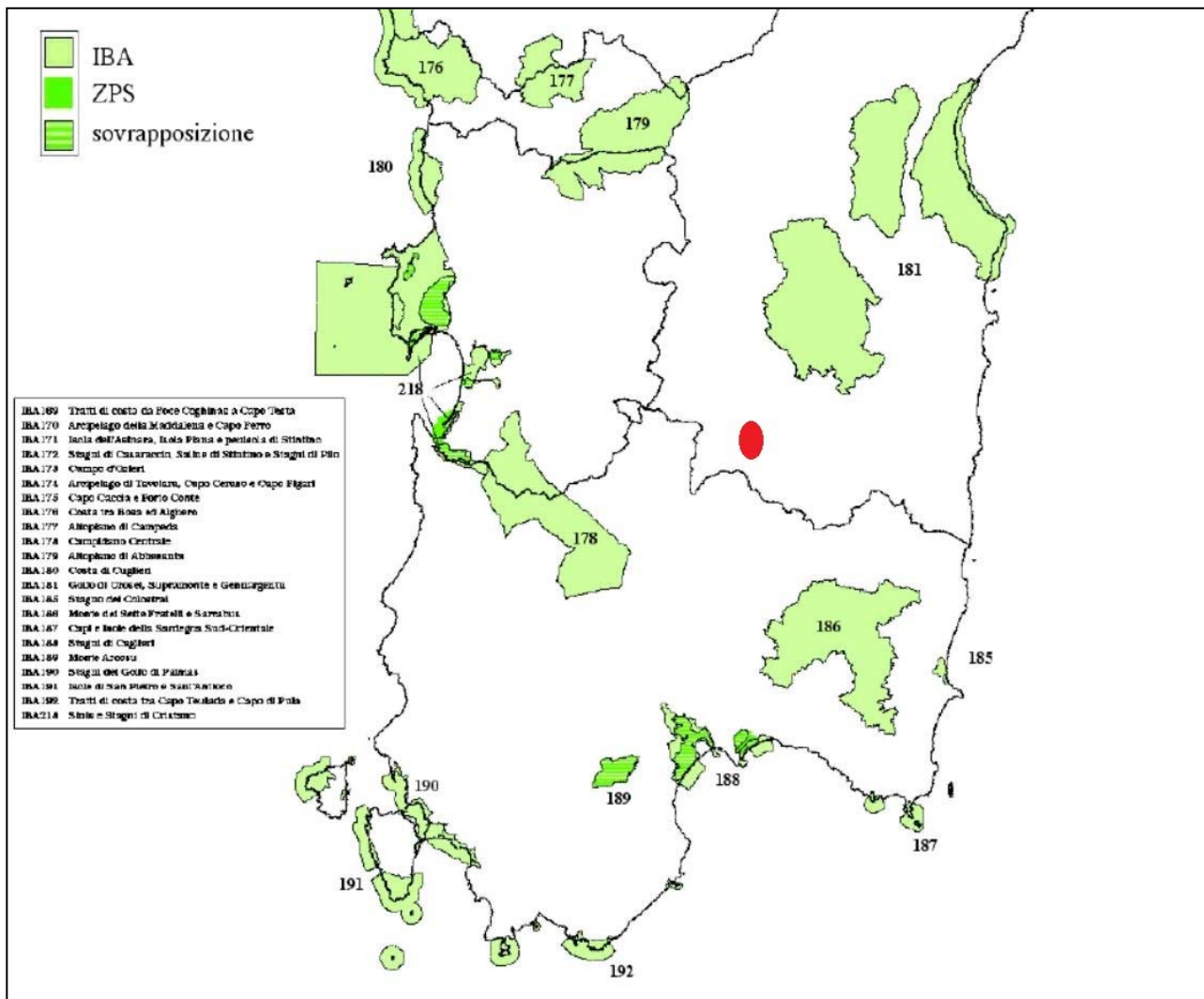
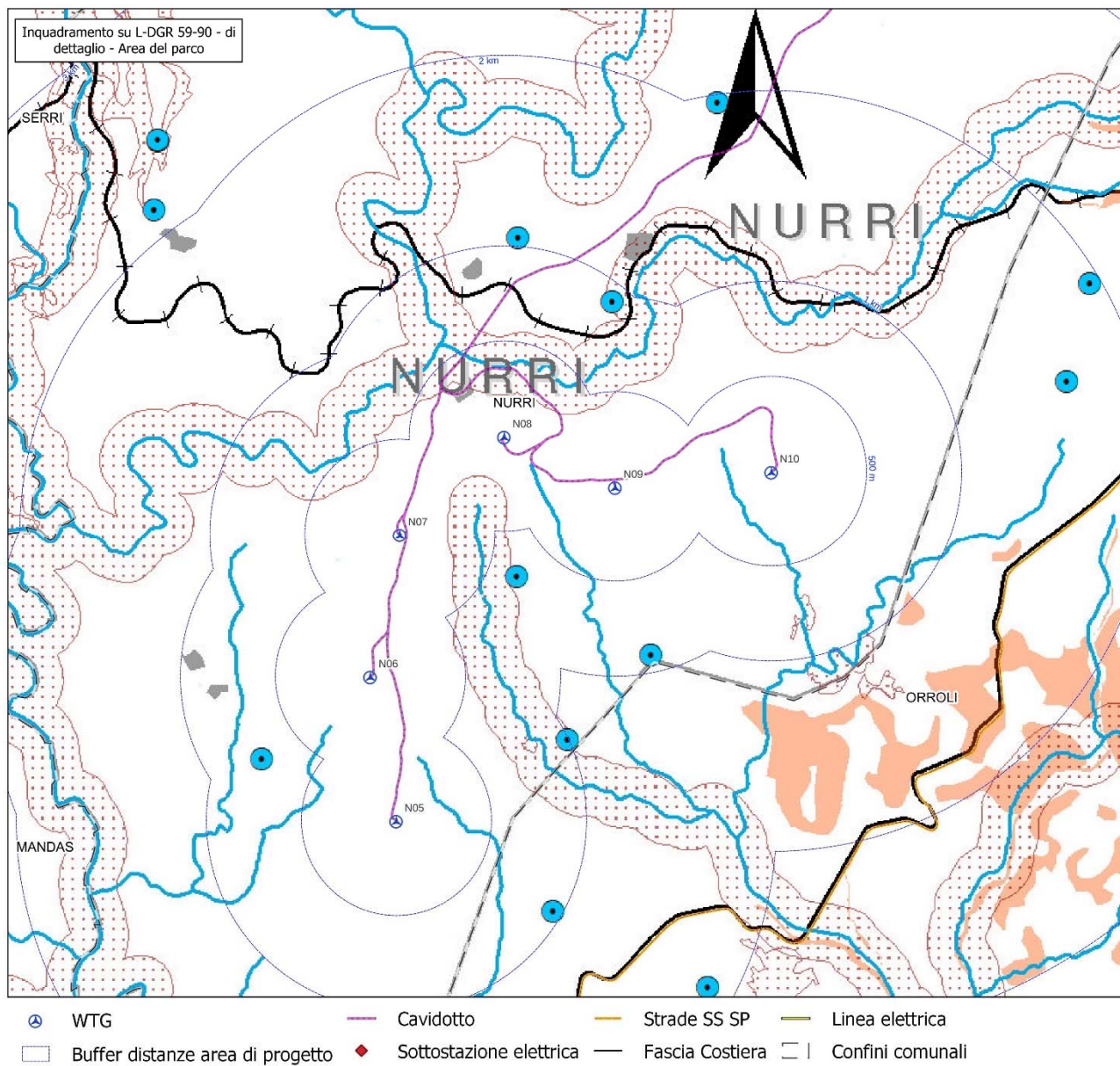


Figura 3 – Posizione del Parco eolico di Monte Argentu (ovale rosso) nella mappa del Sistema della Sardegna meridionale delle ZPS sulla base delle IBA (LIPU/ irdlife International).



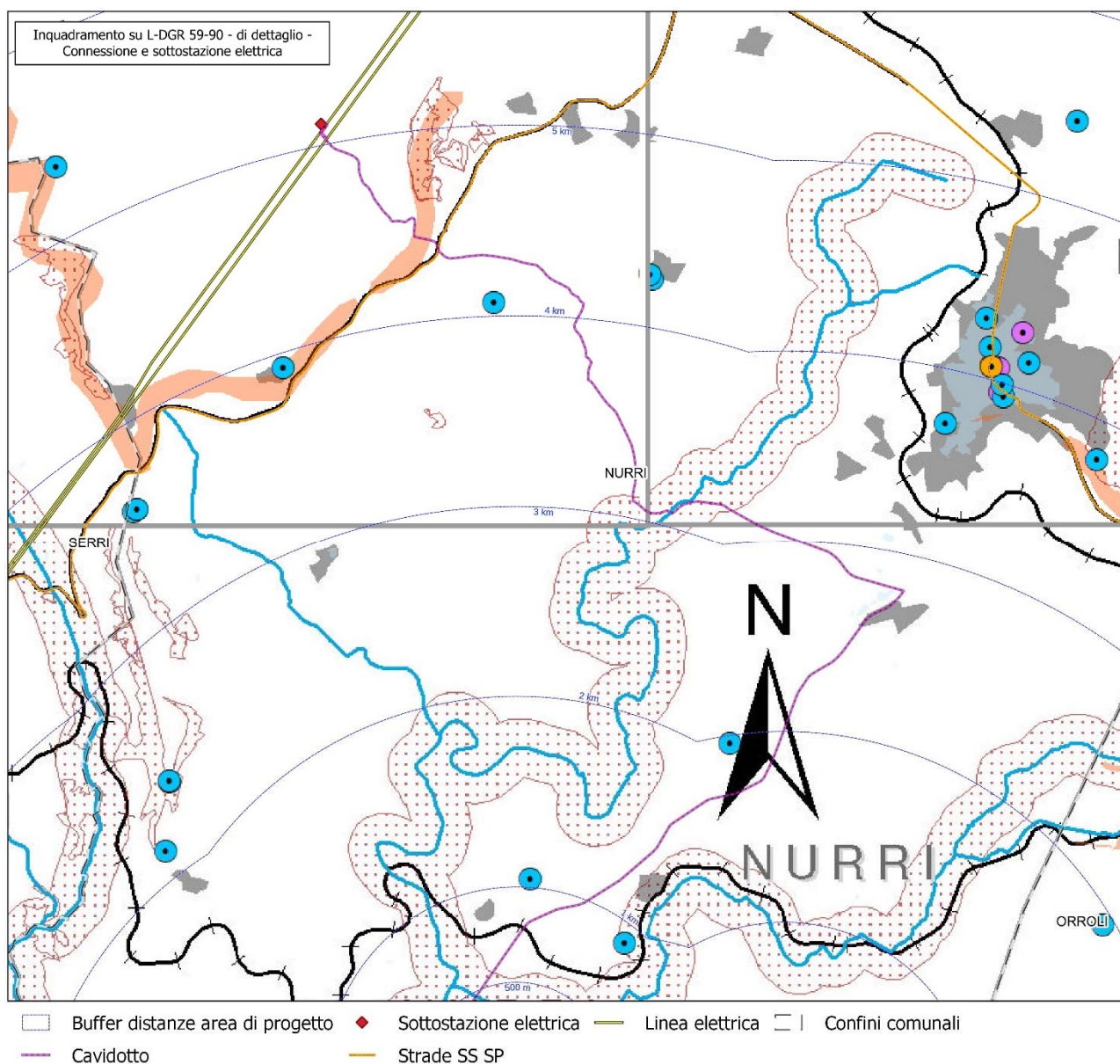


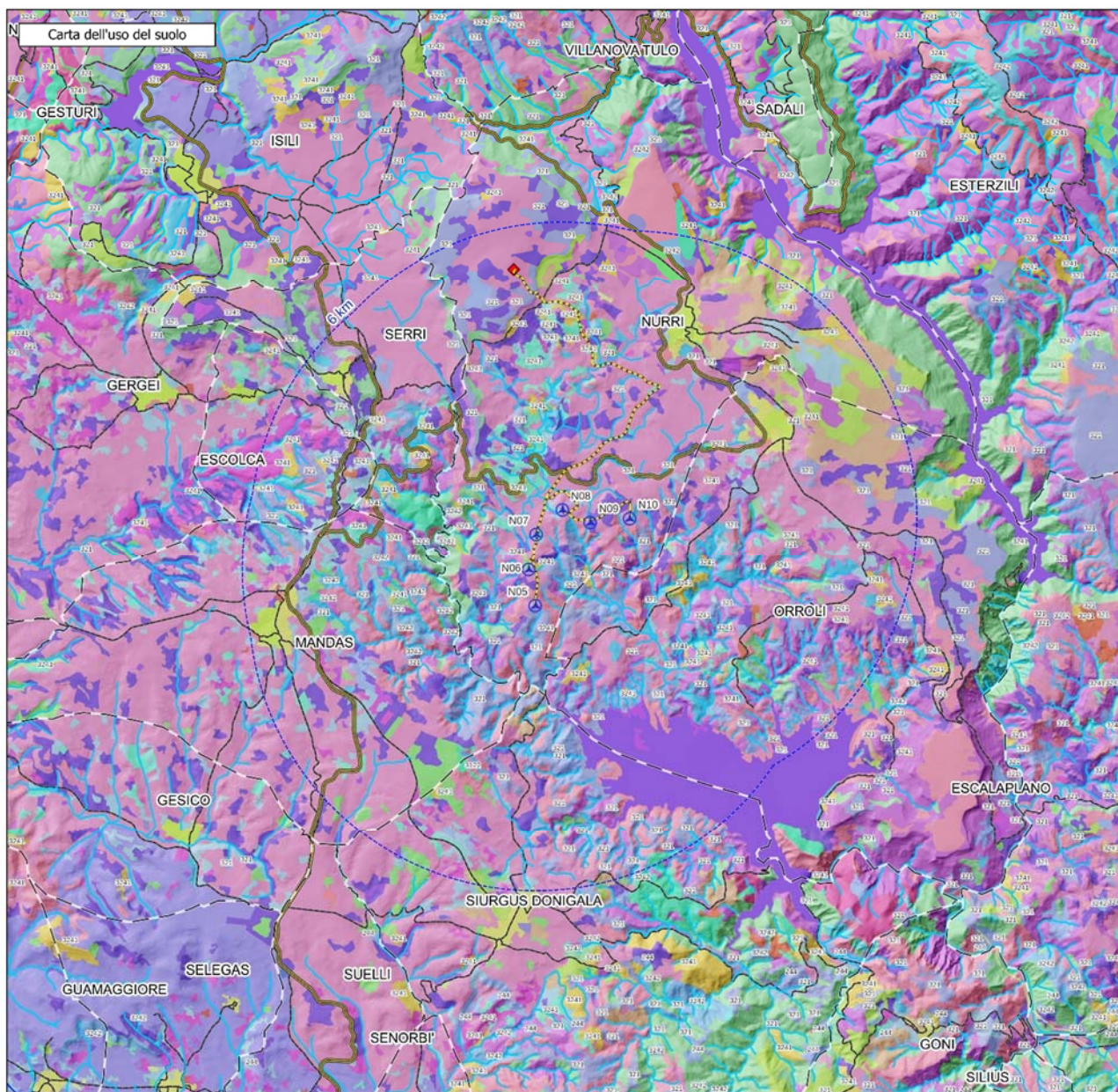
Figure 4, 5 - Posizione del Parco eolico di Monte Argentu nella mappa delle Aree non idonee all'insediamento dei parchi eolici in Sardegna (D.G.R. 59/90 del 27.11.2020 dell'Assessorato Regionale della Difesa dell'Ambiente).





- L'area del Parco eolico non ricade all'interno di Aree IBA. Infatti, l'Important Birds Area più vicina si riferisce a "Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu - 181", i cui confini distano 18 km dall'aerogeneratore più prossimo.





- L'area del Parco eolico non ricade all'interno di zone protette secondo le tipologie richiamate dalla L.R. 31/1989. La più vicina delle quali risulta il Parco Naturale Regionale Molentargius-Saline (Cagliari), i cui confini risultano essere distanti dall'area di intervento progettuale circa 45.8 km.

- L'area del Parco eolico in progetto ricade nell'ambito degli istituti richiamati dalla L.R. 23/1998. L'Oasi di Protezione Faunistica più prossima è infatti quella denominata Montarbu, distante dall'aerogeneratore più prossimo 19 km;

Questa verifica ci permette di asserire che non esistono rischi di compromissione della salvaguardia delle componenti naturalistiche che ne hanno determinato l'istituzione a causa della costruzione del Parco eolico di Monte Argentu. Inoltre, per la distanza intercorrente, possiamo escludere che individui della Fauna Vertebrata che abitano nelle aree tutelate più prossime (Tabella III), possano interagire nell'ambito dei loro spostamenti abituali, il Parco eolico di Monte Argentu. Inoltre, l'inserimento del Parco eolico nell'area individuata dal Progetto non interrompe/ parcellizza l'habitat ecologico in modo sostanziale in quanto le caratteristiche ambientali in cui verranno costruiti gli aerogeneratori rimangono disponibili ampiamente in aree attigue e distali (Figura 2, Figura 6). In questo modo non si interrompono eventuali "corridori ecologici" ristretti per la fauna selvatica.



-  WTG
-  Cavidotto
-  Sottostazione elettrica
-  Confini comunali

- Elementi lineari
-  CANALI E IDROVIE
 -  FIUMI, TORRENTI E FOSSI
 -  RETI FERROVIARIE E SPAZI ANNESSI
 -  RETI STRADALI E SPAZI ACCESSORI

Elementi areali

- 1111: TESSUTO RESIDENZIALE COMPATTO E DENSO
- 1112: TESSUTO RESIDENZIALE RADO
- 1121: TESSUTO RESIDENZIALE RADO E NUCLEIFORME
- 1122: FABBRICATI RURALI
- 1211: INSEDIAMENTI INDUSTRIALI ARTIGIANALI E COMMERCIALI E SPAZI ANNESSI
- 1212: INSEDIAMENTO DI GRANDI IMPIANTI DI SERVIZI
- 1224: IMPIANTI A SERVIZIO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE
- 131: AREE ESTRATTIVE
- 1321: DISCARICHE
- 133: CANTIERI
- 141: AREE VERDI URBANE
- 1421: AREE RICREATIVE E SPORTIVE
- 1422: AREE ARCHEOLOGICHE
- 143: CIMITERI
- 2111: SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE
- 2112: PRATI ARTIFICIALI
- 2121: SEMINATIVI SEMPLICI E COLTURE ORTICOLE A PIENO CAMPO
- 2122: RISAIE
- 221: VIGNETI
- 222: FRUTTETI E FRUTTI MINORI
- 223: OLIVETI
- 231: PRATI STABILI
- 2411: COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE ALL'OLIVO
- 2412: COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AL VIGNETO
- 2413: COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI
- 242: SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI
- 243: AREE PREVALENTEMENTE OCCUPATE DA COLTURA AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI
- 244: AREE AGROFORESTALI
- 3111: BOSCO DI LATIFOGIE
- 31121: PIOPPETI SALICETI EUCALITTETI ECC ANCHE IN FORMAZIONI MISTE
- 31122: SUGHERETE
- 3121: BOSCO DI CONIFERE
- 3122: ARBORICOLTURA CON ESSENZE FORESTALI DI CONIFERE
- 313: BOSCHI MISTI DI CONIFERE E LATIFOGIE
- 321: AREE A PASCOLO NATURALE
- 3222: FORMAZIONI DI RIPA NON ARBOREE
- 3231: MACCHIA MEDITERRANEA
- 3232: GARIGA
- 3241: AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE
- 3242: AREE A RICOLONIZZAZIONE ARTIFICIALE
- 333: AREE CON VEGETAZIONE RADA >5% E <40%
- 411: PALUDI INTERNE
- 5111: FIUMI, TORRENTI E FOSSI
- 5122: BACINI ARTIFICIALI

Figura 6 – Uso reale del suolo suddiviso in classi di legenda (Corine Landcover), viabilità e idrografia nell' Area Vasta del Parco eolico di Monte Argentu.

A circa 2.3 km dal perimetro meridionale dall'area produttiva si trova il bacino artificiale del Lago di Mulargia (124 Km²). Il Lago, fa parte delle Riserve Naturali previste dalla L.R. 31/89 non istituite e che ospita regolarmente Uccelli che potrebbero essere causa di criticità significative con il progettato Parco eolico. Tuttavia, nel Lago di Mulargia, come in tutte le altre simili interne della Sardegna e in contrasto a quanto si verifica nelle zone umide costiere, la presenza di avifauna è molto limitata in tutti i periodi dell'anno in quanto le popolazioni presenti sono alquanto ridotte sia durante il periodo invernale e ancor più in quello estivo (Associazione per il Parco Molentargius Saline Poetto 2002, *osservazioni personali*). Inoltre, gli spostamenti delle specie acquatiche, sia per motivi trofici o durante le migrazioni si verificano tra le zone umide idonee e se queste sono distanti, a grandi altezze (Cramp 1977-1994). La posizione geografica delle zone umide prossime al Lago di Mulargia (Lago del Flumendosa, Invaso del Flumineddu, Bacino di Isili, zone umide della costa Sud Orientale e il comportamento abituale delle specie acquatiche presenti solitamente in questa area della Sardegna riducono la possibilità di interazioni con il Parco eolico in progetto (Tabella IV).

denominazione	codice	tipologia	estensione (ha)	distanza (km)
Parco Molentargius -Saline (CA)	-----	Parco Naturale Regionale	1600	46.4
Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu (NU)	181	IBA	97.584	18
Giara di Gesturi (SU)	ITB041112	SIC	6393	17
Monti del Gennargentu (NU)	ITB021103	SIC	44713	18
Monte San Mauro (SU)	ITB042237	SIC	642	10.5
Giara di Siddi (SU)	ITB043056	ZPS	967,3	23
Montarbu (SU)	-----	Oasi di Protezione Faunistica	2700	19

Tabella III - Distanza minima (Km) del Parco eolico di Monte Argentu dalle aree tutelate ai fini faunistici più prossime.

zona umida	comune	localizzazione	distanza (km)
Lago di Mulargia	Oroli, Siurgus Donigala	S	2.3
Lago del Flumendosa	Nurri, Oroli, Esterzili etc.	E/ NE	6.5
Invaso del Flumineddu	Esterzili	E	15.3
Invaso di Isili	Isili	NW	13.6
Zone umide costa orientale	Muravera, Villaputzu	E	>35

Tabella IV – Distanza minima (Km) e posizione del Parco eolico di Monte Argentu rispetto le zone umide più prossime.

4.0 POSIZIONE DEL PARCO EOLICO RISPETTO AI TEMATISMI DELLA CARTA DELLA NATURA

La consultazione dei tematismi della Carta della Natura della Regione Sardegna (Camarda et al. 2015) e del portale del Sistema Informativo Nazionale Ambientale dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Scientifica) (<https://sinacloud.isprambiente.it/portal/home/>) ci permettono di determinare se la localizzazione del Parco eolico di Monte Argentu interagisce o meno con habitat e comunità faunistiche ritenute importanti/ tutelate o prioritarie in base ai seguenti parametri:

Valore Ecologico (VE) - discende dall'impiego di un set di indicatori quali presenza di aree e habitat segnalati in direttive comunitarie, componenti di biodiversità degli habitat (numero specie di flora e fauna) ed infine gli aspetti dell'ecologia del paesaggio, quali la superficie, la rarità e la forma dei biotopi, indicativi dello stato di conservazione degli stessi.

Sensibilità Ecologica (SE) – rappresenta quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado poiché popolato da specie animali o vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione.

Fragilità Ambientale (FA) – il valore non deriva dal calcolo di Indicatori, ma dalla combinazione delle classi di Sensibilità Ecologica e Pressione Antropica. Indica la vulnerabilità di un biotopo ed in particolare evidenzia i biotopi e quindi le aree più sensibili,

con maggiore predisposizione intrinseca a subire un danno, e contemporaneamente più "pressate" dal disturbo antropico.

In una scala di cinque valori (Molto Bassa, Bassa, Media, Alta e Molto Alta), l'indagine ha evidenziato che l'area produttiva in esame ricade entro un ambito ambientale in cui il *Valore Ecologico* è ritenuto prevalentemente BASSO; in particolare risulta BASSO riguardo agli aerogeneratori 6, 8, 9, 10 e MEDIO riguardo gli aerogeneratori 5 e 7. Mentre la *Sensibilità Ecologica* e la *Fragilità Ambientale* hanno un valore MOLTO BASSA per l'intera superficie occupata dagli aerogeneratori (Tabella II; Figure 7, 8 e 9).

Indice	no. aerogeneratore					
	05	06	07	08	09	10
Valore Ecologico	M	B	M	B	B	B
Sensibilità Ecologica	MB	MB	MB	MB	MB	MB
Fragilità Ambientale	MB	MB	MB	MB	MB	MB

Tabella II - Indici di Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica e Fragilità Ambientale nelle aree occupate dagli aerogeneratori in progetto nel Parco eolico di Monte Argentu.

Legenda

MB = Molto Bassa;

B= Bassa;

M= Media;

A= Alta;

MA= Molto Alta.

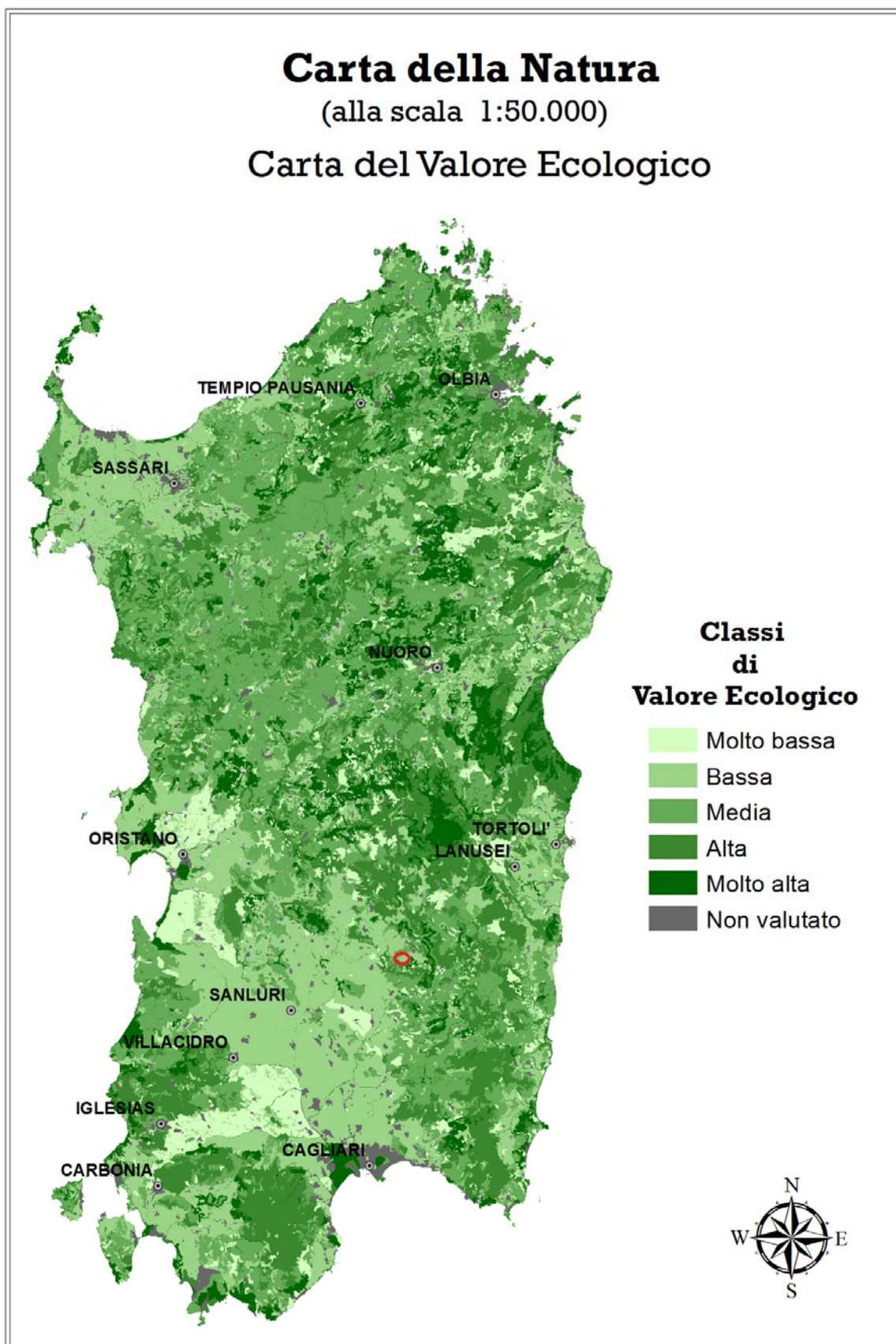


Figura 7 – Posizione del Parco eolico di Monte Argentu (cerchio rosso) nella mappa del Valore Ecologico della Sardegna.

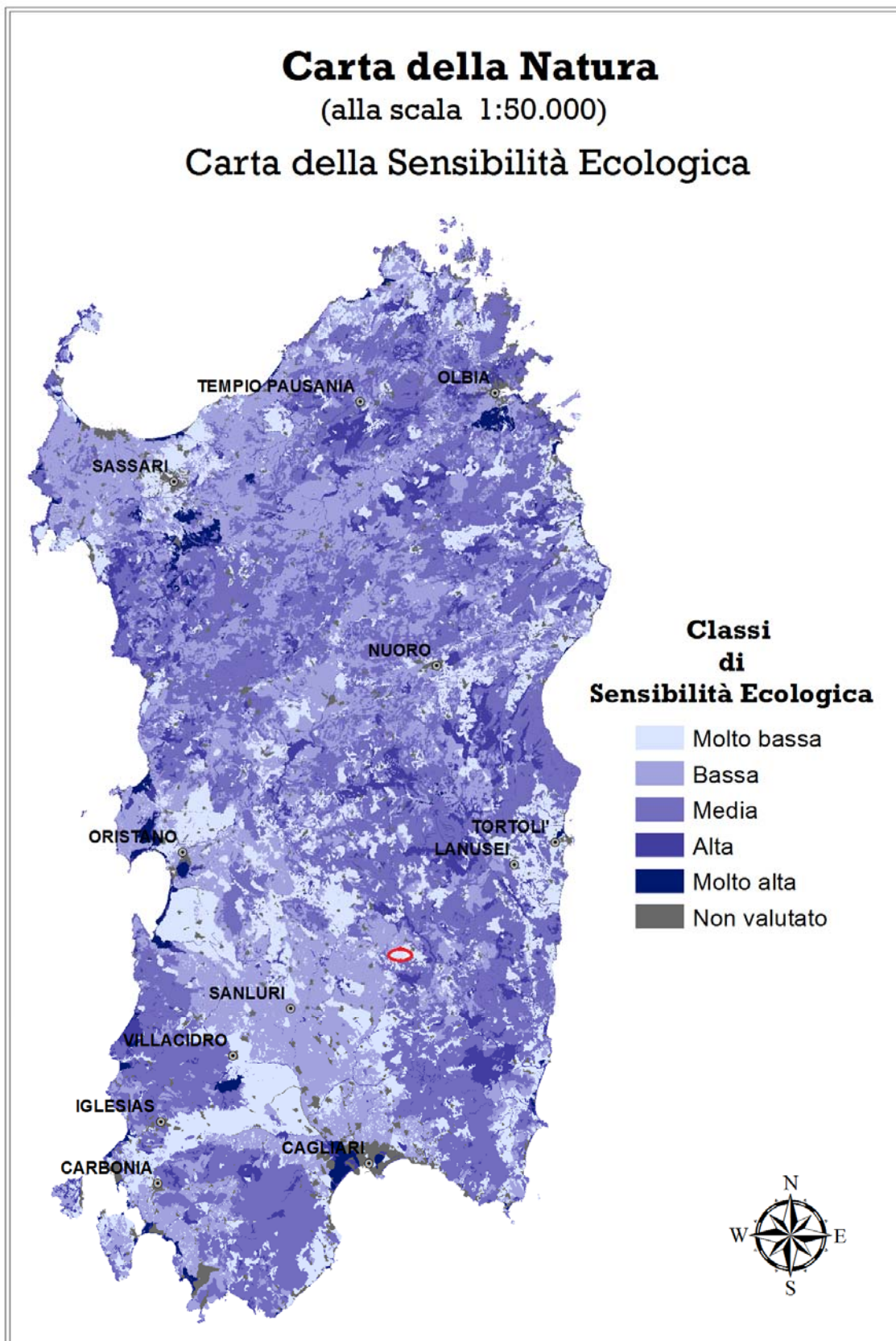


Figura 8 – Posizione del Parco eolico di Monte Argentu (cerchio rosso) nella mappa della Sensibilità Ecologica della Sardegna.

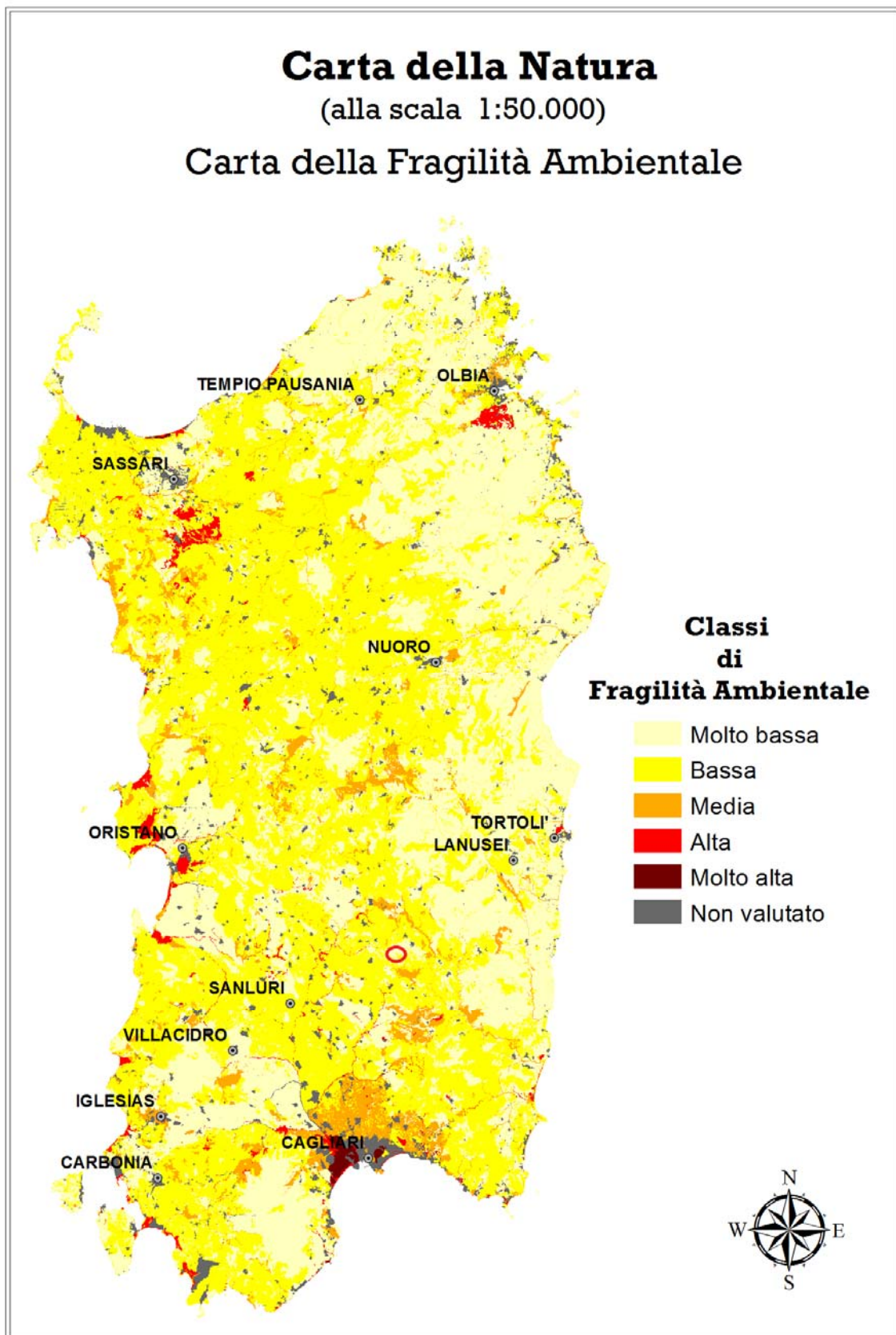


Figura 9 – Posizione del Parco eolico di Monte Argentu (cerchio rosso) nella mappa della Fragilità Ambientale della Sardegna.

5.0 INDAGINE FAUNISTICA DELL'AREA VASTA DI STUDIO

5.1 Introduzione

Questa parte della relazione analizza la componente fauna interessata direttamente o indirettamente dal progetto di realizzazione del Parco eolico Monte Argentu suddividendo la trattazione in due parti. La prima parte ha lo scopo di illustrare lo stato attuale (momento zero) della fauna presente nell'area che sarà occupata dal Parco eolico nonché in un'area vasta più ampia intorno al Parco stesso. Si compone della checklist dei Vertebrati la cui presenza è stata accertata da studi e pubblicazioni recenti con informazioni sullo status faunistico e il valore conservazionistico, sia locale (Sardegna) che a una magnitudo superiore (Italia, Europa). La seconda parte tratta l'individuazione dei potenziali impatti per la fauna, legati alle fasi di costruzione, esercizio e dismissione del proposto parco eolico e sue opere accessorie.

Per verificare e valutare le interferenze e i disturbi potenziali che un Parco eolico può provocare sulla Fauna Vertebrata, in particolar modo sugli Uccelli e sui Chiroteri, che risultano essere i Gruppi Tassonomici maggiormente interessati dall'impatto con la realizzazione di un Parco eolico (Erickson et al. 2001, Campedelli et al. 2002, Langston & Pullan 2003, Cryan & Barclay 2009, Pagnoni & Bertasi 2011, Steven et al. 2011, Pearce-Higgins et al. 2012), è indispensabile effettuare un monitoraggio specifico articolato. Per una valutazione corretta dei risultati i monitoraggi devono seguire uno schema prestabilito (WWF 1999, Teofili et al. 2009, Atienza et al. 2011) che deve analizzare per un periodo continuativo e significativo le tre fasi principali di un progetto del Parco eolico, ossia:

- la fase di pre-costruzione (*ante operam*) (almeno 12 mesi),
- la fase di costruzione (*cantiere*) (l'intero periodo della durata dei lavori),
- la fase di esercizio/ corso d'opera (*in operam*) (almeno diversi anni consecutivi dall'inizio della messa in funzione).

I monitoraggi sono orientati a raccogliere informazioni standardizzate sul reale impatto del Parco eolico sull'avifauna e fornire indicazioni circostanziate per una effettiva riduzione dei rischi cui gli Uccelli sono esposti e/o a individuare una migliore ubicazione per alcune turbine. Infatti, alcuni studi hanno evidenziato che all'interno di uno stesso parco eolico alcuni aerogeneratori possono causare un numero di impatti significativo mentre altri non ne determinano affatto (Osborn et al. 2001). La valutazione dei potenziali impatti e la coerenza delle misure di mitigazione proposte nella relazione faunistica progettuale deve

essere aggiornata sulla base delle informazioni che scaturiranno da un approfondito e qualificato monitoraggio sulla componente ornitologica e su quella dei Chiroterri.

5.2 CHECKLIST DEI VERTEBRATA

5.2.1 Generalità

Dal punto di vista faunistico, l'area vasta di studio é caratterizzata dalla presenza di una varia fauna *Vertebrata*. In questa sezione si forniscono le *Checklist*, ossia gli elenchi in ordine sistematico della fauna *Vertebrata* (*Amphibia*, *Reptilia*, *Aves*, *Mammalia*) riscontrati in tempi recenti (ultimi 10 anni circa) nell'area vasta del programmato Parco eolico di Monte Argentu. Per ciascuna specie vengono indicati anche lo *status* faunistico sin'ora noto e, per le specie di interesse conservazionistico, anche lo status specifico di appartenenza in base alle categorie nazionale e internazionali solitamente applicate (IUCN, SPEC, Red List/Lista Rossa italiana etc.). Vengono anche indicati gli endemismi sardi, ossia quelle specie che in Sardegna o in un'areale più vasto ma molto limitato sono presenti con una popolazione esclusiva e separabile, per alcune, dalle altre esistenti fuori dall'isola. I dati inseriti scaturiscono dall'analisi della bibliografia specifica e, per quanto riguarda gli Uccelli, dalle ricerche personali effettuate nell'area sia in occasione della stesura della presente relazione (primavera 2021), che negli anni scorsi e comunque in tempi recenti (ultimi 10-12 anni circa). Sono anche considerate testimonianze ricevute da naturalisti (escursionisti, *birders*, fotografi) che hanno visitato l'area di recente, le cui segnalazioni prima di venire considerate sono state vagliate criticamente. Si analizzano inoltre le liste faunistiche riguardanti la Classe degli Uccelli (*Aves*) e, tra i *Mammalia*, dell'Ordine dei Chiroterri (*Chiroptera*) in quanto si tratta delle categorie a maggior rischio quando si costruisce un Parco eolico; mentre gli impatti con le altre categorie (*Amphibia*, *Reptilia*, *Mammalia* non *Chiroptera*) sono solitamente ridotti (Erickson et al. 2001, Percival 2005, Cryan & Barclay 2009, Steven et al. 2011, Warren-Hicks 2011).

5.2.2 Status faunistico

Per definire lo *status* fenologico faunistico, ossia per ciascuna specie elencata, la tempistica durante l'anno solare delle presenze, l'indicazione sulla riproduzione o meno e la frequenza di ciascuno di questi fenomeni all'interno dell'area vasta di indagine.

Terminologia

Sedentaria o Stazionaria (S) - specie legata per tutto l'anno a un determinato territorio dove di norma porta a termine il ciclo riproduttivo. Possono tuttavia verificarsi degli "erratismi" stagionali (solitamente in autunno e in inverno) o in senso verticale (dai monti verso il fondovalle) all'approssimarsi dell'inverno. In alcune specie si osservano dispersioni post riproduttive, che precedono, o sostituiscono in parte, la migrazione vera e propria.

Riproduttrice (R) - specie, sedentaria o migratrice, che porta a termine il ciclo riproduttivo in un'area determinata. La specie nidificante sedentaria viene indicata con **S, R**, quella migratrice (o "estiva") con **M, R**, mentre nelle specie con popolazioni parzialmente sedentarie e migratrici il simbolo **R** viene posto all'inizio.

Migratrice (M) - specie che transita sul territorio in seguito agli spostamenti annuali dalle aree di riproduzione verso i quartieri di svernamento e/o viceversa.

Svernante (W) - specie presente in inverno per tutto o parte del periodo considerato (dicembre-gennaio/ metà febbraio), senza escludere spostamenti locali o di rilevante portata in relazione a condizioni climatico-ambientali contingenti.

Regolare (reg) - indica una costante ricorrenza annuale nel tempo del simbolo a cui è abbinato.

Irregolare (irr) - viene abbinato a tutti i simboli e indica una saltuaria ricorrenza annuale nel tempo.

? - può seguire ogni simbolo e indica un dubbio sullo status fenologico associato.

Nell'elenco sequenziale delle categorie fenologiche, i primi simboli sono quelli maggiormente caratterizzanti lo *status* della specie nell'area di indagine.

Legenda delle abbreviazioni:

R = Riproduzione certa; **S** = Sedentaria o Stazionaria; **M** = Migratrice; **W** = Svernante; **reg** = regolare; **irr** = irregolare ; **?** = dubbio/ incertezza

Habitat frequentato:

Per ogni specie si indicano schematicamente gli habitat frequentati/ preferenziali nell' area di indagine secondo le seguenti abbreviazioni:

Ma = macchia mediterranea; **Bo** = ambienti boschivi; **Pa** = praterie e pascoli; **Paa** = praterie e pascoli alberati; **Ro** = ambienti rocciosi dell'interno; **Ca** = ambienti cavernicoli; **U** = ambienti urbani; **Isp** = insediamenti sparsi e strutture tecnologiche; **Ind** = ambienti industriali; **Rim** = rimboschimenti; **Ale** = coltivazioni agricole legnose; **Ase** = coltivazioni agricole seminate; **La** = laghi/ laghetti; **Ser** = serbatoi, dighe; **Fiu** = fiumi, ruscelli e torrenti.

5.3 CHECKLIST DEGLI ANFIBI (AMPHIBIA)

Viene indicata la Checklist, lo status e gli habitat frequentati dalle specie di Anfibi la cui presenza nell' area vasta del Parco eolico è certa. I dati faunistici utilizzati, la nomenclatura scientifica e la classificazione degli Anfibi e dei Rettili si basano sui lavori recenti di Razzetti et al. (2001), Cox et al. (2006), Sindaco et al. (2006), Salvi & Bombi (2010), de Pous et al. (2012).

Ordine Anura

Famiglia *Bufo*idae

Rospo smeraldino *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) – R reg; Ser, Fiu, U?

Famiglia *Alytidae*

Discoglossus sardo *Discoglossus sardus* Tschudi, 1837 – R reg; Fiu, Ser?, La? (1)

Famiglia *Aylidae*

Raganella sarda *Hyla sarda* (De Betta, 1853) – R reg; Fiu, Ser, U (1)

Ordine Caudata

Famiglia *Plethodontidae*

Geotritone imperiale *Speleomantes imperialis* (Stefani, 1969) – R?; Ca (2)

Famiglia *Salamandridae*

Euproctus sardo *Euproctus platycephalus* (Gravenhorst, 1829) – R?; Fiu (3)

Note:

(1) Endemismo tirrenico.

(2, 3) Endemismo sardo.

5.4 CHECKLIST DEI RETTILI (REPTILIA)

Viene indicata la Checklist, lo status e gli habitat frequentati dalle specie di Rettili la cui presenza nell'area vasta del Parco eolico è certa.

Ordine *Testudines*

Famiglia *Emydidae*

Testuggine d'acqua *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) – R reg?; Fiu, La

Famiglia *Testudinidae*

Testuggine comune *Testudo hermanni* Gmelin, 1789 – R reg?; Ma, Pa, Paa, Ale, Isp

Ordine *Squamata*

Famiglia *Gekkonidae*

Tarantolino *Euleptes europaea* (Gené, 1839) – R?; Bo, Ma, Ale, Rim

Emidattilo turco *Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758) – R reg; Ro, Isp, U, Ale

Tarantola mauritanica *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758) – R reg; U, Isp, Ro, Ale, Pa

Famiglia *Lacertidae*

Algiroide nano *Algyroides fitzingeri* (Wiegmann, 1834) – R reg; Ro, Ro, Bo (1)

Lucertola tirrenica *Podarcis tiliguerta* (Gmelin, 1789) – R reg; Ma, Ro, Pa, Paa, Ale, Ase, Rim, U, Ind, Isp;

Lucertola campestre *Podarcis siculus* (Rafinesque, 1810) – R reg; Ma, Ro, Pa, Paa, Ale, Ase, Rim, U, Isp, Ind

Famiglia *Scincidae*

Luscengola *Chalcides chalcides* (Linnaeus, 1758) – R reg; Ma, Pa, Paa, Ase, Ale

Gongilo ocellato *Chalcides ocellatus* (Forskål, 1775) – R reg; Bo, Ma, Isp, Ale, Ase, Rim

Famiglia *Colubridae*

Biacco *Hierophis viridiflavus* (Lacépède, 1789) – R reg; Ma, Bo, Ale, Ro, Rim, U, Isp

Biscia dal collare *Natrix natrix* Gené, 1839 – R?; Fiu, Ser (2)

Biscia viperina *Natrix maura* (Linnaeus, 1758) – R reg; Fiu, La

Note:

(1) endemismo sardo-corso.

(2) ssp. *Natrix natrix cetti*, endemismo sardo-corso

5.5 CHECKLIST DEGLI UCCELLI (AVES)

Viene indicata la Checklist delle specie presenti nell'area vasta del Parco Eolico. Per compilare la lista seguente, lo status faunistico l'ordine sistematico e la nomenclatura scientifica recente, sono stati consultati i lavori di Brichetti & Fracasso (2015), Grussu & Gruppo Ornitologico Sardo (2017),

Brichetti & Fracasso (2018, 2019). Storicamente erano presenti anche l'Avvoltoio monaco (*Aegypius monachus*), l'Aquila di Bonelli (*Aquila fasciata*) e il Merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*), ora estinti in tutta la Sardegna. Nell'area di studio risulta estinto da tempo anche il Grifone (*Gyps fulvus*), che in Sardegna sopravvive con una discreta/ buona popolazione nell'estrema parte Nord orientale della Sardegna (Grussu & Sardinian Ornithological Group 2019).

Ordine *Anseriformes*

Famiglia *Anatidae*

Germano reale *Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758 – S? R reg; Fiu, Ser, Ase?

Ordine *Galliformes*

Famiglia *Phasianidae*

Pernice sarda *Alectoris barbara* (Bonnaterre, 1790) – S, R reg; Ma, Pa, Paa, Ale, Rim, Ase

Quaglia *Coturnix coturnix* (Linnaeus, 1758) – R reg, M reg; Ase, Pa

Ordine *Podicipediformes*

Famiglia *Podicipedidae*

Tuffetto *Tachybaptus ruficollis* (Pallas, 1764) – M, R?; La, Fiu?

Ordine *Pelecaniformes*

Famiglia *Ardeidae*

Airone cenerino *Ardea cinerea* Linnaeus, 1758 – M irr; La, Ser,

Ordine *Suliformes*

Famiglia *Phalacrocoracidae*

Cormorano *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758) – M irr; La, Ser

Ordine *Accipitriformes*

Famiglia *Accipitridae*

Aquila reale *Aquila chrysaetos* (Linnaeus, 1758) – R reg, M?; Ro, Bo?

Sparviere *Accipiter nisus* (Kleinschmidt, 1901) – R?, M reg; Bo, Rim (1)

Astore *Accipiter gentilis arrigonii* (Kleinschmidt, 1903) – R?; Bo, Rim? (2)

Falco di palude *Circus aeruginosus* (Linnaeus, 1766) – M reg; Pa, Paa, Ase, La, Ser

Poiana *Buteo buteo* (Linnaeus, 1758) – R reg, M reg; Ro, Rim, Ale? (3)

Ordine *Gruiformes*

Famiglia *Rallidae*

Gallinella d'acqua *Gallinula chloropus* (Linnaeus, 1758) – S, R reg, M, W; Fiu, Ser

Folaga *Fulica atra* Linnaeus, 1758 – S, R reg, M reg, W; Ser, Fiu

Ordine *Charadriiformes*

Famiglia *Burhinidae*

Occhione *Burhinus oedicnemus* (Linnaeus, 1758) – S?, R reg; Pa, Paa, Ase

Famiglia *Charadriidae*

Pavoncella *Vanellus vanellus* (Linnaeus, 1758) – M, W; Pa, Paa, Ase, La

Corriere piccolo *Charadrius dubius* Scopoli, 1786 – M, R?; Fiu, Ser, Fiu

Famiglia *Scolopacidae*

Piro piro boschereccio *Tringa glareola* Linnaeus, 1758 – M; La, Ser, Fiu

Piro piro culbianco *Tringa ochropus* Linnaeus, 1758 – M; La, Ser, Fiu

Piro piro piccolo *Actitis hypoleucos* (Linnaeus, 1758) – M; La, Ser, Fiu

Famiglia *Laridae*

Gabbiano reale zampegiale *Larus michahellis* Naumann, 1840 – M, W; Pa, Paa, Ase, La, Ser

Ordine *Columbiformes*

Famiglia *Columbidae*

Piccione selvatico *Columba livia* Gmelin, 1789 – S, R reg; Ro, Isp?

Colombaccio *Columba palumbus* Linnaeus, 1758 – S, R reg; Bo, Paa, Rim

Tortora dal collare *Streptopelia decaocto* (Frisvaldszky, 1838) – S, R reg; U, Ind, Isp, Ale

Tortora selvatica *Streptopelia turtur* (Linnaeus, 1758) – R reg, M; Ale, Bo, Rim, Fiu

Ordine *Cuculiformes*

Famiglia *Cuculidae*

Cuculo *Cuculus canorus* Linnaeus, 1758 – M, R reg; Bo, Ma, Ale, Rim

Ordine *Strigiformes*

Famiglia *Tytonidae*

Barbagianni *Tyto alba ernesti* (Kleinschmidt, 1901) – S, R reg; Isp, U, Ro? (4)

Famiglia *Strigidae*

Assiolo *Otus scops* (Linnaeus, 1758) – S, R reg; Bo, Rim, Ale?

Civetta *Athene noctua* (Scopoli, 1769) – S, R reg; Pa, Paa, Isp, Ale, U

Ordine *Caprimulgiformes*

Famiglia *Caprimulgidae*

Succiacapre *Caprimulgus europaeus* Linnaeus, 1758 – M, R reg; Bo, Ma, Rim

Ordine *Apodiformes*

Famiglia *Apodidae*

Rondone maggiore *Apus melba* (Linnaeus, 1758) – M, R reg?; Ro

Rondone comune *Apus apus* (Linnaeus, 1758) – M, R reg; Ro, U, Isp, Ind

Rondone pallido *Apus pallidus* (Shelley, 1870) – M, R?; Ro, U, Isp, Ind

Ordine *Coraciiformes*

Famiglia *Alcedinidae*

Martin pescatore *Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758) – M, R?; Fiu, Ser

Famiglia *Meropidae*

Gruccione *Merops apiaster* Linnaeus, 1758 – M, R reg; Fiu, Pa, Paa

Ordine *Bucerotiformes*

Famiglia *Upupidae*

Upupa *Upupa epops* Linnaeus, 1758 – M, R reg; Ale, Isp, Paa

Ordine *Piciformes*

Famiglia *Picidae*

Picchio rosso maggiore *Picoides major* Arrigoni, 1902 – S, R reg; Bo, Ale, Rim, Paa (5)

Ordine *Falconiformes*

Famiglia *Falconidae*

Grillaio *Falco naumanni* Fleischer, 1818 – M irr; Ro, U

Gheppio *Falco tinnunculus* Linnaeus, 1758 – R?, M reg; Ro, Isp, Ind, U?

Falco cuculo *Falco vespertinus* Linnaeus, 1766 – M irr; Paa, Ale, Ase

Lodolaio *Falco subbuteo* Linnaeus, 1758 – M reg; Bo, Rim

Falco pellegrino *Falco peregrinus* Tunstall, 1771 – R?, M reg; Ro

Ordine *Passeriformes*

Famiglia *Laniidae*

Averla piccola *Lanius collurio* Linnaeus, 1758 – M, R reg?; Pa, Paa, Bo, Ale, Rim, Isp

- Averla capirossa** *Lanius senator* Linnaeus, 1758 – M, R?; Pa, Paa, Bo, Ale, Rim, Isp
Famiglia *Corvidae*
- Ghiandaia** *Garrulus glandarius* Kleinschmidt, 1903 – S, R reg?, Bo, Ma, Rim (6)
- Taccola** *Corvus monedula* Linnaeus, 1758 – S, R reg?; Ro, U?
- Cornacchia grigia** *Corvus cornix* Linnaeus, 1758 – S, R reg; Ale, Fiu Rim, U?, Isp (tralicci)
- Corvo imperiale** *Corvus corax* Linnaeus, 1758 – S, R reg; Ro, Isp (tralicci?)
Famiglia *Paridae*
- Cincia mora** *Parus ater* (Kleinschmidt, 1903) – S, R reg; Bo, Ma, Rim (7)
- Cinciarella** *Parus caeruleus* (Linnaeus, 1758) – R?, M; Ale, U, Ma, Rim (8)
- Cinciallegra** *Parus major* Jordans, 1970 – S, R reg; Bo, Ma, Rim, Ale, U, Isp (9)
Famiglia *Alaudidae*
- Tottavilla** *Lullula arborea* (Linnaeus, 1758) – S, R reg; Ma, Pa
- Allodola** *Alauda arvensis* Linnaeus, 1758 – S, R reg; Ase, Pa
- Calandra** *Melanocorypha calandra* (Linnaeus, 1766) – S, R reg; Ase, Pa
Famiglia *Hirundinidae*
- Rondine** *Hirundo rustica* Linnaeus, 1758 – M, R reg; U, Isp
- Rondine montana** *Ptyonoprogne rupestris* (Scopoli, 1769) – S, R reg; Ro, Isp?
- Balestruccio** *Delichon urbica* (Linnaeus, 1758) – M, R reg; U
Famiglia *Cettidae*
- Usignolo di fiume** *Cettia cetti* (Temminck, 1820) – S, R reg; Fiu, Ale, Isp, Paa, U
Famiglia *Phylloscopidae*
- Lui piccolo** *Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1817) – M, W; Bo, Paa, U, Rim
Famiglia *Cisticolidae*
- Beccamoschino** *Cisticola juncidis* (Rafinesque, 1810) – M, R reg; Ase, Pa
Famiglia *Sylviidae*
- Magnanina sarda** *Sylvia sarda* Temminck, 1830 – S?, R reg; Ma (10)
- Magnanina** *Sylvia undata* (Boddaert, 1783) – S?, R reg; Ma, Rim
- Sterpazzolina** *Sylvia cantillans* Pallas, 1784 – M; Bo, Ma, Rim?
- Sterpazzolina di Moltoni** *Sylvia cantillans* Orlando 1937 – M, R?; Bo, Ma, Rim?
- Occhiocotto** *Sylvia melanocephala* Gmelin, 1789 – S, R reg; Ma, Isp, U, Ale, Ase, Rim
- Beccafico** *Sylvia borin* (Boddaert, 1783) – M; Paa, Rim, Ale
- Capinera** *Sylvia atricapilla* Linnaeus, 1758 – R reg; M reg; Rim, U, Isp, Fiu
Famiglia *Regulidae*
- Fiorrancino** *Regulus ignicapillus* Temminck, 1820 – S, R reg; Bo, Rim, Ma
Famiglia *Troglodytidae*
- Scricciolo** *Troglodytes troglodytes koenigi* Schiebel, 1910 – S, R reg; Bo, Ma, Rim, U?, Isp? (11)
Famiglia *Sturnidae*
- Storno** *Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758 – M, W; Paa, U, Ale

- Storno nero** *Sturnus unicolor* Temminck, 1820 – R reg; U, Isp, Ind, Ale
Famiglia *Turdidae*
- Merlo** *Turdus merula* Linnaeus, 1758 - R reg, M reg; Bo, Ma, Rim, Ale, U?
- Tordela** *Turdus viscivorus* Linnaeus, 1758 – R?, M; Bo, Rim
- Cesena** *Turdus pilaris* Linnaeus, 1758 – M; Bo, Rim
- Tordo bottaccio** *Turdus philomelos* C. L. Brehm, 1831 - M, W; Ma, Paa
Famiglia *Muscicapidae*
- Pigliamosche** *Muscicapa striata tyrrhenica* Schiebel, 1910 – M, R reg; U, Isp, Ind, Ro? (12)
- Usignolo** *Luscinia megarhynchos* Brehm, 1831 – M, R reg; Bo, Ale, Fiu
- Pettiroso** *Erithacus rubecula* (Linnaeus, 1758) – S, R reg; Bo, Ma, Rim
- Codirosso spazzacamino** *Phoenicurus ochruros* (S. G. Gmelin, 1774) – M, W; Paa, RO, U, Isp, Ind
- Codirosso comune** *Phoenicurus phoenichurus* (Linnaeus, 1758) – M; Bo, Paa, Rim
- Stiaccino** *Saxicola rubetra* (Linnaeus, 1758) – M reg; Ale, Paa, Ase
- Saltimpalo** *Saxicola torquata* Linnaeus, 1758 – S, R reg; Ale, Rim, Pa, Paa, Ma, Ase
- Culbianco** *Oenanthe oenanthe* (Linnaeus, 1758) – M; Ma, Ro
- Passero solitario** *Monticola solitarius* Linnaeus, 1758 – S, R reg; Ro, Ind?
Famiglia *Passeridae*
- Passera sarda** *Passer hispaniolensis* (Temminck, 1820) – S, R reg; U, Isp, Ale
- Passera mattugia** *Passer montanus* (Linnaeus, 1758) – S, R reg; Isp, U, Ale
- Passera lagia** *petronia petronia* (Linnaeus, 1766) – R reg, M reg? Isp, U, Ale
Famiglia *Prunellidae*
- Passera scopaiola** *Prunella modularis* (Linnaeus, 1758) – M, W; Ma, Paa
Famiglia *Motacillidae*
- Pispola** *Anthus pratensis* (Linnaeus, 1758) – M, W; Pa, Paa
- Calandro** *Anthus campestris* Linnaeus, 1758 – M, R reg; Ma, Ale, Ase, Pa
- Ballerina gialla** *Motacilla cinerea* Tunstall, 1771 – S, R reg; Fiu, Ser, U, Isp
- Cutrettola** *Motacilla flava* Linnaeus, 1758 – M irr; La, Ser
Famiglia *Fringillidae*
- Fringuello** *Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758 – R reg, M reg; Bo, Rim, Ma
- Peppola** *Fringilla montifringilla* (Linnaeus, 1758 – M irr; Ma, Paa
- Verzellino** *Serinus serinus* (Linnaeus, 1766) – R reg, M reg; Ale, U, Isp, Bo, Rim
- Venturone corso** *Serinus corsicana* (Koenig, 1899) – R?, M?; Ma, Pa (13)
- Verdone** *Carduelis chloris* (Linnaeus, 1758) – R reg, M reg; U, Isp, Ale, Rim (14)
- Cardellino** *Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758) – S, R reg; U, Isp, Ale, Rim (15)
- Fanello** *Carduelis cannabina* (Linnaeus, 1758) – R reg, M reg; Pa, Paa, Ase, Ma
- Frosone** *Coccothraustes coccothraustes* (Linnaeus, 1758) – R reg; M, Ale, Bo
Famiglia *Emberizidae*
- Zigolo nero** *Emberiza cirius* (Schiebel, 1910) – R reg; Ma, Ale

Strillozzo *Miliaria calandra* Linnaeus, 1758 – R reg, M reg; Pa, Paa, Ase, Ale, Rim, Ma

Nota sulle ssp endemiche (*Endemic Forms*) a distribuzione limitata, nidificanti in Sardegna secondo Cramp (1977-1994), Snow & Perrins (1998) e Grussu (2001).

- (1) ssp *Accipiter nisus wolterstorffi*, endemismo sardo-corso.
- (2) ssp *Accipiter gentilis arrigonii*, endemismo sardo-corso.
- (3) ssp *Buteo buteo arrigonii*, endemismo sardo-corso.
- (4) ssp *Tyto alba ernesti*, endemismo sardo-corso.
- (5) ssp *Picoides major harterti*, endemismo sardo.
- (6) ssp *Garrulus glandarius ichnusae*, endemismo sardo.
- (7) ssp *Parus ater sardus*, endemismo sardo-corso.
- (8) ssp *Parus caeruleus ogliastreae*, endemismo sardo-corso, Portogallo e Sud della Spagna.
- (9) ssp *Parus major ecki*, endemismo sardo.
- (10) ssp *Sylvia sarda sarda*, endemismo sardo-corso e Isola di Pantelleria.
- (11) ssp *Troglodytes troglodytes koenigi*, endemismo sardo-corso.
- (12) ssp *Muscicapa striata tyrrhenica*, endemismo sardo-corso.
- (13) specie endemica distribuita in Sardegna, Corsica e Arcipelago Toscano.
- (14) ssp *Carduelis chloris madaraszii*, endemismo sardo-corso.
- (15) ssp *Carduelis carduelis tschusii*, presente anche in Corsica, Sicilia e Isola d'Elba.

Considerazioni sulla Checklist degli Aves

L'avifauna dell'area vasta del Parco eolico di Monte Argentu comprende 101 specie appartenenti a 18 Ordini e 42 Famiglie. Delle specie riscontrate, 32 sono presenti tutto l'anno nell'area e 69 rimangono nell'area per un periodo limitato durante la migrazione, la riproduzione o nel periodo invernale; 64 specie sono nidificanti certe e altre 13 specie sono nidificanti possibili. L'Ordine più rappresentato è quello dei *Passeriformes* con 60 specie, valore che corrisponde al 59.4% del numero totale riscontrato nell'area. Seguono quindi l'Ordine dei *Charadriiformes* con sei specie (5.9%) e quelli degli *Accipitriformes* e dei *Falconiformes* con cinque specie ciascuno (4.9% del totale). L'Ordine maggiormente rappresentato è quello dei *Passeriformes*. In questo Ordine troviamo un'ampia varietà di specie; ci sono infatti specie di pochi grammi di peso e altre (quali il Corvo imperiale) che possono arrivare sino a 1.4 kg. I *Passeriformi* sono generalmente dei buoni volatori e gran parte dei migratori. Durante gli spostamenti, il corteggiamento e i comportamenti volti a evidenziare il territorio riproduttivo di ogni coppia, i *Passeriformi* effettuano lunghi voli al di sopra della copertura arborea, anche a diverse decine di metri dal suolo. Inoltre, durante la migrazione possono effettuare voli sostenuti ad altezze superiori di quelle normalmente

evidenziati negli spostamenti giornalieri durante la ricerca del cibo o le fasi di riproduzione e di allevamento della prole. Quasi tutte le specie presenti nell'area si cibano quasi essenzialmente di Invertebrati o/e semi, con l'eccezione dell'Averla capirossa *Lanius senator* che invece ha una dieta soprattutto carnivora. Gran parte dei Passeriformi hanno una morfologia adatta soprattutto alla ricerca del cibo nella macchia mediterranea, nei canneti, nelle aree semiboscose e nei terreni aridi e semiaridi con cespugli bassi e contorti. Ma si posano spesso anche negli alberi. Gli appartenenti alla Famiglia dei *Fringillidi* (Fringuello, Verzellino, Verdone, Venturone corso etc) sono invece solitamente arboricoli, ma si alimentano anche sul terreno, dove si spostano camminando o saltellando; mentre dopo la riproduzione si riuniscono in gruppi per compiere erratismi invernali di breve estensione o vere e proprie migrazioni. Gli appartenenti alle Famiglie degli *Irundidi* degli *Apodidae* (Rondine, Balestruccio, rondoni), il Gruccione e il Succiacapre hanno invece una vita per gran parte o essenzialmente aerea, in cui ricercano il cibo anche a grandi altezze. I *Corvidi* (Cornacchia grigia, Taccola, Corvo imperiale), pur capaci di sostenere voli lunghi, solitamente svolgono gran parte della loro giornata posati sul terreno, le rocce o sugli alberi.

Il secondo gruppo maggiormente rappresentato è quello dei rapaci diurni (Ordine degli *Accipitriformes* e dei *Falconiformes*), rappresentati da dieci specie (9.9% del totale):

Falco di palude *Circus aeruginosus*

Astore sardo *Accipiter gentilis arrigonii*

Sparviere *Accipiter nisus wolterstorffi*

Poiana *Buteo buteo*

Aquila reale *Aquila chrysaetos*

Grillaio *Falco naumanni*

Gheppio *Falco tinnunculus*

Falco cuculo *Falco vespertinus*

Lodolaio *Falco subbuteo*

Pellegrino *Falco peregrinus*

Gli Uccelli rapaci, per le modalità del loro volo sia durante le fasi di ricerca trofica che nelle fasi di migrazioni o spostamenti più ristretti, nonché per alcuni aspetti della loro visione binoculare, sono sensibili all'interazione con i Parchi eolici (Drewitt & Langston 2008, Farfàn et al. 2009). Gli *Accipitriformes* sono dei veleggiatori; hanno le ali ampie idonee sia al volo battuto che al volteggio nelle correnti ascensionali. Si tratta infatti di specie che ricercano

il cibo con lente e continue evoluzioni aeree a bassa quota sopra campi o pascoli aperti, ma anche a centinaia metri dal suolo per poi planare a terra per ghermire le prede. Nella Poiana, nell'Aquila reale e nelle specie del Genere *Accipiter* (Astore, Sparviere), durante il corteggiamento gli individui della coppia effettuano un volo nuziale "a festoni"; salendo in quota sfruttando una corrente d'aria termica per poi lasciarsi cadere nel vuoto e dare inizio ad un volo ondulato fatto di picchiate e di risalite. Invece, i *Falconiformes* catturano soprattutto le prede in volo e la ricerca trofica viene effettuata con evoluzioni aeree che terminano con un attacco ad alta velocità sulla preda; una tecnica particolare di ricerca del cibo è adottata spesso dal Gheppio *Falco tinnunculus*, e consiste nel rimanere in volo immobile ad altezze che possono variare tra i 10 ed i 40 metri dal suolo alla ricerca di prede (micro Mammiferi, Rettili, Insetti) sul terreno.

5.6 CHECKLIST DEI MAMMIFERI (MAMMALIA)

Viene indicata la Checklist delle specie presenti nell'area vasta del Parco eolico. Per compilare la lista seguente, lo status faunistico, l'ordine sistematico e la nomenclatura scientifica recente, sono stati consultati i lavori di Spagnesi & De Marinis (2002), Colomo & Mucedda (2008), Mucedda & Pidinchedda (2010) e Apollonio et al. (2012). Storicamente nell'area erano presenti anche il Cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*), il Daino (*Dama dama*) e il Muflone (*Ovis musimon*), ora estinti in questa zona, ma presenti in altre aree della Sardegna. In considerazione sulla scarsità degli studi sulla distribuzione dei *Chiroptera* in Sardegna (Spagnesi & De Marinis 2002, Colomo & Mucedda 2008, Mucedda com. personale), le indicazioni relative alla presenza e riproduzione delle differenti specie nell'area sono da considerarsi come possibili e non certe.

Ordine *Insectivora*

Famiglia *Erinaceidae*

Riccio europeo *Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758 – R reg; Ale, Pa, Paa, Ma, Rim, Isp, U

Famiglia *Soricidae*

Mustiolo *Suncus etruscus* (Savi, 1822) – R reg; Pa, Paa, Ale, Ase, Ma, Rim, Isp

Crocidura rossiccia *Crocidura russola* (Hermann, 1780) – R reg; Pa, Ase, Ale, Ma, Rim, Isp (1)

Ordine *Chiroptera*

Famiglia *Rhinolophidae*

Rinolofo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) – R?; Isp, Ca, U

Rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) – R?; Isp, U?, Ca

Rinolofo di Mehely *Rhinolophus mehelyi* Matschie, 1901 – R?; Ca

Famiglia *Vespertilionidae*

Serotino comune *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) – R?; Isp, U, Bo, Ca

Pipistrello di Savi *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837) – R?; Ro, Isp, Ca

Vespertilio di Capaccini *Myotis capaccinii* (Bonaparte, 1837) – R?; Ca, Isp, U?

Vespertilio di Daubenton *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1819) – R?; Ca, Isp, U?

Vespertilio smarginato *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806) – R?; Ca, Isp, Bo?

Vespertilio maghrebino *Myotis punicus* Felten, 1977 – R?; Isp, Ca (2)

Pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819) – R?; U, Isp, Ro

Pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) – R?; U, Isp

Famiglia *Miniopteridae*

Miniottero di Schreiber *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1819) – R?; Ca, Isp?

Famiglia *Molossidae*

Molosso di Cestoni *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814) – R?; Ro, Isp, U?

Ordine *Lagomorpha*

Famiglia *Leporinae*

Coniglio selvatico *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758) – R reg; Pa, Ma, Ase, Rim, Ale

Lepre sarda *Lepus capensis* Linnaeus, 1758 – R reg; Pa, Paa, Ase, Ma, Ale, Rim (3)

Ordine *Rodentia*

Famiglia *Gliridae*

Quercino *Ellomys quercinus* Barrett-Hamilton, 1901 – R reg?; Bo, Ale, Ma, Isp? (4)

Famiglia *Muridae*

Topo selvatico *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758) – R reg; Ma, Rim, Ale, Isp, U (5)

Topo domestico *Mus domesticus* Linnaeus, 1758 – R reg; U, Isp, Ind

Ratto nero *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) – R reg; Ro, Isp, U, Ind

Ratto delle chiaviche *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) – R reg; U, Isp, Ind

Famiglia *Myocastoridae*

Nutria *Myocastor coypus* (Molina, 1782) – R reg; Fiu, Ser, La?

Ordine *Carnivora*

Famiglia *Canidae*

Volpe *Vulpes vulpes* Miller, 1907 – R reg; Ma, Rim, Ase, Ale, Ro, Pa (6)

Famiglia *Mustelidae*

Donnola *Mustela nivalis* (Linnaeus, 1766) – R reg; Ma, Isp, Ase, Ale, Rim, U, Pa

Martora *Martes martes* (Linnaeus, 1758) – R reg; Ro, Ma, Rim, Ale, Rim

Famiglia *Felidae*

Gatto selvatico *Felis silvestris* Schreber, 1777 – R reg; Ro, Ma, Rim, Ale, Rim (7)

Ordine *Artiodactyla*

Famiglia *Suidae*

Cinghiale *Sus scrofa* Linnaeus, 1758 – R reg; Bo, Rim, Ma (8)

Note:

- (1) ssp. *Crociodura russola ichnusae*, endemismo sardo.
- (2) ssp. *Myotis myotis punicus*, endemismo sardo
- (3) ssp. *Lepus capensis mediterraneus*, endemismo sardo
- (4) ssp. *Ellomys quercinus sardus*, endemismo sardo-corso
- (5) ssp. *Apodemus sylvaticus dichrurus*, endemismo sardo, Sicilia e Italia meridionale
- (5) ssp. *Vulpes vulpes ichnusae*, endemismo sardo-corso.

(6) ssp *Felix silvestris lybica*, endemismo sardo-corso, Mesopotamia, Palestina, Arabia e Africa

(7) ssp *Sus scrofa meridionalis*, endemismo sardo-corso

Considerazioni sulla Checklist dei Mammalia

Attualmente, per l'assenza di ricerche specifiche, non sono disponibili dati precisi e soprattutto recenti sulla presenza nell'area vasta del Parco eolico di Monte Argentu delle differenti specie di Chirotteri note per la Sardegna. Anche a livello nazionale (territorio italiano) gli areali distributivi di diverse specie di Chirotteri sono ancora incerti o presunti (Spagnesi & De Marinis 2002). In considerazione delle abitudini di vita dei Chirotteri e dalla bibliografia (incerta) disponibile, si può supporre che almeno la gran parte delle specie elencate frequentino l'area. Nell'area vasta del progettato Parco eolico sono potenzialmente presenti 13 specie di Chirotteri. Ma si sottolinea che in base alle scarse conoscenze sulla distribuzione e popolazione delle differenti specie, non è attualmente possibile stabilire sia la frequenza delle presenze nonché (ancor meno) le popolazioni di ciascuna specie nel sito. Tra i Mammiferi terrestri, i Chirotteri sono quelli che hanno il maggior numero di specie minacciate. Il loro alto grado di specializzazione e le abitudini ne fanno uno dei gruppi faunistici più vulnerabili.

I Pipistrelli di norma volano solamente la notte e trascorrono il giorno e il letargo invernale in uno stato di torpidità, all'interno di ruderi, cavità oscure, tronchi cavi, caverne etc. Pur non essendo ciechi, per spostarsi e cacciare utilizzano le onde degli ultrasuoni che emessi dalle narici o dalla bocca vengono riflessi dagli ostacoli permettendo una esatta immagine dell'ambiente circostante. L'attività di caccia non è continua e mostra delle maggiori intensità nelle prime e ultime ore di buio; è inoltre intervallata da pause sia legate alle attività di alimentazione che alla frequentazione dei rifugi. La presenza dei Pipistrelli nei rifugi varia in relazione a differenti aspetti, quali il periodo dell'anno, il sesso degli animali, il microclima del sito, l'organizzazione sociale etc. Nello stesso rifugio possono convivere, anche per brevi periodi, diverse specie di Pipistrelli e alcuni siti, soprattutto in inverno, quando differenti specie tendono a riunirsi in rifugi ampi, possono ospitare numeri considerevoli di individui. La loro dieta è insettivora, ma alcune specie come il Vespertilio di Capaccini *Myotis capaccinii*, si cibano anche di piccoli pesci che catturano volando sull'acqua con la membrana che hanno tra le zampe posteriori e la coda, altre specie sembra catturino i pesci per uncinamento con le unghie delle zampe posteriori. L'habitat frequentato, la composizione della dieta e le differenti tecniche di caccia utilizzate da

ciascuna specie ne differenziano l'ecologia. Per tutte le specie sono comunque importanti le caratteristiche del paesaggio (filari, fiumi, caseggiati etc.) che fungono da "guida" per gli spostamenti e la ricerca trofica, nonché la presenza di corpi d'acqua (zone umide in genere) per l'abbeverata e come area di attrazione per gli insetti di cui si nutrono. La maggioranza delle specie compie degli spostamenti quotidiani di oltre 5 km., ma alcune specie compiono spostamenti di decine e talvolta centinaia di Km per trasferirsi dai rifugi estivi a quelli invernali. Cacciano spesso volando a bassa quota, ma diverse specie volano anche a diverse decine di m (20-40 m) dal terreno. Le specie della Famiglia dei *Rhinolphidae* cacciano nelle aree di campagna alberate, nei coltivi con filari di alberi e siepi solitamente con un volo sfarfallante a bassa quota; alcune specie, come il Rinolofo di Méhely *Rhinolophus mehelyi* volano lentamente, alternando brevi tratti a volo planato. Alcuni *Vespertilionidae* hanno un volo sfarfallante rapido e rettilineo con continue variazioni di direzione; altre specie sempre appartenenti a questa Famiglia invece, hanno un volo prevalentemente rettilineo. Solitamente la ricerca trofica viene effettuata al livello del suolo o a bassa altezza, ma alcune specie si spingono oltre i 10 m di altezza, con le prede che vengono catturare anche sui rami o sul terreno. Il Miniottero di Schreiber *Miniopterus schreibersii*, abbandona i rifugi al crepuscolo allontanandosi notevolmente. Ha un volo particolarmente veloce (anche 50-50 Km/h) e diritto che viene effettuato anche sino a diverse decine di metri di altezza, con virate e variazioni di quota ad ali tese così come fanno alcuni Uccelli diurni dell'Ordine degli *Apodiformes* (rondoni) e le Rondini. Anche il Molosso di Cestoni *Tadarida teniotis* evidenzia un volo simile a quello della specie precedente e durante l'attività di ricerca trofica raggiunge altezze di alcune decine di metri dal suolo; mentre per cacciare può spostarsi anche a un centinaio di km dal rifugio.

6.0 STATUS DI CONSERVAZIONE DELLA FAUNA VERTEBRATA

6.1 Normativa di riferimento

La definizione di *status* di conservazione utilizzato in questa relazione è quello applicato dall'*International Union for Conservation of Nature/Unione Internazionale per la Conservazione della Natura* (IUCN). Dal 1963 l'IUCN redige Liste Rosse di specie animali e vegetali minacciate a livello mondiale. A questo scopo le specie sono suddivise in diverse categorie di minaccia in base a criteri prestabiliti. Tale procedimento, inizialmente piuttosto soggettivo, è stato successivamente rielaborato e revisionato allo scopo di ottenere un sistema di classificazione delle specie più oggettivo e basato su direttive chiare, in modo da garantire più coerenza alle Liste compilate da persone diverse in Paesi differenti, facilitando così anche il loro confronto su larga scala.

Le Liste Rosse dell'IUCN si basano unicamente sulla valutazione della probabilità di estinzione di un *taxon* in un determinato periodo di tempo. L'unità tassonomica più comunemente utilizzata è la specie, ma questa valutazione può essere applicata a qualsiasi livello tassonomico inferiore. Viene considerato unicamente l'areale di distribuzione naturale del *taxon* scelto. I criteri principali utilizzati dall'IUCN per assegnare le specie alle diverse categorie di minaccia sono quantitativi. Essi si riferiscono alle fluttuazioni della consistenza e delle dimensioni delle popolazioni delle specie considerate, alla variazione della superficie dell'areale di distribuzione (= area occupata) o al numero di unità geografiche (per esempio stazioni o km²) dove tali specie sono presenti (area effettivamente occupata). Vengono inoltre considerati altri parametri: la frammentazione degli habitat, l'isolamento degli individui e delle popolazioni, come pure la concentrazione in piccoli territori. Il concetto di fondo è che, a partire da certe soglie critiche, il valore acquisito da queste diverse variabili aumenta fortemente la probabilità di estinzione delle specie considerate. La versione più recente della Lista Rossa mondiale, risale al 2012 (IUCN 2012). Le categorie di minaccia indicate dall'IUCN sono:

EX (Extinct – estinto) - Una specie è estinta quando non vi è alcun dubbio fondato per ritenere che l'ultimo individuo sia morto. Una specie è ritenuta estinta quando indagini esaustive in habitat conosciuti o potenziali, in intervalli di tempo appropriati (ritmo diurno, stagionale, annuale), in tutto l'areale storico di distribuzione non hanno dato luogo ad alcuna osservazione.

EW (Extinct in the Wild – estinto in natura) - RE (Regionally Extinct – estinto in una particolare area) -

Una specie è estinta in natura quando esiste solo in cattività o come popolazione naturalizzata, situata chiaramente al di fuori degli areali di distribuzione originari. Nelle Liste Rosse nazionali e regionali questa categoria deve essere sostituita dalla categoria *RE (Regionally extinct)*.

CR (Critically Endangered – in pericolo critico di estinzione) -

Una specie è in pericolo critico d'estinzione quando i dati disponibili più affidabili evidenziano un rischio estremamente elevato d'estinzione allo stato selvatico.

EN (Endangered – minacciato) -

Una specie è minacciata quando i dati disponibili più affidabili evidenziano un rischio molto elevato di estinzione allo stato selvatico.

VU (Vulnerable – vulnerabile) -

Una specie è vulnerabile quando i dati disponibili più affidabili evidenziano un rischio elevato di estinzione in natura.

NT (Near Threatened – potenzialmente minacciato) -

Una specie è potenzialmente minacciata quando, pur essendo stata valutata secondo i criteri, non soddisfa, per il momento, i criteri delle categorie precedenti. Le specie ampiamente diffuse e abbondanti sono classificate in questa categoria.

LR (Lower risk - a più basso rischio) -

Una specie rientra in questa categoria quando non soddisfa i criteri di una delle precedenti categorie ma è oggetto di misure costanti di programmi specifici, la cui cessazione potrebbe farle entrare in una delle categorie strettamente minacciate nei prossimi 5 anni. Questa categoria, inserita dall'IUCN nel 1996, viene talvolta utilizzata in alcune Liste Rosse.

LC (Least Concern- di minore preoccupazione) -

Una specie è di minore preoccupazione quando non soddisfa i criteri di una delle precedenti categorie; si tratta di specie non minacciate e diffuse nei loro areali.

DD (Data Deficient – dati insufficienti) -

Una specie è inserita in questa categoria quando le informazioni disponibili non sono sufficienti per effettuare, in base alla sua distribuzione o alla sua consistenza numerica, una valutazione diretta o indiretta del rischio di estinzione. Pertanto, la categoria DD non è una categoria di minaccia. L'inserimento di una specie in questa categoria indica la necessità di raccogliere ulteriori dati e non esclude la possibilità che, grazie a indagini future, essa possa essere registrata in una categoria di minaccia adeguata.

NE (not evaluated – non valutata) -

Una specie è inserita in questa categoria quando non è stata valutata secondo i criteri.

La Lista Rossa propriamente detta riunisce le specie delle categorie EX (estinto), EW (estinto in natura), oppure RE (estinto regionalmente), CR (in pericolo d'estinzione), EN (minacciato) e VU (vulnerabile). La Lista delle specie minacciate riunisce invece unicamente le specie delle categorie CR, EN e VU. La categoria NT (potenzialmente minacciato) si colloca tra la Lista Rossa vera e propria e la Lista delle specie non minacciate (LC – non minacciato) (Figura 9).

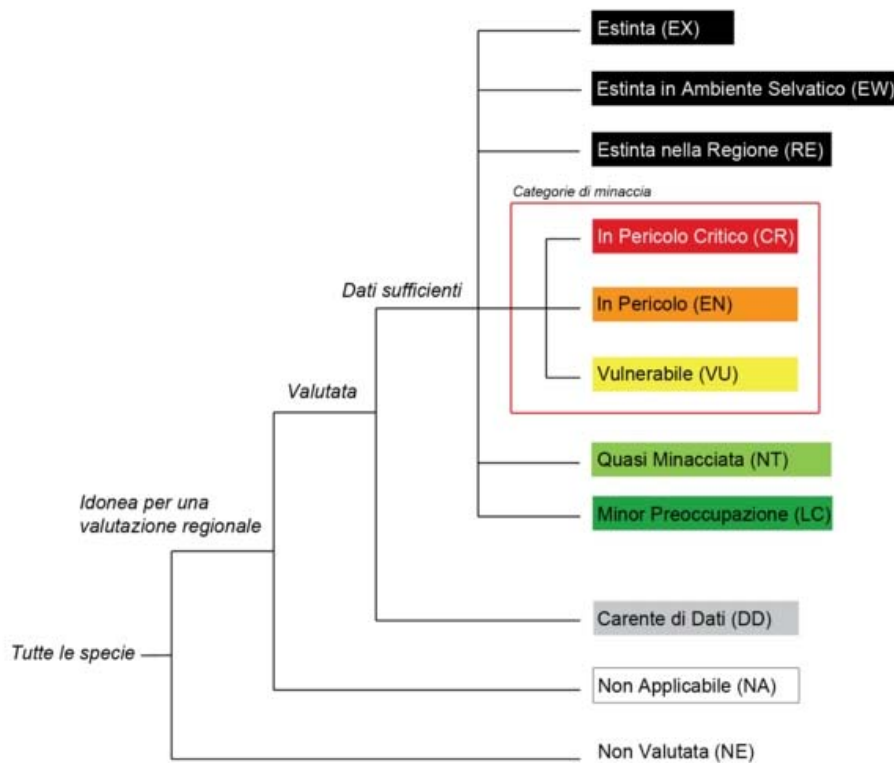


Figura 9 - Struttura delle categorie di minaccia dell'IUCN.

6.2 Status Conservazionistico Classi *Amphibia* e *Reptilia*

La normativa e la bibliografia tecnica di riferimento per una valutazione dello status di conservazione e del valore conservazionistico regionale, nazionale e internazionale delle specie appartenenti alle Classi degli *Amphibia* e dei *Reptilia* è il seguente:

Europa

Cox N.A. & Temple H.J. 2009. European Red List of Reptiles. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Temple, H.J. and Cox, N.A. 2009. European Red List of Amphibians. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Direttiva 92/43/CEE. Direttiva del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. *Gazzetta Ufficiale L 206 del 22.7.1992.*

Italia

Rondinini C, Battistoni A., Peronace V., Teofili C. (comp.) 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati italiani. Comitato italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Roma.

Sardegna

L.R. 23 del 29 luglio 1998

Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna. *BURAS 23 del 1.08.1998*

La Tabella V evidenzia le criticità conservazionistiche dei Rettili e degli Anfibi presenti nell'area del progettato Parco eolico.

specie	status di conservazione			
	Europa		Italia	Sardegna
	status	CEE	lista rossa	
<i>Amphibia</i>				
Rospo smeraldino <i>Bufo viridis</i>	LC	All. IV	LC	protetta
Discoglossio sardo <i>D sardus</i>	LC	All. II	VU	part. prot.
Raganella sarda <i>Hyla sarda</i>	LC	All. IV	LC	protetta
Geotritone imperiale <i>S imperialis</i>	NT	All. II	LC	part. prot.
Euproto sardo <i>E platycephalus</i>	EN	All. IV	EN	part. prot.
<i>Reptilia</i>				
Testuggine d'acqua <i>Emys orbicularis</i>	NT	All. II	EN	part. prot.
Testuggine comune <i>Testudo hermanni</i>	NT	All. II	EN	-
Emidattilo turco <i>H turcicus</i>	LC	All. II	LC	-
Tarantolino <i>Euleptes europaea</i>	NT	All. IV	LC	-
Tarantola mauritanica <i>T mauritanica</i>	LC	-	LC	protetta
Algiroide nano <i>Algyroides fitzingeri</i>	LC	All. IV	LC	-
Lucertola campestre <i>Podarcis sicula</i>	LC	All. IV	LC	-
Lucertola tirrenica <i>Podarcis tiliguerta</i>	LC	All. IV	NT	-
Luscengola <i>Chalcides chalcides</i>	LC	All. IV	LC	-
Gongilo ocellato <i>Chalcides ocellatus</i>	LC	All. IV	LC	-
Biacco <i>Hierophis viridiflavus</i>	LC	All. IV	LC	-
Biscia viperina <i>Natrix maura</i>	LC	-	VU	protetta
Biscia dal collare <i>Natrix natrix</i>	LC	All. IV	VU	-

Tabella V – Specie di Anfibi e Rettili presenti nell'area del progettato Parco eolico incluse nelle Convenzioni/ Direttive nazionali e internazionali.

Legenda:

Status = Cox & Temple 2009, Temple & Cox 2009






CEE = Direttiva 1992/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992

Lista Rossa = Rondinini et al. 2013

Sardegna = Legge Regionale 23/1998 concernente le norme per la protezione e per l'esercizio della caccia in Sardegna;

par. prot. = particolarmente protetta

- = non valutata;

	Minaccia alta
	Minaccia medio-alta
	Minaccia media
	Minaccia medio-bassa
	Minaccia minima

6.3 Status Conservazionistico Classe Aves

La normativa e la bibliografia tecnica di riferimento per una valutazione dello status di conservazione e del valore conservazionistico relativo al valore conservazionistico regionale, nazionale e internazionale delle specie appartenenti alla Classi degli *Aves* è il seguente:

Europa

BirdLife International 2017. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. *BirdLife International. Cambridge, UK.*

Ogni specie viene classificata secondo l'interesse conservazionistico sulla base delle più recenti conoscenze dello *status* e della distribuzione in Europa. In tale elenco le specie sono distinte secondo le priorità delle azioni necessarie alla loro conservazione. Si è così introdotto il termine SPEC (*Species of European Conservation Concern*) per indicare quelle specie che hanno un interesse conservazionistico. Le SPEC sono suddivise in 4 categorie in relazione al loro stato di conservazione nel mondo, al livello di minaccia in Europa ed alla proporzione della popolazione mondiale che vive in Europa. In particolare sono state evidenziate le seguenti categorie:

SPEC 1 - Specie presenti in Europa che sono ritenute di interesse conservazionistico a livello mondiale perché classificate come *globalmente minacciate, dipendenti da misure di conservazione o senza dati sufficienti*;

SPEC 2 - Specie le cui popolazioni mondiali sono *concentrate in Europa* e che hanno uno *status* di conservazione in Europa *sfavorevole*;

SPEC 3 - Specie *non concentrate in Europa*, ma che in Europa hanno uno *sfavorevole status* di conservazione.

Trend della popolazione:

+ in incremento

- in diminuzione

= stabile

* fluttuante

? sconosciuto/ incerto

Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli Uccelli selvatici. Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L 20/7 del 26.01.2010.

Pubblicata sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L.20 del 26 gennaio 2010 (sostituisce la precedente Direttiva 79/409/CEE del Consiglio, del 2 aprile 1979, concernente la conservazione degli Uccelli selvatici pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità europea, L.103 del 25/04/1979). La direttiva mira a proteggere, gestire e regolare tutte le specie di Uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli Stati membri - comprese le uova di questi Uccelli, i loro nidi e i loro habitat; nonché a regolare lo sfruttamento di tali specie attraverso la caccia. Gli Stati membri devono anche preservare, mantenere o ripristinare i biotopi e gli habitat di questi Uccelli istituendo zone di protezione, mantenendo gli habitat, ripristinando i biotopi distrutti, creando biotopi. Per talune specie di Uccelli identificate dall'Allegato I e per le specie migratrici sono previste misure speciali di protezione degli habitat.

La direttiva stabilisce un regime generale di protezione di tutte le specie di Uccelli, comprendente in particolare il divieto:

- di uccidere o catturare deliberatamente le specie di Uccelli contemplate dalla direttiva. La direttiva autorizza tuttavia la caccia di talune specie a condizione che i metodi di caccia utilizzati rispettino taluni principi (saggia ed equa utilizzazione, divieto di caccia durante il periodo della migrazione o della riproduzione, divieto di metodi di cattura o di uccisione in massa o non selettiva);
- di distruggere, danneggiare o asportare i loro nidi e le loro uova, di disturbarle deliberatamente, di detenerle.

Salvo eccezioni, in particolare per quanto concerne talune specie che possono essere cacciate, non sono autorizzate la vendita, il trasporto per la vendita, la detenzione per la vendita nonché l'offerta in vendita degli Uccelli vivi e degli Uccelli morti, nonché di qualsiasi parte o prodotto ottenuto dall'uccello.

Inoltre, se pertinente, si fa riferimento anche alla Direttiva 92/43/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e

della fauna selvatiche. Il recepimento della Direttiva è avvenuto in Italia nel 1997 attraverso il Regolamento D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 modificato e integrato dal D.P.R. 120 del 12 marzo 2003.

Scopo della Direttiva Habitat è "salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato". Per il raggiungimento di questo obiettivo la Direttiva stabilisce misure volte ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati nei suoi allegati.

Allegato I: specie soggette a speciali misure di conservazione;

Allegato II: specie di cui può essere autorizzata la caccia in tutta l'Unione Europea o in alcuni Stati;

Italia

Gustin M., Nardelli R., Bricchetti P., Battistoni A., Rondinini C. & Teofili C. (compilatori). 2019 Lista Rossa IUCN degli Uccelli nidificanti in Italia 2019. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Roma.

Trend delle popolazioni:

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

Nardelli R., Andreotti A., Bianchi E., Brambilla M., Brecciaroli B., Celada C., Dupré E., Gustin M., Longoni V., Pirrello S., Spina F., Volponi S. & Serra L. 2015. Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia: dimensione, distribuzione e trend delle popolazioni di Uccelli (2008-2012). ISPRA, Serie Rapporti, 219/2015.

Sardegna

L.R. 23/1998. Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna. Bollettino Ufficiale della Regione Sardegna N. 23 del 1° Agosto 1998

Per ciascuna specie viene indicato lo *status* legale relativo all'attività venatoria, ossia la posizione della specie all'interno della L.R. 23/1998 concernente le norme per la protezione e per l'esercizio della caccia in Sardegna. Questa legge, oltre a tutelare tutte le specie durante l'attività di nidificazione, al di fuori di questo periodo indica quali specie sono

cacciabili e quali particolarmente protette (part. protetta) per le quali la Regione Sardegna adotta provvedimenti prioritari atti ad istituire un regime di rigorosa tutela del loro habitat.

Grussu M. & Gruppo Ornitologico Sardo 2017. Gli Uccelli nidificanti in Sardegna. Status, distribuzione e popolazione aggiornati al 2016. *Aves Ichnusae* 11: 3-49.

Per una valutazione più circostanziata del "valore" riguardante gli Uccelli nidificanti nell'isola si fa riferimento a questo lavoro in cui si indicano la dimensione (numero di coppie) e il trend recente (periodo 1990-2017) della popolazione e dell'areale di ciascuna specie nidificante in Sardegna.

La Tabella VI elenca le specie di Uccelli di interesse conservazionistico presenti nell'area del progettato Parco eolico.

specie	Europa			Italia		Sardegna	
	SPEC	trend	CEE	Lista Rossa	trend	livello tutela	pop/trend
<i>Anseriformes</i>							
Germano reale <i>Anas platyrhynchos</i>		=	All. II	LC	+	cacciabile	6 / +?
<i>Galliformes</i>							
Quaglia <i>Coturnix coturnix</i>	3	*	All. II	DD	+	cacciabile	8? / -
Pernice sarda <i>Alectoris barbara</i>	3	?	All. I	DD	-	cacciabile	9 / =
<i>Podicediformes</i>							
Tuffetto <i>Tachybaptus ruficollis</i>		?		LC	?	protetta	5 / +
<i>Pelecaniformes</i>							
Airone cenerino <i>Ardea cinerea</i>		-		LC	-	protetta	X
<i>Suliformes</i>							
Cormorano <i>Phalacrocorax carbo</i>		+		LC	+	part. prot.	2 / -
<i>Accipitriformes</i>							
Aquila reale <i>Aquila chrysaetos</i>		+	All. I	NT	=	part. prot.	3 / +
Sparviere <i>Accipiter nisus</i>		=		LC	?	part. prot.	5 / =?
Astore <i>Accipiter gentilis</i>		-	All. I	EN	+	part. prot.	5 / =?
Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>		+	All. I	VU	=	part. prot.	3 / +
Poiana <i>Buteo buteo</i>		=		LC	+	part. prot.	5 / =
<i>Gruiformes</i>							

specie	Europa			Italia		Sardegna	
	SPEC	trend	CEE	Lista Rossa	trend	livello tutela	pop/trend
Gallinella d'acqua <i>Gallinula chloropus</i>		=	All. II	LC	?	cacciabile	7-8 / +
Folaga <i>Fulica atra</i>	3	-	All. II	LC	=	cacciabile	6-7 / +
<i>Charadriiformes</i>							
Occhione <i>Burhinus oedicnemus</i>	3	+	All. I	LC	-	part. prot.	7 / +
Pavoncella <i>Vanellus vanellus</i>	1	-	All. II	VU	?	cacciabile	X
Corriere piccolo <i>Charadrius dubius</i>		-		LC	?	protetta	5? / -
Beccaccino <i>Gallinago gallinago</i>	3	-	All. II	NA	?	cacciabile	X
Piro piro culbianco <i>Tringa ochropus</i>		=			X	protetta	X
Gabbiano reale <i>Larus michahellis</i>		+		LC	=	protetta	9 / +
<i>Columbiformes</i>							
Piccione selvatico <i>Columba livia</i>		?	All. II	DD	?	protetta	7 / -
Colombaccio <i>Columba palumbus</i>		+	All. II	LC	+	cacciabile	8 / +
Tortora selvatica <i>Streptopelia turtur</i>	1	-	All. II	LC	?	cacciabile	7 / -
Tortora dal collare <i>S decaocto</i>		+	All. II	LC	+	protetta	8 / +
<i>Cuculiformes</i>							
Cuculo <i>Cuculus canorus</i>		=		LC	-	protetta	7 / =
<i>Strigiformes</i>							
Barbagianni <i>Tyto alba</i>	3	*		LC	-	protetta	7 / =
Assiolo <i>Otus scops</i>				LC	?	protetta	7 / =
Civetta <i>Athene noctua</i>	3	=		LC	-	protetta	7 / =
<i>Caprimulgiformes</i>							
Succiacapre <i>Caprimulgus europaeus</i>	3	=	All. I	LC	?	protetta	7 / -?
<i>Apodiformes</i>							
Rondone maggiore <i>T melba</i>		=		LC	=	protetta	7 / -
Rondone comune <i>Apus apus</i>	3	-		LC	=	protetta	8 / =?
Rondone pallido <i>Apus pallidus</i>		=		LC	+	protetta	7 / ?
<i>Coraciiformes</i>							
Martin pescatore <i>Alcedo atthis</i>	3	-	All. I	LC	=	part. prot.	1? / =
Gruccione <i>Merops apiaster</i>		=		LC	+	protetta	7 / -
<i>Bucerotiformes</i>							
Upupa <i>Upupa epops</i>		=		LC	?	protetta	7 / -
<i>Piciformes</i>							
Picchio rosso maggiore <i>D major</i>		+		LC	+	protetta	7 / +
<i>Falconiformes</i>							
Grillaio <i>Falco naumanni</i>	3	+	All. I	LC	+	part. prot.	2 / -

specie	Europa			Italia		Sardegna	
	SPEC	trend	CEE	Lista Rossa	trend	livello tutela	pop/trend
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	3	-		LC	+	part. prot.	6-7 / =
Lodolaia <i>Falco subbuteo</i>		=		LC	+	part. prot.	2 / +
Falco Pellegrino <i>Falco peregrinus</i>		+	All. I	LC	+	part. prot.	5 / +
<i>Passeriformes</i>							
Averla piccola <i>Lanius collurio</i>	2	=	All. I	VU	-	protetta	6 / -
Averla capirossa <i>Lanius senator</i>	2	-		EN	-	protetta	5 / -
Ghiandaia <i>Garrulus glandarius</i>		+	All. II	LC	+	cacciabile	8 / +
Taccola <i>Corvus monedula</i>		=	All. II	LC	+	protetta	7 / =
Cornacchia grigia <i>Corvus cornix</i>		=	All. II	LC	+	cacciabile	9 / +
Corvo imperiale <i>Corvus corax</i>		+		LC	=	protetta	6 / =
Cincia mora <i>Parus ater</i>		+		LC	=	protetta	8 / =
Cinciarella <i>Cyanister caeruleus</i>		+		LC	+	protetta	8 / =
Cinciallegra <i>Parus major</i>		+		LC	+	protetta	10 / =
Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	2	+	All. I	LC	+	protetta	8 / =
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	3	-	All. II	NT	-	cacciabile	8-9 / =
Calandra <i>Melanocorypha calandra</i>	3	-	All. I	VU	-	part. prot.	7 / -
Rondine <i>Hirundo rustica</i>	3	-		NT	=	protetta	8 / -
Rondine montana <i>P. rupestris</i>				LC	=	protetta	7 / =
Balestruccio <i>Delichon urbicum</i>	2	-		NT	-	protetta	9 / =
Usignolo di fiume <i>Cettia cetti</i>		=		LC	=	protetta	7 / =
Lui piccolo <i>Phylloscopus collybita</i>		=		LC	=	protetta	X
Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i>		?		LC	+	protetta	7 / =
Capinera <i>Sylvia atricapilla</i>		+		LC	+	protetta	9-10 / =
Beccafico <i>Sylvia borin</i>		?		VU	-	protetta	X
Magnanina comune <i>Sylvia undata</i>	1	-	All. I	VU	?	protetta	8 / =
Magnanina sarda <i>Sylvia sarda</i>		?	All. I	LC	?	protetta	7 / =
Sterpazzolina comune <i>Sylvia cantillans</i>		+		LC	=	protetta	X
Sterpazzolina di Moltoni <i>S. subalpina</i>		+		LC	+	protetta	7-8 / =
Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>		=		LC	=	protetta	9-10 / =
Fiorrancino <i>Regulus ignicapilla</i>		=		LC	+	protetta	8 / =
Scricciolo <i>Troglodytes troglodytes</i>		=		LC	+	protetta	8 / =
Storno <i>Sturnus vulgaris</i>	3	-	All. II	LC	+	cacciabile	X
Storno nero <i>Sturnus unicolor</i>		+		LC	?	protetta	8 / =
Tordela <i>Turdus viscivorus</i>		=	All. II	LC	+	protetta	8 / =
Merlo <i>Turdus merula</i>		+	All. II	LC	+	cacciabile	10 / +

specie	Europa			Italia		Sardegna	
	SPEC	trend	CEE	Lista Rossa	trend	livello tutela	pop/trend
Tordo bottaccio <i>Turdus philomelos</i>		+	All. II	LC	+	cacciabile	X
Pigliamosche <i>Muscicapa striata</i>	2	=		LC	=	protetta	8 / =
Pettirosso <i>Erithacus rubecula</i>		+		LC	+	protetta	9 / =
Usignolo <i>Luscinia megarhynchos</i>				LC	=	protetta	7 / =?
Codirosso spazzacamino <i>P ochruros</i>		+		LC	+	protetta	X
Codirosso comune <i>P phoenicurus</i>		+		LC	+	protetta	X
Passero solitario <i>Monticola solitarius</i>		?		LC	?	protetta	7 / =
Stiaccino <i>Saxicola rubetra</i>	2	-		LC	-	protetta	?
Saltimpalo <i>Saxicola rubicola</i>		-		VU	-	protetta	8 / -?
Culbianco <i>Oenanthe oenanthe</i>	3	=		NT	+	part. prot.	3-4 / -?
Passera sarda <i>Passer hispaniolensis</i>		=		VU	?	cacciabile	10 / =
Passera mattugia <i>Passer montanus</i>	3	=		VU	=	cacciabile	8 / =
Passera lagia <i>Petronia petronia</i>		=		LC	?	protetta	6-7 / -?
Passera scopaiola <i>Prunella modularis</i>		=		LC	=	protetta	X
Ballerina gialla <i>Motacilla cinerea</i>		?		LC	=	protetta	7 / =
Calandro <i>Anthus campestris</i>	3	?	All. I	VU	=	protetta	7 / =
Pispola <i>Anthus pratensis</i>	1	-		NA	X	protetta	X
Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>		=		LC	+	protetta	10 / =
Frosone <i>Coccothraustes</i>				LC	?	protetta	5 / -?
Verdone <i>Carduelis chloris</i>		=		NT	-	protetta	9 / =
Fanello <i>Linaria cannabina</i>	2	-		LC	-	protetta	8 / =
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>		=		LC	-	protetta	9 / =
Venturone corso <i>Serinus corsicana</i>		?		LC	?	protetta	7? / =
Verzellino <i>Serinus serinus</i>	2	-		LC	=	protetta	8 / =
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	2	=		LC	+	protetta	8 / =
Zigolo nero <i>Emberiza cirius</i>		=		LC	+	protetta	8 / =

Tabella VI – Specie di Uccelli presenti nell'area del progettato Parco eolico e incluse nelle Convenzioni/ Direttive nazionali e internazionali.

Legenda:

SPEC & status = BirdLife International (2017);

CEE = Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio

Lista Rossa = Gustin et al. (1019)

Trend della popolazione = Europa: BirdLife International (2017); Italia: Nardelli et al (2015)

Sardegna

Livello tutela = L.R. 23/1998 (BUR)

par. prot. = particolarmente protetta

Popolazione e Trend = Grussu M. & Gruppo Ornitologico Sardo 2017

(specie molto rara): **1** = 1-10 coppie; **2** = 11-50 coppie

(specie rara): **3** = 51-100 coppie

(specie poco comune): **4** = 101- 200 coppie; **5** = 201-500 coppie

(specie da comune ad abbondante): **6** = 501-1000 coppie; **7** = 1001-5000 coppie; **8** = 5001-10,000 coppie;

9 = 10,001-50,000 coppie; **10** = oltre 50,000 coppie

X = specie non nidificante in Sardegna

Trend della popolazione

Positivo (+) Specie la cui popolazione e/o areale ha evidenziato un sostanziale incremento/ espansione;

Negativo (-) Specie la cui popolazione e/o areale ha evidenziato una sostanziale diminuzione/ contrazione;

Stabile (=) Specie la cui popolazione e/o areale non ha evidenziato modifiche rilevanti;

Incerto/ Indefinito (?) Se associato a uno dei simboli precedenti, evidenzia che il trend indicato è quello più probabile, ma da confermare con ulteriori ricerche.

	Minaccia alta
	Minaccia medio-alta
	Minaccia media
	Minaccia medio-bassa
	Minaccia minima

6.4 Status Conservazionistico Classe *Mammalia*

La normativa e la bibliografia tecnica di riferimento per una valutazione dello status di conservazione e del valore conservazionistico relativo regionale, nazionale e internazionale delle specie appartenenti alla Classe dei *Mammalia* è il seguente:

Europa

Temple H.J. & Terry A. (Compilers) 2007. *The Status and Distribution of European Mammals.* Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Direttiva 92/43/CEE. Direttiva del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. *Gazzetta Ufficiale L 206 del 22.7.1992.*

Italia

Rondinini C, Battistoni A., Peronace V., Teofili C. (comp.) 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati italiani. Comitato italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Roma.

Sardegna

L.R. 23 del 29 luglio 1998

Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna. *BURAS 23 del 1.08.1998*

La Tabella VII evidenzia le criticità conservazionistiche dei Mammiferi presenti nell'area del progettato Parco eolico.

specie	status di conservazione			
	Europa		Italia	Sardegna
	status	CEE	Lista Rossa	
<i>Insectivora</i>				
Riccio <i>Erinaceus europaeus</i>	LC	-	LC	protetto
Crocidura sarda <i>Crocidura ichnusae</i>	DD	-	LC	protetto
Mustiolo <i>Suncus etruscus</i>	LC	-	LC	protetto
<i>Chiroptera</i>				
Rinolofo maggiore <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	LC	All. II	VU	part. prot.
Rinolofo minore <i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC	All. II	EN	part. prot.
Rinolofo di Mehely <i>Rhinolophus mehelyi</i>	VU	All. II	VU	part. prot.
Serotino comune <i>Eptesicus serotinus</i>	LC	All. IV	NT	part. prot.
Pipistrello di Savi <i>Hypsugo savii</i>	LC	All. IV	LC	part. prot.
Vespertilio di Capaccini <i>Myotis capaccinii</i>	VU	All. II	EN	part. prot.
Vespertilio di Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>	LC	All. IV	LC	part. prot.
Vespertilio smarginato <i>Myotis emarginatus</i>	LC	All. IV	NT	part. prot.
Vespertilio maghrebino <i>Myotis punicus</i>	LC	All. II	VU	part. prot.
Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	All. IV	LC	part. prot.
Pipistrello nano <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	All. IV	LC	part. prot.
Miniottero di Schreiber <i>Miniopterus schreibersii</i>	NT	All. II	VU	part. prot.
Molosso di Cestoni <i>Tadarida teniotis</i>	LC	All. IV	LC	part. prot.
<i>Lagomorpha</i>				
Coniglio selvatico <i>Oryctolagus cuniculus</i>	NT	-	EN	cacciabile
Lepre sarda <i>Lepus capensis</i>	LC	-	VU	cacciabile
<i>Rodentia</i>				
Quercino <i>Eliomys quercinus</i>	NT	-	EN	protetto
Topo selvatico <i>Apodemus sylvaticus</i>	LC	-	LC	non protetto
Ratto delle chiaviche <i>Rattus norvegicus</i>	NE	-	LC	non protetto
Ratto nero <i>Rattus rattus</i>	LC	-	LC	non protetto
Topo domestico <i>Mus domesticus</i>	LC	-	LC	non protetto
Nutria <i>Myocastor coypus</i>	NA	-	LC	non protetto
<i>Carnivora</i>				
Volpe <i>Vulpes vulpes</i>	LC	-	LC	cacciabile

Donnola <i>Mustela nivalis</i>	LC	-	LC	protetta
Martora <i>Martes martes</i>	LC		LR	part. prot.
<i>Felidae</i>				
Gatto selvatico <i>Felis silvestris</i>	LC	All. IV	VU	part. prot.
<i>Artiodactyla</i>				
Cinghiale <i>Sus scrofa</i>	LC	-	LC	cacciabile

Tabella VII – Status dei Mammiferi presenti nell’area del progettato Parco eolico incluse nelle Convenzioni/ Direttive nazionali e internazionali.

Legenda:

Status = Temple H.J. & Terry A. 2007






CEE = Direttiva 1992/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992

Lista Rossa = Rondinini et al. 2013

Sardegna = L.R. 23/1998

par. prot. = specie particolarmente protetta con tutela prioritaria dell’habitat frequentato in seguito alla L.R. 23/1998

- = non valutata

	Minaccia alta
	Minaccia medio-alta
	Minaccia media
	Minaccia medio-bassa
	Minaccia minima

7.0 INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEL POTENZIALE IMPATTO SULLA FAUNA

7.1 Aspetti generali

Tra gli impatti negativi sulla fauna dei Parchi eolici sono considerati i più incisivi quelli relativi la perdita di *habitat*, oltre ai disturbi e la mortalità diretta a causa di collisione degli Uccelli e dei Chirotteri con gli aerogeneratori. Per evitare le collisioni si ritiene importante utilizzare alcuni accorgimenti costruttivi e di utilizzo quali ridurre la velocità di rotazione delle pale, incrementarne la visibilità dei rotori mediante particolari disegni e colori riflettenti, disporre gli aerogeneratori in gruppi ridotti o in ordine sparso e comunque distanti gli uni dagli altri permettendo un facile attraversamento in volo dell'avifauna ed evitando così un effetto "barriera". Ma si ritiene che l'impatto minore derivi dal costruire i Parchi eolici lontano da siti importanti per l'avifauna e la chiroterofauna, con proposte estreme quali fermarne l'utilizzo in periodi di intensa attività di migrazione e nelle ore notturne (Atienza et al. 2011). Selezionare con criteri ecologici il sito di costruzione del Parco eolico è quindi la soluzione ottimale per ridurre/ evitare gli impatti negativi sulla fauna, sull'ambiente e sul paesaggio. E' inoltre importante la definizione di un piano di monitoraggio sull'avifauna e la chiroterofauna in tutte le fasi dell'esecuzione del Progetto (costruzione, esercizio e dismissione). Durante il monitoraggio in fase pre-intervento e in quello di cantiere (costruzione) si dovranno valutare attentamente l'utilizzo dell'area progettuale da parte della Fauna Vertebrata con focalizzazione sulle specie maggiormente a rischio conservazionistico.

Inoltre, nella fase *in operam* (esercizio) si potrà indagare sulla mortalità da collisione relativa a ciascun aerogeneratore. In tal modo, se in alcuni periodi dell'anno verrà rilevato per una specifica turbina un valore critico di impatti con gli Uccelli e i Chirotteri, si potranno decidere ulteriori azioni di mitigazione (Erickson et al. 2001, Langston & Pullan 2003, Drewett & Langston 2008, Atienza et al. 2011, Warren-Hicks 2011, Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna et al. 2013).

Dall'analisi delle Checklist dei *Vertebrata* presenti nell'area vasta di indagine in tempi recenti, si evidenzia l'importanza del sito per alcune specie di Anfibi e di Rettili che risultano nelle categorie maggiormente minacciate a livello comunitario/ nazionale/ regionale, ossia Euproto sardo, Testuggine d'acqua e Testuggine comune. Tutte queste specie sono considerate *in pericolo (EM)* a livello nazionale e *particolarmente protette* per la legislazione regionale, mentre L'Euproto sardo è inserito tra quelle specie *in pericolo (EM)* anche a livello europeo (Tabella VIII a).

Tra gli Uccelli nidificanti che hanno uno status di conservazione insoddisfacente e quindi un livello di minaccia conservazionistico importante a livello internazionale risultano la Tortora selvatica, la Magnanina comune (*SPEC1*) e l'Astore (*All. I*); l'Averla piccola, l'Averla capirossa, la Tottavilla, il Balestruccio, il Pigliamosche, il Fanello, il Verzellino e lo Strillozzo (*SPEC2*); mentre tra le specie migratrici/ svernanti ci sono la Pavoncella e la Pispola (*SPEC1*), il Grillaio (*All. I*), il Martin pescatore, e lo Stiaiccino (*All. I*). A livello nazionale, l'Astore e l'Averla capirossa sono incluse tra le specie *vulnerabili* (*VU*). Invece, a livello regionale (Sardegna) hanno uno status sfavorevole il Cormorano, il Martin pescatore, il Grillaio e il Lodolaio, che nidificano con una *popolazione molto rara* (valori 1 e 2). Ma la Pavoncella e la Tortora selvatica sono tra le specie cacciabili secondo il calendario venatorio della Regione Sardegna e annualmente la RAS autorizza l'abbattimento di centinaia/ migliaia di individui di Cormorano (Tabella VIII b).

Tra le specie di Mammiferi inseriti tra quelli con uno status di conservazione insoddisfacente e quindi un livello di minaccia conservazionistico importante a livello internazionale risultano due specie di Chiroteri (la cui presenza è comunque da accertare), il Rinolfo minore e il Vespertillo di Capaccini (*VU* e *All. II*); che risultano anche *particolarmente protetti* a livello regionale. Queste due specie, insieme a una specie di *Lagomorpha*, il Coniglio selvatico e un *Rodentia*, il Quercino, sono considerate come *in pericolo* (*EM*) nella lista rossa nazionale, ma lo stesso Coniglio selvatico in Sardegna è cacciabile (Tabella VIII c).

specie	status di conservazione			
	Europa		Italia	Sardegna
	status	CEE	lista rossa	
<i>Amphibia</i>				
Euproto sardo <i>E platycephalus</i>	EN	All. IV	EN	part. prot.
<i>Reptilia</i>				
Testuggine d'acqua <i>Emys orbicularis</i>	NT	All. II	EN	part. prot.
Testuggine comune <i>Testudo hermanni</i>	NT	All. II	EN	-






specie	Europa			Italia		Sardegna	
	SPEC	trend	CEE	Lista Rossa	trend	livello tutela	pop/ trend
<i>Suliformes</i>							
Cormorano <i>Phalacrocorax carbo</i>		+		LC	+	part. prot.	2 / -
<i>Accipitriformes</i>							
Astore <i>Accipiter gentilis</i>		-	All. I	EN	+	part. prot.	5 / =?
<i>Charadriiformes</i>							
Pavoncella <i>Vanellus vanellus</i>	1	-	All. II	VU	?	cacciabile	X
<i>Columbiformes</i>							
Tortora selvatica <i>S turtur</i>	1	-	All. II	LC	?	cacciabile	7 / -
<i>Coraciiformes</i>							
Martin pescatore <i>Alcedo atthis</i>	3	-	All. I	LC	=	part. prot.	1? / =
<i>Falconiformes</i>							
Grillaio <i>Falco naumanni</i>	3	+	All. I	LC	+	part. prot.	2 / -
Lodolaio <i>Falco subbuteo</i>		=		LC	+	part. prot.	2 / +
<i>Passeriformes</i>							
Averla piccola <i>Lanius collurio</i>	2	=	All. I	VU	-	protetta	6 / -
Averla capirossa <i>Lanius senator</i>	2	-		EN	-	protetta	5 / -
Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	2	+	All. I	LC	+	protetta	8 / =
Balestruccio <i>Delichon urbicum</i>	2	-		NT	-	protetta	9 / =
Magnanina comune <i>S undata</i>	1	-	All. I	VU	?	protetta	8 / =
Pigliamosche <i>Muscicapa striata</i>	2	=		LC	=	protetta	8 / =
Stiaccino <i>Saxicola rubetra</i>	2	-		LC	-	protetta	?

specie	Europa			Italia		Sardegna	
	SPEC	trend	CEE	Lista Rossa	trend	livello tutela	pop/trend
Pispola <i>Anthus pratensis</i>	1	-		NA	X	protetta	X
Fanello <i>Linaria cannabina</i>	2	-		LC	-	protetta	8 / =
Verzellino <i>Serinus serinus</i>	2	-		LC	=	protetta	8 / =
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	2	=		LC	+	protetta	8 / =

specie	status di conservazione			
	Europa		Italia	Sardegna
	status	CEE	Lista Rossa	
<i>Chiroptera</i>				
Rinolofa minore <i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC	All. II	EN	part. prot.
Vespertilio di Capaccini <i>Myotis capaccinii</i>	VU	All. II	EN	part. prot.
<i>Lagomorpha</i>				
Coniglio selvatico <i>Oryctolagus cuniculus</i>	NT	-	EN	cacciabile
<i>Rodentia</i>				
Quercino <i>Eliomys quercinus</i>	NT	-	EN	protetto

Tabelle VIII a, VIII b, VIII c – Fauna Vertebrata maggiormente a rischio presente nell'area vasta del Parco eolico di Monte Argentu.

Categoria conservazionistica

	Minaccia alta
	Minaccia medio-alta
	Minaccia media
	Minaccia medio-bassa
	Minaccia minima

7.2 Definizione dei criteri di valutazione

Nella valutazione dei potenziali impatti derivanti dal progettato Parco eolico di Monte Argentu sulla componente Fauna, sono utilizzate come base di lavoro le Checklist dei Vertebrata presenti nell'area vasta di indagine. I giudizi relativi all'impatto hanno carattere prevalentemente qualitativo e si basano sulla conoscenza del sito, sulle conoscenze preliminari relative alla distribuzione e all'abbondanza delle singole specie di Vertebrata nell'area di studio e sulla loro etoecologia, compresa (relativamente agli Uccelli) l'altezza di volo delle differenti specie. E' inoltre stata consultata la bibliografia di riferimento relativa alle interazioni tra i vari componenti della Fauna Vertebrata e i parchi eolici (cfr. Bibliografia Citata). Come metodo, sono stati utilizzati i seguenti impatti generali che l'impianto, esclusivamente riferito all'area produttiva di studio, potrebbe creare nella fase di costruzione, in quella di esercizio e nella fase di dismissione:

Diminuzione dell'indice di biodiversità della fauna

La fase di costruzione/ dismissione e di esercizio (*in operam*) del Parco eolico può determinare per una specie/ per diverse specie un effetto barriera più o meno permeabile all'attraversamento. In questo modo possono essere impediti movimenti locali, di foraggiamento, di ricerca del partner, di migrazione etc. Determinando una riduzione della ricchezza biologica e/ o la morte di singoli/ diversi individui di singole/ differenti specie.

Sottrazione diretta di aree (habitat) di interesse biologico

Durante le fasi di costruzione e di esercizio il Parco eolico può comportare una sottrazione temporanea o permanente dell'habitat preesistente che a seconda dell'estensione/ durata può essere più o meno critica in relazione alle necessità riproduttive e trofiche di una specie/ delle specie presenti.

Frammentazione di habitat e di popolazioni animali

La presenza del Parco eolico determina la frammentazione dell'habitat preesistente con conseguente riduzione delle funzioni ecologiche dello stesso ed una diminuzione di una specie/ delle specie legate a quell'habitat specifico. La frammentazione dell'habitat può determinare anche l'isolamento di una popolazione animale, limitando gli spostamenti, gli scambi genetici e l'attività riproduttiva/ trofica.

Disturbi di carattere acustico della fauna

Rumori nuovi e persistenti di varia origine (movimento delle turbine, traffico di automezzi, scavi etc.) e disturbi visivi (ostacoli, segnalazioni luminose) durante le fasi di costruzione/ dismissione e di esercizio possono determinare l'abbandono temporaneo o permanente di singole/ delle specie presenti.

Collisioni con gli aerogeneratori

Durante la fase di esercizio del Parco eolico si possono determinare impatti anche mortali degli Uccelli e Chiropteri residenti/ di passaggio sulle pale in movimento, con conseguente modifica della densità/ distribuzione di una specie/ delle specie presenti.

La stima dei potenziali impatti è stata articolata nei seguenti livelli principali, così definiti:

- **impatto alto (A)** - gli effetti derivanti dalle azioni previste sono tali da produrre consistenti, immediate ed evidenti ricadute negative sulla componente esaminata, con minime possibilità di mitigazione e con una riduzione dello status della componente;
- **impatto medio (M)** - gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano ricadute di entità contenuta sulla componente, sia nel breve, sia nel lungo periodo; ricadute moderatamente evidenti, di cui si può ottenere una riduzione con l'adozione di opportuni interventi di mitigazione. Anche lo status della componente risulta moderatamente alterato e/o comunque reversibile;
- **impatto basso (B)** - gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano ricadute di modesta entità sulla componente, eventualmente mitigabili con opportuni interventi di minimizzazione. Lo status della componente non risulta significativamente alterato;
- **impatto trascurabile (T)** - le azioni previste sono tali per cui, pur agendo sulla componente, non producono effetti apprezzabili e non incidono sullo status della componente stessa.

A questi livelli se ne aggiungono ulteriori due, **impatto medio-basso (MB)** e **impatto medio-alto (MA)**, quando il giudizio sugli effetti derivanti dalle azioni previste assuma caratteri intermedi tra quelli del livello superiore e inferiore, secondo le definizioni sopra riportate.

7.3 Impatti potenziali nella fase di costruzione

In questa fase del Progetto, molti impatti saranno comunque temporanei in quanto la tempistica della durata dell'intervento è limitata. Infatti, con esclusione dei nuovi tratti di rete stradale di collegamento e della nuova SSE, dopo l'installazione degli aerogeneratori l'area definitiva delle piazzole verrà puntualizzata e le parti eccedenti ripristinate e riqualificate, limitando al minimo l'intervento sul territorio. In questo modo ampie superfici dell'area verranno nuovamente rese disponibili alla Fauna Vertebrata. Anche la fase riguardante la realizzazione del cavidotto sarà temporanea, e la traiettoria prevista è sui bordi delle strade. Infine, il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera definitiva, rappresenta una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno sia dell'area di indagine. La temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento non prefigurano criticità elevate in termini di perdita dell'habitat per le specie che presentano uno *status* di conservazione sfavorevole, sia a livello regionale, che nazionale ed internazionale.

La valutazione degli impatti derivanti da questa fase di realizzazione del Parco eolico di Monte Argentu è stata effettuata considerando le seguenti fasi/ aspetti del Progetto:

- 1 - costruzione/ adeguamento della viabilità locale e della nuova sottostazione elettrica
- 2 - scavo delle fondazioni degli aerogeneratori e loro montaggio
- 3 - scavo e posizionamento dell'elettrodotto interrato dall'area produttiva alla sottostazione elettrica
- 4 - realizzazione piazzole di servizio degli aerogeneratori
- 5 - traffico automezzi, movimentazione materiali
- 6 - disturbo antropico

In seguito a queste operazioni, in questa fase di costruzione del Parco eolico sono ipotizzabili i seguenti impatti (tra parentesi le operazioni che li determinano):

- diminuzione dell'indice di biodiversità della fauna (1, 2, 3)
- sottrazione diretta di aree di interesse biologico (1, 2)
- frammentazione di habitat e di popolazioni animali (1, 2, 5, 6)
- disturbi di carattere acustico della fauna (1, 2, 3, 4, 5, 6)

Anfibi e Rettili

Riguardo gli Anfibi, non sono prevedibili casi di mortalità in quanto la realizzazione delle opere non

coinvolgono superfici ad elevata idoneità (bacini, fiumi) per le specie potenzialmente presenti. Se i lavori di costruzione verranno effettuati durante il periodo extra estivo, le piogge potrebbero generare pozze temporanee all'interno dell'area del cantiere che potrebbero attrarre qualche individuo di alcune specie (Rospo smeraldino, Raganella sarda). In tali occasioni queste specie potrebbero subire l'effetto barriera ed essere esposte a un certo livello di mortalità a causa del traffico degli automezzi, del personale e del movimento terra/ detriti.

Invece, riguardo i Rettili, le aree di intervento previste durante le fasi di cantiere del Parco eolico interessano superfici a potenziale idoneità per alcune specie. In particolare, la fase di cantiere per la realizzazione sarà sicuramente impattante sulle specie appartenenti al Genere *Podarcis*, per la Luscengola e per il Biacco che utilizzano l'area sia per l'alimentazione che per la riproduzione. E che quindi subiranno un disturbo dalla presenza del cantiere e dal movimento terra. Più limitato appare il disturbo verso eventuali individui di Testuggine comune (specie presente in tutta la Sardegna con una densità piuttosto bassa). Per queste specie si verificherà una frammentazione dell'habitat disponibile. La limitazione dell'impatto è anche dovuta alla tolleranza medio/ alta di molte specie alla presenza antropica e alle attività umane, come dimostra la loro diffusione anche in ambito urbano/ suburbano.

Per il Trascurabile/ Basso impatto riguardante questa fase del progetto, non sono previste misure mitigative riguardo gli Anfibi e i Rettili presenti.

Uccelli

Riguardo gli Uccelli, durante questa fase del progetto si ritiene che le interazioni possano verificarsi per le specie appartenenti alle Famiglie degli *Accipitriformes*, dei *Falconiformes*, dei *Charadriiformes* (Occhione, Gabbiano reale), degli *Strigiformes* e soprattutto verso gli appartenenti alle Famiglie dei *Galliformes* (Quaglia, Pernice sarda) e dei *Passeriformes* (diverse specie). Non si prevedono rischi apprezzabili riguardanti la mortalità in quanto si tratta di specie caratterizzate da una mobilità ampia e veloce, ma il cantiere può determinare per alcune specie una parcellizzazione dell'habitat (siti di alimentazione e nidificazione) e un disturbo sia visivo che acustico.

La valutazione degli impatti ritiene ipotizzabile un livello medio per i *Galliformes* durante i pendolarismi dai siti di nidificazione a quelli di alimentazione. Ma si ritiene comunque che

l'impatto con alcune Famiglie quali quella dei Passeriformi, sia limitato anche per la discreta tolleranza di molte specie all'uomo e alle attività antropiche, come dimostra la loro diffusione in ambiti urbano e suburbano, oltre che rurale a cui tali specie sono spesso associate.

Al fine di ridurre le interazioni negative sugli Uccelli, si dovranno evitare i lavori più impattanti nel periodo riproduttivo (costruzione del nido, deposizione delle uova e allevamento dei pulli) delle specie presenti interessate tra aprile e giugno. Sono soprattutto sconsigliati in questo periodo gli interventi maggiormente invasivi sul territorio, anche ma non solo dal punto di vista acustico (realizzazione delle fondazioni, predisposizione delle piazzole di servizio, scavo del tracciato del cavidotto, costruzione della SSE). L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi alta.

Mammiferi

In relazione alla presenza dei Mammiferi, non si prevedono episodi di mortalità per le specie riscontrate/ potenzialmente presenti. Le abitudini prevalentemente notturne delle specie presenti e le presumibili limitate velocità dei mezzi meccanici nell'area del progetto sono sufficienti per evitare l'impatto diretto. Anche le caratteristiche etologiche di gran parte delle specie, che manifestano rapidità di movimento, riducono/ escludono impatti rilevanti sui Mammiferi. L'area di intervento progettuale interessa le specie coinvolte soprattutto come habitat di alimentazione e di passaggio; e molto limitatamente come habitat di rifugio e/o di riproduzione per la presenza ridotta/ assenza della vegetazione.

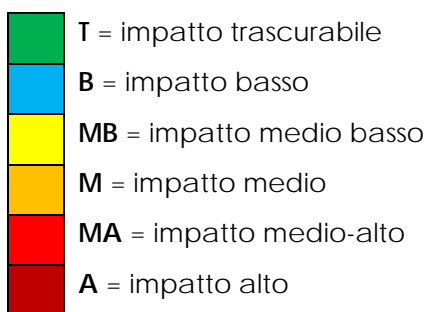
In seguito a queste considerazioni non si ritiene necessario indicare misure mitigative mirate relativamente a questa fase del progetto, se non quello di minimizzare il rumore, le vibrazioni e le eccessive illuminazioni notturne che potrebbero disturbare le specie presenti.

Rappresentazione sinottica degli impatti stimati

La stima degli impatti relativi sulla Fauna Vertebrata che verranno coinvolti in questa fase del progetto è evidenziata nella Tabella IX. Per gli Ordini non inseriti nella tabella l'impatto è valutato come particolarmente minimo/ inesistente.

Ordine	POTENZIALI IMPATTI SULLA FAUNA VERTEBRATA (fase di costruzione)																	
	sottrazione e frammentazione habitat						spostamenti a causa del disturbo						barriere al movimento					
	T	B	M	M	M	A	T	B	M	M	M	A	T	B	M	M	M	A
			B	A	A				B	A	A				B	A	A	
Amphibia – 2 Ordini, 5 Famiglie, 5 Specie																		
<i>Anura</i>	■						■							■				
<i>Caudata</i>	■						■						■					
Reptilia – 2 Ordini, 6 Famiglie, 13 Specie																		
<i>Testudines</i>	■							■						■				
<i>Sauria</i>		■						■					■					
Aves – 18 Ordini, 42 Famiglie, 101 Specie																		
<i>Accipitriformes</i>	■							■					■					
<i>Falconiformes</i>	■							■					■					
<i>Galliformes</i>		■								■				■				
<i>Charadriiformes</i>		■							■					■				
<i>Strigiformes</i>	■								■				■					
<i>Passeriformes</i>			■				■							■				
Mammalia – 6 Ordini, 14 Famiglie, 29 specie																		
<i>Insectivora</i>	■								■				■					
<i>Lagomorpha</i>	■								■				■					
<i>Rodentia</i>	■							■					■					
<i>Carnivora</i>	■								■					■				

Tabella IX - Stima degli impatti sulla Fauna Vertebrata nella fase di " costruzione" del Parco eolico di Monte Argentu.



7.4 Impatti potenziali nella fase di esercizio

Le pubblicazioni scientifiche che hanno trattato la fase di esercizio degli impianti eolici sono in gran numero e, pur non tralasciando in alcuni casi gli altri impatti prevedibili, evidenziano il rischio di collisione in relazione alla presenza degli Uccelli e dei Chiropteri. La scelta sull'utilizzo del materiale bibliografico è stata fatta tenendo in considerazione le pubblicazioni più recenti sulla materia. La valutazione degli impatti derivanti da questa fase di realizzazione del Parco eolico di Monte Argentu è stata effettuata considerando le seguenti fasi/ aspetti del Progetto:

- 1 - funzione "a regime" delle turbine
- 2 - traffico automezzi, movimentazione materiali
- 3 - disturbo antropico per la manutenzione degli aerogeneratori e della SSE

Nella stima degli impatti sono inoltre da considerare le caratteristiche del parco eolico stesso:

- caratteristiche di ciascun aerogeneratore (altezza massima al mozzo 125 m, lunghezza pale 81 m, altezza massima della punta della pale dal suolo 169 m, altezza minima della punta delle pale dal suolo 44 m);
- numero di aerogeneratori (no. 6);
- disposizione spaziale degli aerogeneratori;
- distanza intercorrente tra gli aerogeneratori;

Inoltre, in questa fase la valutazione di impatto potenziale del progettato Parco eolico di Monte Argentu si cumula a quello derivante dall'esistente Parco eolico della FRI-El Greenpower (Roma), costituito da 26 aerogeneratori (altezza delle torri al mozzo 49 metri, lunghezza della pala 26 metri) e posizionato nell'altipiano del Monte Guzzini intorno ai 690-730 metri slm a Nord del Parco eolico di Monte Argentu. Ma in considerazione della distanza intercorrente tra i due parchi eolici (5 km) e la loro localizzazione, si ritiene che l'incremento di impatto cumulabile sia basso/ nullo.

In relazione alle considerazioni e parametri specifici progettuali, nella fase operativa del Parco eolico sono ipotizzabili i seguenti impatti (tra parentesi le operazioni che li determinano):

- diminuzione dell'indice di biodiversità della fauna (1, 2, 3)
- frammentazione di habitat e di popolazioni animali (1, 2, 3)
- disturbi di carattere acustico della fauna (1, 2, 3)
- collisioni con gli aerogeneratori (Uccelli, Chiropteri) (1)

Anfibi e Rettili

Riguardo gli Anfibi e i Rettili, le nuove strade di servizio e le piazzole costruite nella fase precedente del progetto non costituiscono un impatto significativo ulteriore agli spostamenti. La velocità degli automezzi in queste aree sarà limitata ma si potrebbero comunque verificare uccisioni da parte degli stessi di singoli individui. Le uniche interazioni con le pale degli aerogeneratori in movimento sono relative a un limitato disturbo acustico e aerodinamico per la microfauna terrestre, ma si ritiene che per la capacità di adattamento delle specie presenti agli ambienti antropizzati (agricoli, urbani e periurbani), gli impatti derivanti siano molto ridotti.

Per questi motivi in questa fase progettuale gli impatti del Parco eolico sugli Anfibi e sui Rettili sono ritenuti nulli/ trascurabili e non necessitano di misure mitigative.

Uccelli

Con la conclusione della fase di costruzione e collaudo degli aerogeneratori, nella fase in esercizio del Parco eolico si verificherà una diminuzione del disturbo acustico a causa dell'assenza del cantiere. La riduzione dei disturbi di questo tipo produrrà un riavvicinamento di molte specie di Uccelli, sia per la ricerca trofica che per la riproduzione. In questa fase progettuale gli impatti maggiori sono riferiti alla collisione degli animali con le pale in movimento. Dal punto di vista dei meccanismi deputati alla visione, gli Uccelli in volo tendono a sfruttare maggiormente la visione laterale rispetto a quella frontale. Questo comporta che l'ostacolo posto davanti all'animale in volo abbia buone probabilità di trovarsi in un punto cieco del campo e quindi non venire percepito visivamente. La bibliografia specifica disponibile evidenzia sia valori nulli/ aerogeneratore/ anno, sia altri molto alti sino a 60 Uccelli morti/ aerogeneratore/ anno (Drewitt & Langston 2008). Secondo Everaert & Stienen (2007) e Atienza et al. (2011) in Europa il tasso di mortalità medio annuale varia da pochi individui a 64 individui/ aerogeneratore; mentre in Inghilterra si è stimata una mortalità minima di 3 Uccelli/ MW/ anno. In Olanda l'impatto è risultato di 14.6-32.8 Uccelli morti/ aerogeneratore, mentre in Spagna in un'area presso lo Stretto di Gibilterra

caratterizzato da un flusso di migrazione tra i più importanti in Europa sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo in due studi differenti sono stati rilevati valori da zero a 0.03 Uccelli morti/ aerogeneratore/ anno (Winkelman 1994, Janss et al. 2001). Secondo una recente revisione dei *database* disponibili, gli Ordini maggiormente interessati dalle collisioni, seppur con importanti variazioni locali, sono gli *Accipitriformes*, i *Bucerotiformes*, i *Ciconiformes* i *Charadriiformes*, i *Ciconiformes*, i *Podicipediformes* e i *Caprimulgiformes*; mentre quelle con meno riscontri sono i *Coraciiformes*, gli *Apodiformes*, i *Galliformes*, gli *Strigiformes* e i *Passeriformes* (Thaxter et al. 2017). In particolare, gli *Accipitriformes* (Uccelli rapaci), per le modalità del loro volo sia durante le fasi di ricerca trofica che nelle fasi di migrazioni o spostamenti più ristretti, nonché per alcuni aspetti della loro visione binoculare, sono sensibili all'interazione con i Parchi eolici e secondo alcuni studi europei, ad altezze delle turbine e altitudini topografiche maggiori corrispondono rischi di collisione più alti nei rapaci. Alcuni studi hanno inoltre evidenziato un forte calo della popolazione residente di una specie localizzata e particolarmente sensibile alla collisione con gli aerogeneratori come conseguenza della presenza nelle vicinanze di un grande impianto eolico (Drewitt et al. 2008, de Lucas et al. 2008, Atienza et al. 2011). La valutazione a priori degli impatti in un Parco eolico è molto difficile e complessa. Infatti, si è accertato che i tassi di collisione dipendono da molti fattori e sono variabili non solo da un parco eolico ad un altro, ma anche durante i vari periodi dell'anno, dalle situazioni atmosferiche, dalle specie presenti e persino dall'età dei singoli Uccelli che frequentano l'area occupata dal Parco eolico. Si possono inoltre riscontrare importanti variazioni annuali sia nello stesso Parco sia da parchi differenti ubicati in una stessa area ristretta, nonché negli aerogeneratori dello stesso Parco eolico (Pagnoni & Bertasi 2010, Atienza et al. 2012, Pearce-Higgins et al. 2012, Schuster et al. 2015).

Per quanto riguarda l'effetto barriera dovuto alla presenza degli aerogeneratori, una *review* sugli impatti dei parchi eolici sull'avifauna (Drewitt & Langston 2008) lo giudica non significativo in termini di impatto sulle popolazioni, sebbene venga richiamato il principio di precauzione nei casi di interposizione tra siti di nidificazione e alimentazione oppure nei casi di cumulo tra più impianti.

Per limitare il rischio di collisione, è fondamentale che le interdistanze tra gli aerogeneratori siano sufficientemente ampie da permettere a un uccello che attraversa il Parco eolico una manovrabilità che le permetta di modificare la traiettoria quando percepisce l'ostacolo della torre o delle pale in movimento. Si tratta di una reazione variabile in relazione alla specie in oggetto, e anche in funzione dell'età e dell'esperienza di ciascun soggetto. Ma si ritiene che valori superiori ai 200 metri possano essere considerati più sicuri

per l'avifauna. Nell'estreme vicinanze del Progettato Parco eolico di Monte Argentu non esistono altri parchi eolici in quanto quello della FRI-El Greenpower (Roma), sull'altopiano del Monte Guzzini è abbastanza distante, circa 5 Km, da evitare un effetto barriera cumulativo. Inoltre, la dislocazione spaziale dei sei nuovi aerogeneratori del Parco di Monte Argentu esclude che il parco eolico in progetto si possa creare un effetto barriera in quanto le interdistanze tra i singoli aerogeneratori sono sufficienti a permettere agli Uccelli un attraversamento sicuro senza subire le turbolenze che si determinano con la rotazione delle pale. Infatti, perifericamente allo spazio occupato dalle pale dell'aerogeneratore in funzione esiste uno spazio ulteriore in cui si creano delle turbolenze, sia per l'impatto dell'aria con le parti in movimento sia per le differenze tra l'aria spostata dalle pale con quella più statica/ velocità differente delle vicinanze. Lo spazio aereo che gli Uccelli devono evitare per non interferire con il movimento degli aerogeneratori è quindi rappresentato dalla lunghezza della pala incrementato da un ulteriore spazio periferico esterno. Lo spazio utile al netto da quello utilizzato dalla pala e dalla turbolenza relativa tra due aerogeneratori (interdistanza utile al volo) può essere calcolato con la formula:

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

Dove **R** è il raggio della pala dell'aerogeneratore e **K** la distanza tra le due torri/aerogeneratori.

Si ritiene che un valore di **D** superiore ai 200 metri sia ottimale per permettere a qualsiasi specie ornitica una manovrabilità sufficiente per modificare la traiettoria di volo allorché percepisce l'ostacolo della torre eolica e critico se risulta inferiore ai 100 metri (Perrow 2017). I risultati di questo calcolo applicato al progettato Parco eolico di Monte Argentu (Tabella X), considerando WTG alti 125 metri con un raggio della pala di 81 m, evidenziano interdistanze ottimali tra tutti gli aerogeneratori. Possiamo quindi affermare che le caratteristiche progettuali del progettato Parco eolico escludono un effetto barriera significativo per gli Uccelli.

aerogeneratori			interdistanza utile al volo (<i>D</i>)	
WTG/ WTG	distanza tra le torri (metri)	raggio pala (metri)	metri	valutazione
05/ 06	770	81	543.2	ottima
06/ 07	770	81	543.2	ottima
07/ 08	755	81	528.2	ottima
08/ 09	640	81	413.2	ottima
09/ 10	825	81	598.2	ottima

Tabella X – Valore e valutazione dell'interdistanza utile al volo (*D*) tra gli aerogeneratori in progetto (01-10) nel Parco eolico di Monte Argentu.

Indice valutazione *D*:

	< 100 metri = critica
	100-200 metri = sufficiente
	200-300 metri = buona
	> 300 metri = ottima

La valutazione degli impatti in fase di esercizio per il Parco eolico di Monte Argentu evidenzia criticità principalmente riguardo il rischio di collisione verso gli *Accipitriformes*, i *Charadriiformes* e i *Falconiformes* (livello Medio/Alto), i *Passeriformes* i *Bucerotiformes* gli *Strigiformes*, e i *Galliformes* (livello medio). Inoltre, alcuni di questi Ordini evidenziano delle criticità anche nella sottrazione e la frammentazione dell'habitat. In particolare, per quanto riguarda l'Aquila reale, la coppia nidificante più prossima si trova a circa 7-8 km ad Est del Parco eolico (Monte S. Vittoria). La distanza è abbastanza elevata per escludere che l'area del Parco eolico di Monte Argentu rientri tra quelle utilizzate dalla coppie nidificante per la ricerca trofica, Inoltre, l'habitat dominante all'interno del Parco eolico ha un'idoneità scarsa per la specie. Tuttavia, singoli individui erratici, soprattutto giovani alla ricerca di un territorio, possono frequentare occasionalmente il Parco eolico, esponendo la specie al rischio di collisione. La presenze di coppie di Aquila reale all'interno di Parchi eolici senza che siano noti incidenti è stata segnalata in Europa (Walker et al. 2005) e si verifica anche in Sardegna (*osservazione personale*). Quando si effettuerà il monitoraggio ornitologico approfondito *ante operam* si dovrà prestare maggiore attenzione verso gli Ordini segnalati al fine di valutare meglio e definire le criticità ora stimate.

Le misure mitigative e compensative dovranno tenere in considerazione quanto emergerà da questo monitoraggio ai fini di minimizzare i rischi di impatto. Nel caso di criticità emergenti durante la fase di esercizio, si potrà prendere in considerazione l'ipotesi di spegnimento selettivo degli aerogeneratori in cui sono stati riscontrati importanti tassi di collisione. Questo sistema è stato testato in Spagna e ha prodotto interessanti risultati sia riguardo la riduzione dei casi di impatto della specie *target* (in quel caso il Grifone *Gyps fulvus*) sia in termini di diminuzione di produzione elettrica, valutato nello 0.07% /anno (de Lucas et al. 2012).

Non è previsto nessun impatto dovuto all'elettrocuzione e collisione con linee elettriche aeree poiché è previsto l'interramento degli elettrodotti.

Mammiferi

In considerazione delle modalità operative previste e gli progettuali effettuati sugli habitat presenti nell'area del Parco eolico di Monte Argentu, si ritiene che l'unico Ordine interessato in modo significativo a subire un impatto significativo sia quello dei *Chiroptera*. Perdite elevate di Chiroterri a causa dei parchi eolici sono regolarmente segnalate in diversi continenti, con stime ipotetiche in alcune aree particolarmente frequentate da grandi popolazioni che coinvolgono migliaia di individui/ anno (Arnett & Baewald 2013).

Le cause delle collisioni tra Pipistrelli e turbine eoliche non sono ancora completamente note; molti individui rimangono uccisi dalle pale degli aerogeneratori durante i voli di ricerca trofica o durante gli spostamenti verso i siti di sosta o riproduzione (Cryan & Barclay 2009). Tra gli impatti negativi possibili degli impianti eolici sulle popolazioni dei pipistrelli vengono indicati:

- la distruzione e il disturbo degli habitat e dei corridori di volo
- la distruzione o il disturbo dei *roost* (siti di riposo/ pernottamento)
- il rischio di mortalità diretta (collisione) e indiretta (emorragia polmonare per lo spostamento d'aria) con le pale in movimento
- l'emissione di ultrasuoni

Gli studi condotti evidenziano che la mortalità incrementa con l'altezza della torre eolica, in particolar modo quando gli aerogeneratori superano i 70 metri, in quanto coinvolgono anche le specie che foraggiano a quote molto elevate e che le popolazioni coinvolte non sono solamente quelle locali, ma anche distanti dall'area in cui si verifica l'impatto (Barclay et al. 2007, Voigt et al. 2012). Tuttavia, anche se l'incremento del valore di MW prodotto/

aerogeneratore determina un aumento dei tassi di collisione, la riduzione del numero totale di aerogeneratori per la produzione della stessa quantità di energia diminuisce anche il rischio di impatto (Thaxter et al. 2017). Le specie maggiormente vulnerabili tra quelle potenzialmente presenti nell'area del progettato Parco eolico di Monte Argentu sono quelle appartenenti alla Famiglia dei *Molossidae*, mentre le altre Famiglie che potrebbero gravitare nell'area (*Rhinolophidae*, *Vespertilionidae* e *Miniopteridae*) evidenziano un tasso di impatto medio-basso (Thaxter et al. 2017). Ulteriori studi hanno confermato che le specie adattate a foraggiare in aree aperte quali Pipistrello albolimbato, Pipistrello nano e Serotino comune, sono maggiormente a rischio impatto; non ci sono invece dati circostanziati che evidenziano la perdita di habitat di foraggiamento da parte dei Chiroteri in presenza di un Parco eolico (Roscioni & Spada 2014).

Nell'area del Parco eolico di Monte Argentu non sono noti rifugi utilizzati dai Chiroteri e, per le stesse considerazioni costruttive evidenziate nel capitolo sugli Uccelli (interdistanza tra gli aerogeneratori, cfr. sopra), si ritiene che l'effetto barriera sia trascurabile.

Invece, non sono presumibili interazioni critiche (se non Trascurabili) in questa fase del progetto con gli altri Ordini dei Mammiferi presenti nell'area in oggetto. Così come valutato per le Classi dei Rettili e degli Anfibi, le nuove strade di servizio e le piazzole costruite nella fase precedente del progetto non determinano ulteriori criticità agli spostamenti. Inoltre, la velocità degli automezzi all'interno del Parco eolico sarà limitata. A causa della riduzione di traffico di automezzi, della movimentazione terra e dei disturbi acustici legati alla fase di costruzione del Parco eolico, nonché della ricolonizzazione erbacea delle aree non utilizzate, si presume che in questa fase progettuale molte specie (Volpe, Riccio, Coniglio selvatico etc.) possano riavvicinarsi seppur gradualmente all'area precedentemente abbandonata.

Alla luce di quanto sopra esposto non si ritiene necessario individuare misure mitigative. Le indagini specifiche sui Chiroteri nella fase *ante operam* del Parco eolico dovranno concentrarsi sull'analisi delle presenze e sulle possibili interazioni delle specie che verranno accertate come presenti. Nel caso di criticità emergenti durante la fase di esercizio, si potrà prendere in considerazione la regolazione della velocità del/ degli aerogeneratori con elevati episodi di collisione. Infatti, anche se le cause della criticità verso i Chiroteri sono poco note, la regolazione dell'utilizzo degli aerogeneratori può limitare gli incidenti e alcuni studi hanno evidenziato che gli impatti tendono a verificarsi quando la velocità del vento nel sito è inferiore ai 5-6 metri al secondo (Amorim et al. 2012). Di conseguenza, la mortalità dei Chiroteri può essere ridotta in modo sostanziale mettendo in funzione gli aerogeneratori

“critici” solo quando il vento ha raggiunto questo livello di velocità (Baerwald et al. 2009, Amett et al. 2011).

Tuttavia, è da sottolineare che in Sardegna, al momento, sia nelle ricerche specifiche pluriannuali (periodo 2007-2021) nel grande parco eolico di Perdasdefogu-Ulassai della *Sardegolica Srl* che nei report disponibili sui monitoraggi *in operam* in altri Parchi eolici dell'isola non sono segnalati casi di Chiroteri morti a causa dell'interazione con gli aerogeneratori in esercizio.

Rappresentazione sinottica degli impatti stimati

La stima degli impatti relativi sugli Ordini della Fauna Vertebrata che verranno coinvolti in questa fase del progetto è evidenziata nella Tabella XI. Per gli Ordini non inseriti nella tabella l'impatto è valutato come particolarmente minimo/ inesistente.

Ordine	POTENZIALI IMPATTI SULLA FAUNA VERTEBRATA (fase di esercizio)																	
	collisione						sottrazione e frammentazione habitat						barriere al movimento					
	T	B	M	M	M	A	T	B	M	M	M	A	T	B	M	M	M	A
			B		A				B		A				B		A	
Amphibia – 2 Ordini, 5 Famiglie, 5 Specie																		
<i>Anura</i>	X																	
<i>Caudata</i>	X																	
Reptilia – 2 Ordini, 6 Famiglie, 13 Specie																		
<i>Testudines</i>	X																	
<i>Sauria</i>	X																	
Aves – 18 Ordini, 42 Famiglie, 101 Specie																		
<i>Anseriformes</i>																		
<i>Galliformes</i>																		
<i>Podicipediformes</i>																		
<i>Pelecaniformes</i>																		
<i>Suliformes</i>																		
<i>Accipitriformes</i>																		
<i>Gruiformes</i>																		
<i>Charadriiformes</i>																		
<i>Columbiformes</i>																		
<i>Cuculiformes</i>																		
<i>Strigiformes</i>																		
<i>Caprimulgiformes</i>																		
<i>Apodiformes</i>																		
<i>Coraciiformes</i>																		
<i>Bucerotiformes</i>																		
<i>Piciformes</i>																		
<i>Falconiformes</i>																		
<i>Passeriformes</i>																		

Ordine	POTENZIALI IMPATTI SULLA FAUNA VERTEBRATA (fase di esercizio)																	
	collisione						sottrazione e frammentazione habitat						barriere al movimento					
	T	B	M	M	M	A	T	B	M	M	M	A	T	B	M	M	M	A
Mammalia – 6 Ordini, 14 Famiglie, 29 specie																		
<i>Insectivora</i>	X																	
<i>Chiroptera</i>																		
<i>Lagomorpha</i>	X																	
<i>Rodentia</i>	X																	
<i>Carnivora</i>	X																	
<i>Artiodactyla</i>	X																	

Tabella XI - Stima degli impatti sulla Fauna Vertebrata nella fase di "esercizio" del Parco eolico di Monte Argentu.

X	= impatto inesistente
	T = impatto trascurabile
	B = impatto basso
	MB = impatto medio basso
	M = impatto medio
	MA = impatto medio-alto
	A = impatto alto

7.5 Impatti potenziali in fase di dismissione

La valutazione degli impatti derivanti da questa fase finale del Parco eolico di Monte Argentu è stata effettuata considerando le seguenti fasi/ aspetti del Progetto:

- 1 - smontaggio degli aerogeneratori
- 2 - eliminazione delle piazzole, della SSE e ripristino degli habitat preesistenti
- 3 - recupero dei cavi interrati e ripristino habitat preesistenti
- 4 - traffico automezzi, movimentazione materiali
- 5 - disturbo antropico

In seguito a queste operazioni, in questa fase di costruzione del Parco eolico sono ipotizzabili i seguenti impatti (tra parentesi le operazioni che li determinano):

- disturbi di carattere acustico della fauna (1, 2, 3, 4, 5)
- frammentazione di habitat e di popolazioni animali (1, 2, 3, 4, 5)

In questa fase progettuale, gli impatti potenziali di maggior rilievo verso la componente Fauna vertebrata risultano dall'allontanamento temporaneo degli animali presenti a causa del disturbo antropico e dei mezzi meccanici generato dalle attività di smontaggio e spostamento degli aerogeneratori, della sottostazione elettrica e del cavidotto, del ripristino degli habitat nelle piazzole e delle strade di servizio.

Durante la fase di dismissione, la sottrazione e frammentazione degli habitat interessa tutte le Classi faunistiche anche se in misura Trascurabile/ Bassa;

Gli spostamenti a cause del disturbo riguarderanno soprattutto gli Uccelli e per l'Ordine dei Passeriformi potrà arrivare a una magnitudo Media; riguardo i Mammiferi, i gli impatti di maggiore entità si possono prevedere verso l'Ordine dei *Lagomorpha* (Coniglio selvatico, Lepre sarda)(valore Medio Basso).

Gli impatti generati dalle Barriere al movimento saranno invece Trascurabili/ Basse per tutti gli Ordini presenti.

In seguito a queste considerazioni non si ritiene necessario indicare misure mitigative mirate relativamente a questa fase del progetto, se non quello di minimizzare il rumore, le vibrazioni e le eccessive illuminazioni notturne che potrebbero disturbare le specie presenti. Tutte le fasi dei lavori di dismissione dovranno verificarsi evitando il periodo riproduttivo delle specie

presenti (primavera/ prima parte dell'estate) e intervenendo sulle piazzole e i singoli aerogeneratori con tempistiche differenti e non contemporaneamente per permettere alle specie localizzate di allontanarsi gradualmente dalle aree interessate dal cantiere.

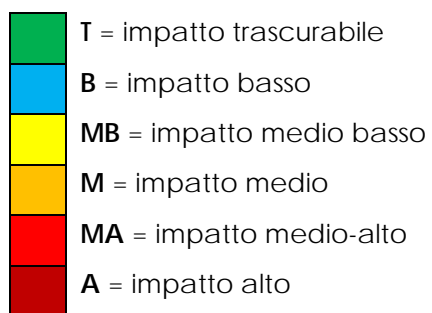
Rappresentazione sinottica degli impatti stimati

La stima degli impatti relativi sulla Fauna Vertebrata che verranno coinvolti in questa fase del progetto è evidenziata nella Tabella XII. Per gli Ordini non inseriti nella tabella l'impatto è valutato come particolarmente minimo/ inesistente.

Ordine	POTENZIALI IMPATTI SULLA FAUNA VERTEBRATA (fase di dismissione)																	
	sottrazione e frammentazione habitat						spostamenti a causa del disturbo						barriere al movimento					
	T	B	M	M	M	A	T	B	M	M	M	A	T	B	M	M	M	A
			B		A				B		A				B		A	
Amphibia – 2 Ordini, 5 Famiglie, 5 Specie																		
<i>Anura</i>	■							■					■					
<i>Caudata</i>	■						■						■					
Reptilia – 2 Ordini, 6 Famiglie, 13 Specie																		
<i>Testudines</i>	■							■						■				
<i>Sauria</i>	■							■					■					
Aves – 18 Ordini, 42 Famiglie, 101 Specie																		
<i>Podicipediformes</i>	■							■					■					
<i>Anseriformes</i>	■							■					■					
<i>Accipitriformes</i>	■								■				■					
<i>Falconiformes</i>		■							■				■					
<i>Galliformes</i>		■							■					■				
<i>Charadriiformes</i>	■							■						■				
<i>Gruiformes</i>	■								■				■					
<i>Columbiformes</i>	■						■						■					
<i>Cuculiformes</i>	■						■						■					
<i>Strigiformes</i>	■								■				■					
<i>Caprimulgiformes</i>		■							■					■				
<i>Apodiformes</i>	■						■							■				
<i>Coraciiformes</i>		■						■					■					
<i>Piciformes</i>	■						■						■					
<i>Passeriformes</i>		■								■				■				

Ordine	POTENZIALI IMPATTI SULLA FAUNA VERTEBRATA (fase di dismissione)																	
	sottrazione e frammentazione habitat						spostamenti a causa del disturbo						barriere al movimento					
	T	B	M	M	M	A	T	B	M	M	M	A	T	B	M	M	M	A
			B		A			B		M	A			B		M	A	
Mammalia – 6 Ordini, 14 Famiglie, 29 specie																		
<i>Insectivora</i>																		
<i>Chiroptera</i>																		
<i>Lagomorpha</i>																		
<i>Rodentia</i>																		
<i>Carnivora</i>																		
<i>Artiodactyla</i>																		

Tabella XII - Stima degli impatti sulla Fauna Vertebrata nella fase di "dismissione" del Parco eolico di Monte Argentu.



8.0 BIBLIOGRAFIA CITATA

- Anderson R.L., Erickson W., Strickland D., Bourassa M., Tom J. & Neumann N. 2000.** *Avian Monitoring and Risk Assessment at Tehachapi Pass and San Geronio Pass Wind Resource Areas, California.* pp 53-54 in: Proceedings of national Avian Wind Power Planning Meeting IV (May 16-17, 2000). Carmel, California.
- Amorim F., Rebelo H. & Rodrigues L. 2012.** Factors influencing bat activity and mortality at a wind farm in the Mediterranean region. *Acta Chiroptera* 14: 439–457
- Apollonio M., Luccarini S. Cossu A. & Chirichella R. 2012.** *Aggiornamento della Carta delle Vocazioni Faunistiche della Sardegna. Sezione ungulati.* Università degli Studi di Sassari. Sassari.
- Arnett E. B. & Baerwald E.F. 2013.** Impacts of wind energy development on bats: Implications for conservation. *Bat Evolution, Ecology and Conservation.* Adams & Pedersen Eds.
- Arnett E.B., Huso M. M. P., Schirmacher M. R. & Hayes J. P. 2011.** Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Front. Ecol. Environ.* 9:209–214
- Associazione per il Parco Molentargius Saline Poetto 2002.** Dieci anni di censimenti degli Uccelli acquatici in Sardegna. RAS, Assessorato della Difesa dell'Ambiente. Cagliari.
- Atienza J.C., Martín Fierro I., Infante O., Valls J. & Domínguez J. 2011.** Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO-BirdLife, Madrid.
- Baerwald E. F. O. , Edworthy J., Holder M., & Barclay R. M. R. 2009.** A large-scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. *J. Wildlife Management* 73: 1077–1081
- Barclay R.M. R., Baerwald E.F. & Gruver J. C. 2007.** Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian J. Zoology* 85: 381-387
- BirdLife International 2017.** European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. *BirdLife International.* Cambridge, UK.
- Brichetti P. & Fracasso G. 2015.** Checklist degli Uccelli italiani aggiornata al 2014. *Rivista italiana di Ornitologia* 85: 31-50
- Brichetti P. & Fracasso G. 2018, 2019.** *The birds of Italy.* Voll. 1-2. Edizioni Belvedere. Latina.
- Camarda I., Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L. & Brunu A. 2015.** *Il Sistema Carta della Natura della Sardegna.* ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.
- Commissione Europea 2011.** Energia eolica e Natura 2000. Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale. Documento di orientamento. Lussemburgo.
- Cox N.A. & Temple H.J. 2009.** *European Red List of Reptiles.* Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Cox N., Chanson J. & Stuart S. (Ed.) 2006.** *The Status and Distribution of Reptiles and Amphibians of the Mediterranean Basin.* IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

- Colomo S. & Mucedda M. 2008.** *Mammiferi*. Vol. 2 in: La Fauna della Sardegna. Ed. Archivio fotografico Sardo, L'Unione Sarda SpA.
- Cramp S. (Chief Editor) 1977-1994.** *The Birds of the Western Palearctic*. Voll. I-IX. Oxford Univ. Press. Oxford
- Cryan P.M. & Barclay R.M.R. 2009.** Causes of bat fatalities at wind turbines: Hypotheses and predictions. *Journal of Mammalogy* 90: 1330-1340.
- de Lucas M., Janss G.F.E., Whitfield D.P. & Ferrer M. 2008.** Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology* 45: 1695-1703.
- de Pous P., Speybroeck J., Bogaerts S., Pasman F. & Beukema W. 2012.** A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia. *Herpetology Notes* 5: 391-405
- Direttiva 92/43/CEE.** Direttiva del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. *Gazzetta Ufficiale L 206 del 22.7.1992*.
- Direttiva 2009/147/CE.** Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli Uccelli selvatici. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L 20/7 del 26.01.2010*.
- Drewitt A.L. & Langston R.H.W. 2008.** Collision Effects of Wind-power Generators and Other Obstacles on Birds. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1134: 233-266
- Erickson W. P., Johnson G. D., Strickland M. D., Young D. P., Sernka K. J. & Good R. E. 2001.** *Avian Collision with Wind Turbines: A summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States*. NWCC, Western EcoSystem Technology Inc., Cheyenne.
- Everaert J. & Stienen E. 2007.** Impact of a wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). *Biodiversity Conservation* 16: 3345-3359
- Fàrfan M.A., Vargas J.M., Duarte J. & Real R. 2009.** What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain. *Biodiversity and Conservation*. 18: DOI 10.1007/s10531-009-9677-4
- Grussu M. 2001.** Checklist of the Birds of Sardinia. Updated to December 2001. *Aves Ichnusae* 4: 2-56
- Grussu M. & Gruppo Ornitologico Sardo 2017.** Gli Uccelli nidificanti in Sardegna. Status, distribuzione e popolazione aggiornati al 2016. *Aves Ichnusae* 11: 3-43
- Grussu M. & Sardinian Ornithological Group 2019.** Evolution of the vulture population on a Mediterranean island. The Sardinian instance (Italy). *Vulture News. The Journal of the IUCN Vulture Specialist Group* 76: 6-19
- Gustin M., Nardelli R., Brichetti P., Battistoni A., Rondinini C. & Teofili C. (compilatori) 2019** Lista Rossa IUCN degli Uccelli nidificanti in Italia 2019. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Roma.
- Janss G., Lazo A., Baqués J. M. & Ferrer M. 2001.** Some Evidence of Changes in Use of Space by Raptors as a Result of the Construction of a Wind Farm. In: *4th Eurasian Congress on Raptors*. Seville. Spain.

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

Legge Regionale n. 31 del 7 giugno 1989. Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale. *BURAS n.22 del 9.06.1990*

Legge Regionale n. 18 del 23 giugno 1998. Nuove norme per l'esercizio dell'agriturismo e del turismo rurale - Abrogazione della legge regionale 20 giugno 1986, n. 32 e modifiche alla legge regionale 23 novembre 1979, n. 60. *BURAS no. 43 del 07.11.1998*

Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998. Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna. *BURAS no. 23 del 01.08.1998*

Muccedda M. & Pidinchedda E. 2010. *Pipistrelli in Sardegna.* Nuova Stampa Color. Muros.

Nardelli R., Andreotti A., Bianchi E., Brambilla M., Brecciaroli B., Celada C., Dupré E., Gustin M., Longoni V., Pirrello S., Spina F., Volponi S. & Serra L. 2015. Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia: dimensione, distribuzione e trend delle popolazioni di Uccelli (2008-2012). ISPRA, Serie Rapporti, 219/2015.

Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) & Legambiente Onlus 2013. Il protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterofauna dell'osservatorio nazionale su eolico e fauna. Pp. 30-39 in: Mezzavilla F. & Scarton F. (a cura di). *Atti Secondo Convegno Italiano Rapaci Diurni e Notturni.* Associazione Faunisti Veneti. Quaderni Faunistici n. 3.

Pagnoni G.A. & Bertasi F. 2010. L'impatto dell'eolico sull'avifauna e sulla chiroterofauna: lo stato delle conoscenze e il trend valutativo in Italia. *Energia, Ambiente e Innovazione.* Vol. 1: 38-47

Pearce-Higgins J.W., Stephen L., Douse A., Langston Rowena H. W. 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology* 49: 386-394

Percival S. 2005. Birds and windfarms: what are the real issues? *British Birds* 98: 194-204

Perrow M.R. (ed.) 2017. *Wildlife and wind farms, conflicts and solutions.* Vol.2 Onshore: Monitoring and Mitigation. Pelagic Publishing, Exeter, UK.

Razzetti E., Bonini L. & Andreone F. 2001. Lista ragionata di nomi comuni degli Anfibi e dei Rettili italiani. *Italian Journal of Zoology* 68: 243-259

Regione Autonoma della Sardegna 2020. Deliberazione n. 59/90 del 27 novembre 2020: *Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.* Cagliari.

Rondinini C. (a cura di) 2006. *Proposta Lista Rossa Nazionale dei Mammiferi.* UZI/MATTM.

Rondinini C, Battistoni A., Peronace V., Teofili C. (comp.) 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati italiani. Comitato italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Roma.

- Roscioni F. & Spada M. (a cura di) 2014.** *Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui Chiroteri*. Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri.
- Salvi D. & Bombi P. 2010.** Reptiles of Sardinia: updating the knowledge on their distribution. *Acta Herpetologica* 5: 161-177
- Schuster E., Bulling L. & Köppel J. 2015.** Consolidating the State of Knowledge: A Synoptical Review of Wind Energy's Wildlife Effects. *Environmental Management* 56: 300–331
- Sindaco R., Doria G., Razzetti E. & Bernini, F. (Eds.) 2006.** *Atlas of Italian Amphibians and Reptiles*. Firenze, Polistampa.
- Snow D. W. & Perrins C. M. (eds.) 1998.** *The Birds of the Western Palearctic*. Concise Edition. Voll. I-II. Oxford University Press. Oxford.
- Spagnesi M. & De Marinis A. M. (a cura di) 2002.** *Mammiferi d'Italia*. Quaderni Conservazione della Natura 14. Ministero dell'Ambiente. INFS.
- Steven M. Grodsky, Melissa J. Behr, Gendler A., David Drake, Byron D. , Rudd R.J. & Walrath L. N. 2011.** Investigating the causes of death for wind turbine-associated bat fatalities. *Journal of Mammalogy* 92: 917-925.
- Strickland, M.D., Arnett E.B., Erickson W.P., Johnson D.H., Johnson G.D., Morrison M.L., Shaffer J.A. & Temple H.J. & Cox N.A. 2009.** European Red List of Amphibians. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Voigt C., Popa-Lisseanu Ana G., Niermann I. & Kramer-Schadt S. 2012.** The catchment area of wind farms for European bats: a plea for international regulations. *Biological Conservation* 153: 80–86
- Walker D., Mc Grady M., Mc Cluskie A, Madders M & Mcleod D. R. A. 2005.** Resident Golden Eagle ranging behaviour before and after construction of a windfarm in Argyll. *Scottish Birds* 25: 24-40
- Warren-Hicks W. 2011.** Comprehensive Guide to Studying Wind Energy/Wildlife Interactions. Prepared for the National Wind Coordinating Collaborative, Washington, D.C., USA.
- Winkelman J.E. 1994.** Bird/wind turbine investigations in Europe. In "*Avian mortalità at wind plants past and ongoing research*". National Avian-Wind Power Planning Meeting Proceedings 1994.