



Comune
di Siurgus Donigala
Regione Sardegna



Comune
di Selegas



**NUOVO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE EOLICA
"PRANU NIEDDU" NEI COMUNI DI SIURGUS DONIGALA E SELEGAS (SU)**

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - VER.2

PROPONENTE

Siurgus S.r.l.

via Michelangelo Buonarroti, 39
20155 Milano
C. F. e P. IVA: 11189260968
PEC: siurgus@pec.it

OGGETTO

STUDIO D'INCIDENZA AMBIENTALE



**STUDIO ROSSO
INGEGNERI ASSOCIATI**

VIA ROSOLINO PILO N. 11 - 10143 - TORINO
VIA IS MAGLIAS N. 178 - 09122 - CAGLIARI
TEL. +39 011 43 77 242
studiorosso@legalmail.it
info@sria.it
www.sria.it

dott. ing. Roberto SESENNA
Ordine degli Ingegneri Provincia di Torino
Posizione n.8530J
Cod. Fisc. SSN RRT 75B12 C665C

dott. forestale Piero Angelo RUBIU
Ordine dei dott. Agronomi e dott. Forestali provincia di Nuoro
Posizione n.227
Cod.Fisc. RBU PNG 69T22 L953Z

CONSULENZA

Coordinatore e responsabile delle attività: Ing. Giorgio Efsio Demurtas  Studio Gioed Via Is Mirronis 55 09121 Cagliari

Consulenza studi ambientali:  SIATER SRL Via Casula 7, 07100 Sassari

CONTROLLO QUALITA'

DESCRIZIONE	EMISSIONE
DATA	APRILE/2022
COD. LAVORO	519/SR
TIPOL. LAVORO	V
SETTORE	S
N. ATTIVITA'	01
TIPOL. ELAB.	RS
TIPOL. DOC.	E
ID ELABORATO	16
VERSIONE	2

REDATTO

Dr. For. Piero RUBIU

CONTROLLATO

Dr. For. Piero RUBIU

APPROVATO

Ing. Roberto SESENNA

ELABORATO

V.1.16

Sommario

1	PREMESSA.....	4
2	PROPOSTA PROGETTUALE	8
2.1.1	Aerogeneratori	9
2.1.2	Linee MT	9
2.2.1	Fase di Cantiere	9
2.2.2	Fase di Esercizio.....	11
2.2.3	Fase di Dismissione e Ripristino del Sito	11
2.2.4	UBICAZIONE DEL PROGETTO	12
2.2.6	ZSC.....	15
3	SIC ZSC ITB042237 Monte San Mauro	21
5	ANALISI AREA D'IMPIANTO - BIODIVERSITÀ	26
8	POTENZIALI INTEFERENZE IMPIANTO - FAUNA ED AVIFAUNA	34
9	COMPATIBILITÀ DELL'IMPIANTO CON I SIC/ZSC	47
10	CONCLUSIONI.....	47
11	BIBLIOGRAFIA.....	48

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 Layout Progetto definitivo (marzo 2022)	8
Figura 2 Cronoprogramma dei lavori.....	10
Figura 3 Fotografia aerea con identificazione area di pertinenza	12
Figura 4 Carta dell'uso del suolo	14
Figura 5 Localizzazione delle ZSC e Oasi di protezione faunistica nel buffer dei 10 Km – Fonte web RAS	20
Figura 6 Inquadramento del SIC- ZSC Monte Mauro e distanza dal parco eolico in progetto.....	22
Figura 7 Layout del progetto presentato dalla società Green Energy Sardegna 2 srl	27
Figura 8 Abbondanza, a sinistra, e costanza, a destra, delle principali specie contattate nell'area di studio. (in rosso le specie dominanti, in arancione le specie sub dominanti, in giallo le specie secondarie)	28
Figura 9 Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri).	29
Figura 10 Composizione percentuale delle cause di mortalità annua dell'avifauna	37

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 Rapporti spaziali ZSC	4
Tabella 2 Aerogeneratori in uso nella fase di esercizio	13
Tabella 3 Individuazione delle aree ZSC Oasi PPFCI, altre aree presenti nel raggio di 10 Km	14
Tabella 4 - Riepilogo degli andamenti di popolazione registrati nei 16 anni di indagine, per le specie degli ambienti agricoli.	31
Tabella 5 Elaborazione su dati di bibliografia sui tassi di mortalità di collisione di uccelli.....	35
Tabella 6 Stima di prima approssimazione spazio libero minimo aerogeneratori	38
Tabella 7 Rischio collisione avifauna	41
Tabella 8 Tabella comparativa delle quote di volo dei chiropteri	42
Tabella 9 Impatti potenziali in relazione alla ubicazione e all'operatività dell'impianto eolico proposto	44
Tabella 10 Criteri per stabilire la sensibilità delle aree di potenziale impatto degli impianti eolici	44
Tabella 11 Criteri per valutare la grandezza di un impianto eolico in base al numero di generatori e la loro potenza con l'obiettivo di stabilire il potenziale impatto sui pipistrelli	45
Tabella 12 Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità. Sono da considerare come accettabili solo gli impianti con impatto Medio.	45

1 PREMESSA

La presente relazione fa riferimento alla proposta della ditta Siurgus srl (nel seguito società) per la realizzazione di un impianto eolico ubicato a nel comune di Siurgus Donigala, con stazione elettrica in comune di Selegas, mentre il cavidotto attraverserà, oltre a Selegas, i territori dei comuni di Suelli, Senorbì nella Provincia del Sud Sardegna. Il progetto ha subito una revisione rispetto al progetto iniziale già presentato al MITE, che in seguito alle osservazioni pervenute si è pianificato sulla presentazione di un alternativa progettuale, meno impattante.

Siurgus srl nasce con l'intento di creare una società che, attraverso un team di esperti al massimo livello delle competenze tecniche, gestionali e finanziarie nel settore dell'energia, rappresenti una realtà industriale in grado di estrarre il massimo valore dagli assets di produzione da fonti rinnovabili, controllando l'intera catena del valore, dall'origination dell'iniziativa (greenfield o in operation), attraverso il suo sviluppo fino all'autorizzazione, la sua costruzione e la sua efficiente gestione, inclusa la vendita dell'energia elettrica nel mercato elettrico.

Il tutto realizzato con una visione di lungo periodo che miri a costruire una realtà industriale in grado di generare il massimo ritorno per gli investitori, nel pieno rispetto della sicurezza in ogni sua attività (Obiettivo zero incidenti) e della sostenibilità ambientale e sociale degli investimenti per tutti gli stakeholders coinvolti, raggiungibile tramite la più accurata selezione degli impianti e la loro compatibilità con l'ambiente in cui sono inseriti.

L'impianto eolico in oggetto sarà di tipo on-shore (su terraferma) ed avrà una potenza nominale di 85,8 MW, generata da n. 13 torri eoliche con generatori di taglia 6,6 MW, SIEMENS GAMESA SG 6.0 - 170, ciascuno interconnessi al punto di connessione fisico previsto nella cabina CTE di nuova realizzazione in Comune di Selegas. Il presente studio è stato elaborato, in parte con l'ausilio dei Piani di Gestione riportati in bibliografia, al fine di verificare l'incidenza del Progetto sull'eventuale fauna chiroptera e avifauna nidificante, stanziale e migratoria nel sito di studio, presenti nei seguenti siti natura 2000, identificati nel raggio di 10 Km dall'aerogeneratore più vicino:

- La distanza minima tra il perimetro della Zona di Protezione Speciale ITB042237, "Monte San Mauro" è di 9,46 Km dalla WTG più vicina la n.02;

TIPO	CODICE	DENOMINAZIONE	(Ha)	COMUNI	DISTANZA
SIC-ZSC	ITB042237	Monte San Mauro	644.929	Gesico, Guamaggiore, Guasila	9,4 Km da WTG02

Tabella 1 Rapporti spaziali ZSC

1.1 QUADRO NORMATIVO E PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO

1.1 Convenzioni internazionali e normativa comunitaria

- **Decisione di esecuzione della commissione dell'11 luglio 2011 concernente** un formulario informativo sui siti da inserire nella rete Natura 2000 [notificata con il numero C(2011) 4892](2011/484/UE)

Direttive

- **Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici.**

Ha come finalità l'individuazione di azioni atte alla conservazione e alla salvaguardia degli uccelli selvatici.

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

Prevede la creazione della Rete Natura 2000 e ha come obiettivo la tutela della biodiversità.

Convenzioni

- **Convenzione di Washington (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) sul commercio internazionale delle specie di fauna e flora minacciate di estinzione (CITES).** E' stata adottata a Washington nel marzo del 1973 ed è entrata in vigore nel luglio del 1975.

Ha lo scopo di regolare il commercio internazionale delle specie minacciate o che possono diventare minacciate di estinzione a causa di uno sfruttamento non controllato.

- **Convenzione di Bonn - Convenzione sulla Conservazione delle Specie Migratrici (CMS).** E' stata adottata a Bonn nel 1979, ratificata nel 1985 e recepita dall'Italia con la Legge n.42 del 25 gennaio 1983, Si prefigge la salvaguardia delle specie migratrici con particolare riguardo a quelle minacciate e a quelle in cattivo stato di conservazione.

- **Convenzione di Berna - Convenzione sulla Conservazione della Fauna e Flora selvatica e degli Habitat naturali:** E' stata adottata a Berna, nel 1979 ed è entrata in vigore nel 1982 (Legge 5 agosto 1981, n. 503. Gli scopi sono di assicurare la conservazione e la protezione di specie animali e vegetali ed i loro habitat naturali (elencati nelle Appendici I e II della Convenzione).

1.2 Normativa nazionale e regionale

- **Decreto 14 marzo 2011** Gazzetta Ufficiale n. 77 del 4 aprile 2011 "Quarto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografia mediterranea in Italia ai sensi della Direttiva 92/43/CEE".
- **D.P.R. 357/1997 e successivo D.P.R. 120/2003,** recepimento della Direttiva Habitat che detta disposizioni anche per le ZPS (definite dalla Direttiva Uccelli).
- **D.M. 5 luglio 2007** "Elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografia mediterranea in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE. Elenco delle zone di protezione speciale (ZPS) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE".
- **D.P.R. 12 marzo 2003, n. 120** "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente

della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche".

- **D.M. 17 ottobre 2007** "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)" e ss.mm.ii.
- **D.M. 3 settembre 2002 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Servizio Conservazione della Natura** che riporta le "Linee guida per la gestione dei Siti Natura 2000".
- **Legge nazionale 157/1992**, come integrata dalla legge 221/2002 (che recepisce la Direttiva Uccelli) che detta le norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio.
- **Legge regionale 23/1998 e successive modifiche ed integrazioni** contenente le Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna.

1.3 Quadro programmatico

1.3.1 Elenco delle disposizioni vincolistiche

- Aree incendiate perimetrate ai sensi della legge n. 353 del 21 novembre 2000 "Legge-quadro in materia di incendi boschivi";
- Area di gestione speciale dell'Ente Foreste;
- Beni paesaggistici tutelati ai sensi degli artt. 142 e 143 del D.Lgs. 42/2004.
- Aree a pericolosità di frana disciplinate dagli artt. 31, 32, 33 e 34 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna;
- Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura.

1.3.2 Elenco degli strumenti di pianificazione rilevanti

- **Piano Paesaggistico Regionale**, approvato con Deliberazione della Giunta Regionale (DGR) n. 36/7 del 05.09.2006 e pubblicato con Decreto del Presidente n. 82 del 07.09.2006 sul BURAS n. 30 del 08.09.2006.
- **Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)**, redatto ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e successive modificazioni, adottato con Delibera della Giunta Regionale n. 2246 del 21/07/2003, approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006
- **Piano di Tutela delle Acque**, redatto ai sensi dell'art. 2 del L.R. 14/2000, dal Servizio di Tutela delle Acque dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Sardegna, con la partecipazione dell'Autorità d'Ambito e delle Province, adottato dalla Giunta Regionale con D.G.R. n. 17/15 del 12 aprile 2005.
- **Piano di Gestione del Distretto Idrografico Regionale e suoi aggiornamenti** (adottato dall'Autorità di bacino in attuazione della Direttiva 2000/60/CE, il primo aggiornamento è stato adottato con Delibera n.1 del 3 giugno 2010)

Il Piano di Gestione è lo strumento operativo attraverso il quale si devono pianificare, attuare e monitorare le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche.

- **Piano Forestale Ambientale Regionale**, predisposto nel gennaio del 2006 dalla Regione Sardegna, in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 3 comma 1 del D.Lgs 227/2001, anche nel rispetto del D.Lgs

n°42/2004 che inquadra tra le categorie di beni paesaggistici da tutelare i territori coperti da foreste e da boschi. Il Piano è redatto in coerenza con le linee guida di programmazione forestale di cui al D.M. 16/06/05, già sancite dall'Intesa Stato-Regioni del luglio 2004, che individuano i piani forestali regionali quali necessari strumenti per la pianificazione e programmazione forestale del territorio nazionale.

- **Piano Energetico Ambientale Regionale**, adottato con Delibera di Giunta Regionale n. 34/13 del 2.8.2006 e smii, ha lo scopo di prevedere lo sviluppo del sistema energetico in condizioni dinamiche, definire le priorità di intervento ed ipotizzare scenari nuovi in materia di compatibilità ambientale degli impianti energetici basati sulla utilizzazione delle migliori tecnologie e sulle possibili evoluzioni del contesto normativo nazionale ed europeo.
- **Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti**, adottato con D.G.R. n 21/59 del 8.12.2006, tiene conto degli obiettivi dell'Amministrazione regionale e soprattutto della nuova configurazione istituzionale degli Enti Locali.
- **Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2020-2022** redatto in conformità alla legge n. 353 del 21 novembre 2000 (legge quadro nazionale in materia di incendi boschivi) e alle relative linee guida emanate con Decreto Ministeriale del 20.12.2001 dal Ministro Delegato per il Coordinamento della Protezione Civile. Il Piano descrive le possibili risposte in materia di prevenzione e dei modelli organizzativi adottati per ridurre il numero dei focolai, al fine di contribuire a salvaguardare l'incolumità fisica delle persone, limitare al massimo i danni ai beni, salvaguardare con l'azione diretta importanti lembi di territorio forestale o agroforestale.

2 PROPOSTA PROGETTUALE

L'impianto eolico in oggetto sarà di tipo on-shore (su terraferma) ed avrà una potenza nominale di 85,8MW, generata da n. 13 torri eoliche con generatori di taglia 6,6 MW, Siemens Gamesa SG 170 6.0 hub: 115,0 m (TOT: 200,0 m), ciascuno interconnessi al punto di connessione fisico previsto nella cabina CTE, in comune di Selegas. Infine, sono previste tutte le apparecchiature elettriche necessarie alla protezione delle linee interne ed all'immissione dell'energia prodotta nella rete e verso il sistema RTN e la realizzazione delle opere accessorie.

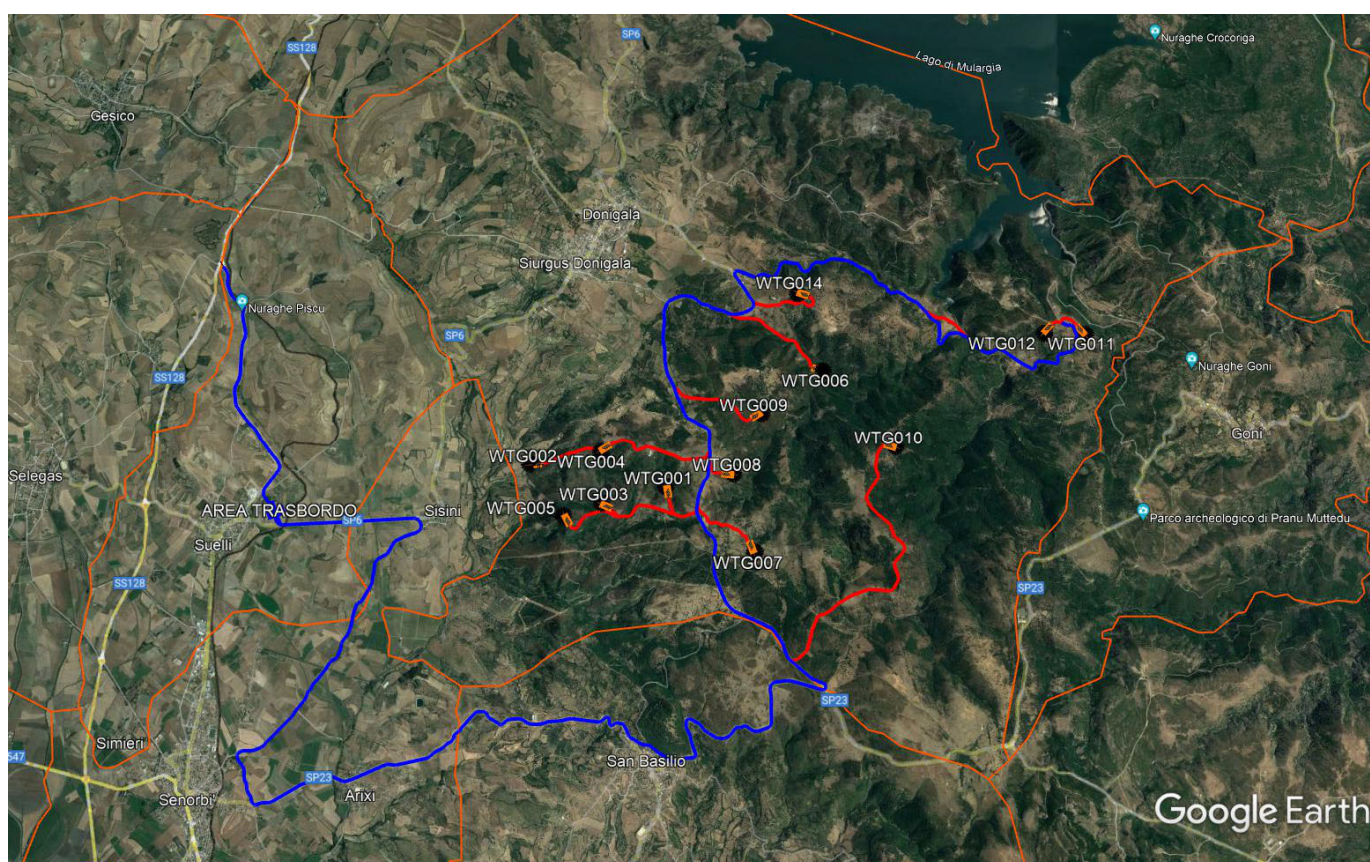


Figura 1 Layout Progetto definitivo (marzo 2022)

2.1.1 Aerogeneratori

Per gli aerogeneratori previsti in progetto si possono individuare tre elementi principali:

- una torre di sostegno;
- un rotore a tre pale;
- una navicella con gli organi di conversione elettromeccanica.

La torre di sostegno, generalmente di forma tronco-conica, è la struttura che sostiene il rotore e la navicella. Il rotore è collegato al mozzo posto all'estremità della torre ed accoppiato al generatore elettrico, posto nella navicella. Dal sistema di conversione elettromeccanica, interamente ospitato dalla navicella, l'energia prodotta viene innalzata in media tensione tramite trasformatore elevatore per poi essere immessa in un elettrodotto dedicato.

Verranno installati 13 aerogeneratori da 6,6 MW di potenza. Il rotore presenta un diametro di 170m, collegato meccanicamente al mozzo posto all'altezza di 115 m. Le velocità del vento di riferimento per il rotore sono la velocità di taglio inferiore (cut-in) pari a 3 m/s e la velocità di taglio superiore (cut-out) pari a 25 m/s.

2.1.2 Linee MT

L'interconnessione degli aerogeneratori che formano l'impianto eolico avverrà interamente tramite elettrodotti in Media Tensione a 30 kV.

La connessione in Media Tensione tra le torri eoliche e il nuovo quadro, predisposto nella cabina CTE, sarà effettuata mediante due cavidotti separati. Si adopera un conduttore unipolare per fase, in maniera tale da realizzare una terna trifase di conduttori, posati in piano all'interno di tubi protettivi e totalmente interrati. Ogni singolo cavo di tipo RG7H1R è adatto per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi utenze e caratterizzato da un'anima in rame con isolante in gomma HEPR di qualità G7, sotto guaina di PVC.

2.2 FASI DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

2.2.1 Fase di Cantiere

La costruzione dell'impianto eolico verrà avviata a valle del rilascio del parere positivo dell'Assessorato del MITE e una volta ultimata la progettazione esecutiva di dettaglio dell'intero progetto.

in base al cronoprogramma preliminare elaborato, si stima una durata complessiva di installazione dell'impianto pari a circa 17 mesi, come si evince dal successivo cronoprogramma, elaborato 1.10.

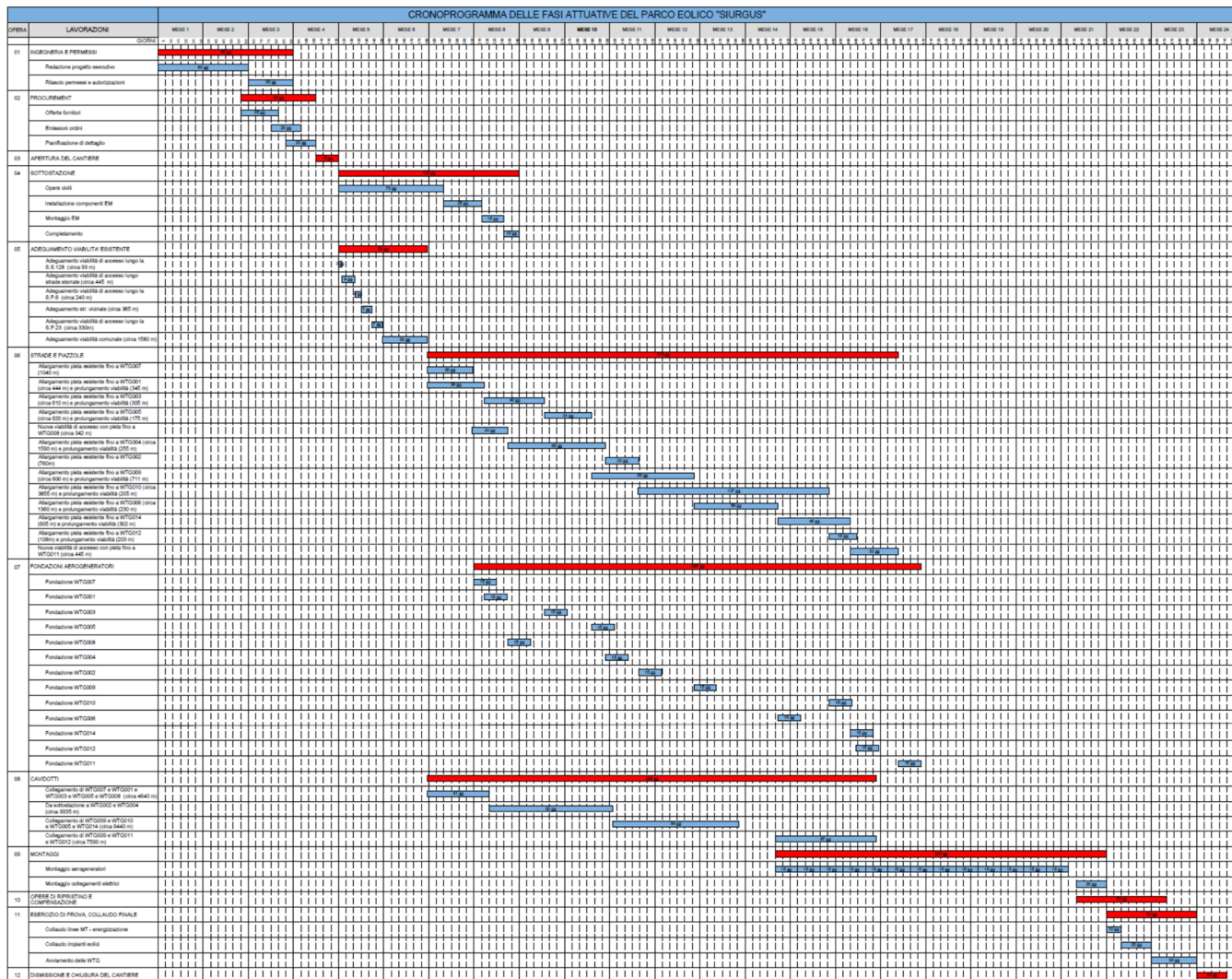


Figura 2 Cronoprogramma dei lavori

2.2.2 Fase di Esercizio

Per l'impianto eolico in oggetto è stata considerata una durata produttiva pari a 30 anni dall'entrata in esercizio.

2.2.3 Fase di Dismissione e Ripristino del Sito

Al termine della vita utile dell'impianto, esso sarà interamente smantellato e le aree verranno restituite all'uso industriale attualmente previsto.

È stata stimata una durata complessiva delle operazioni di smantellamento pari a circa 4 mesi.

2.2.4 UBICAZIONE DEL PROGETTO

L'area di studio in cui verranno localizzati gli aerogeneratori, si trova nel Comune di Siurgus Donigala nella Provincia del Sud Sardegna. Si presenta come un rilievo collinare a circa 500 m s.l.m. nella regione storica della Trexenta, la si raggiunge percorrendo la SP 23, da San Basilio (distante 2,8 Km), per poi immettersi nella viabilità locale che conduce all'area di progetto. Dall'abitato di Siurgus Donigala, che dista circa 2,7 Km, si arriva percorrendo la "SP6" per poi percorrere la viabilità locale, mentre il comune di Senorbì, centro di Sisini, che è il centro abitato più prossimo al parco in progetto dista circa 1,2 Km.

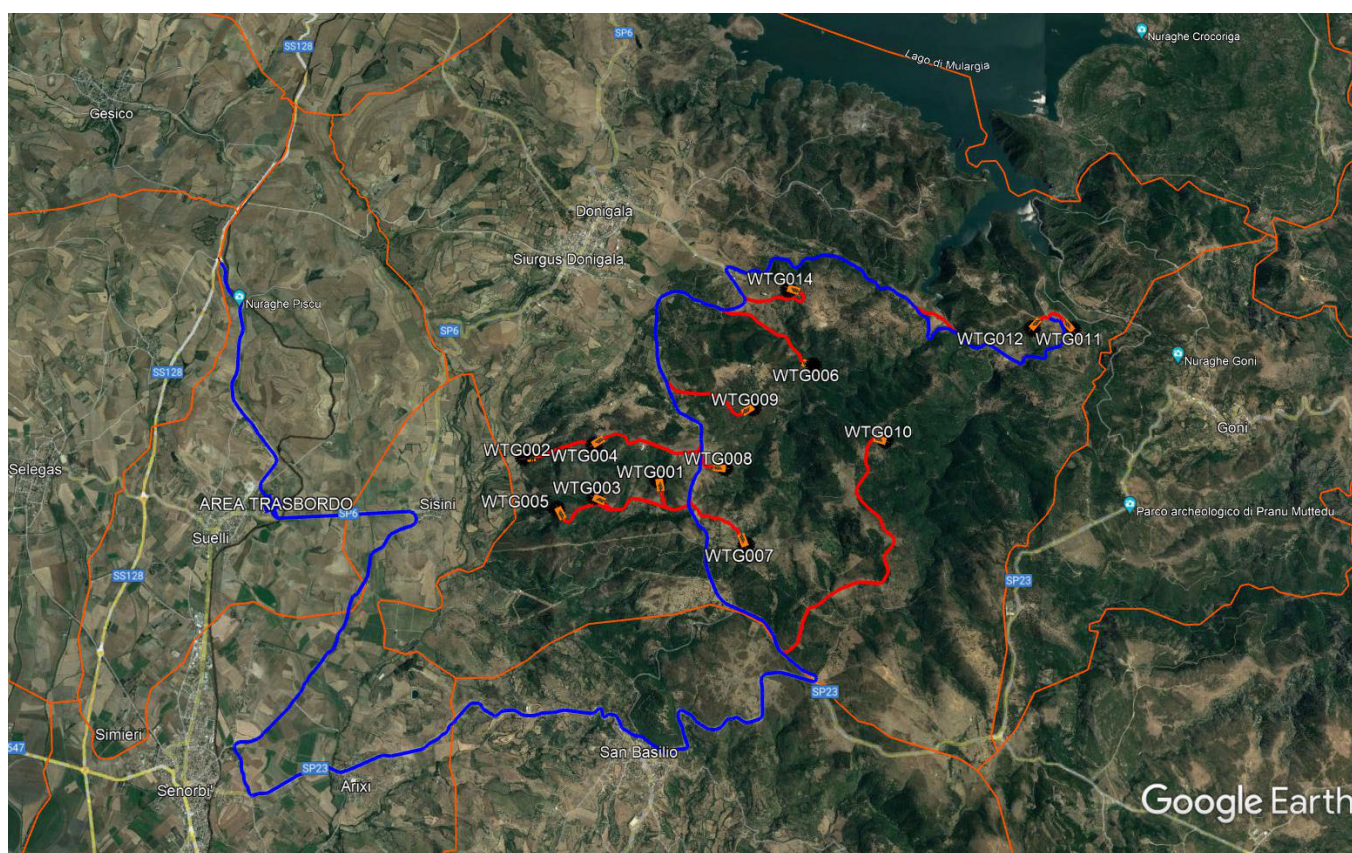


Figura 3 Fotografia aerea con identificazione area di pertinenza

Di seguito le coordinate identificative dell'ubicazione degli aerogeneratori (indicati in tabella con la sigla WTG) :

	COORDINATA X	COORDINATA Y	QUOTA S.L.M.
WTG001	517108,3488	4379981,5760	481,00
WTG002	515294,9981	4380228,0008	298,00
WTG003	516269,8153	4379734,5392	433,00
WTG004	516227,2416	4380407,2566	391,00
WTG005	515789,9283	4379565,5382	378,00
WTG006	519093,0605	4381605,2344	357,00

WTG007	518251,6167	4379172,3559	501,00
WTG008	517950,2124	4380167,1581	480,00
WTG009	518295,8778	4380986,8692	446,00
WTG010	520039,2228	4380602,1700	473,00
WTG011	522547,8453	4382213,4339	409,00
WTG012	522007,6922	4382204,5113	401,00
WTG014	518726,0610	4382615,6071	457,00

Tabella 2 Aerogeneratori in uso nella fase di esercizio

Il territorio di Guasila e Samatzai, in cui ricade l'area di progetto, risulta morfologicamente distinto da un rilievo collinare posto a circa 450 m. slm. L'uso del suolo, come si evince dalla cartografia prodotta Tav.V.2.32, per approfondimenti vedere la relazione pedoagronomica, può essere così classificato come segue:

- I generatori ricadono, all'interno di superfici classificate con il codice :

WTG	CODICE	USO DEL SUOLO
01	3231	Macchia mediterranea
02	3241	Aree a riconizzazione naturale
03	3232	Gariga
04	321	Area a pascolo naturale
05	3231	Macchia mediterranea
06	321	Area a pascolo naturale
07	2413	Colture temporanee associate a colture permanenti
08	321	Area a pascolo naturale
09	321	Area a pascolo naturale
10	244	Aree agroforestali
11	321	Area a pascolo naturale
12	244	Aree agroforestali
14	2112	Prati artificiali

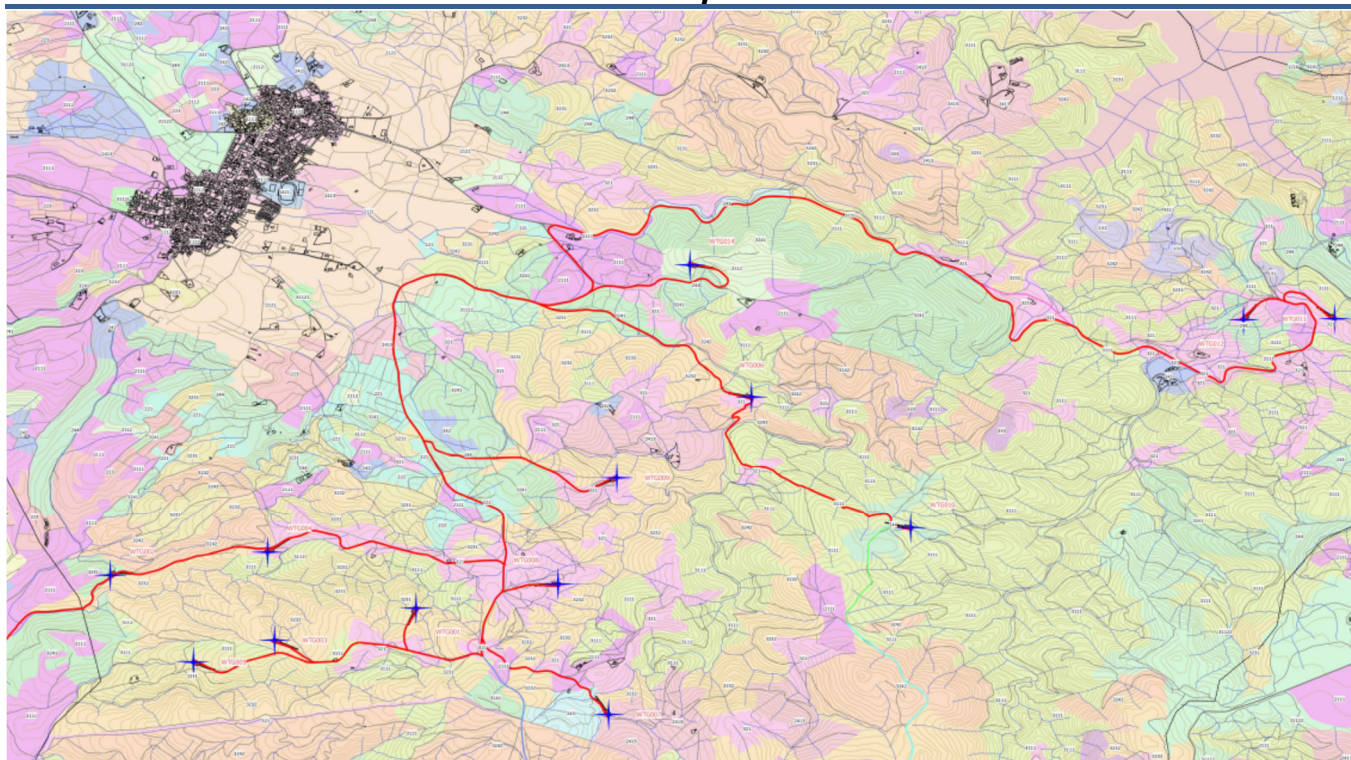


Figura 4 Carta dell'uso del suolo

2.2.5 AREA D'IMPIANTO E ZONE LIMITROFE

Entro un buffer di 10 km dal perimetro esterno che racchiude l'area d'installazione delle WTG rientrano le seguenti zone di protezione, così come riportato nell'elenco e nella cartografia di settore dell'Assessorato all'Ambiente della Regione Sardegna:

TIPO	CODICE	DENOMINAZIONE	(Ha)	COMUNI	DISTANZA
SIC-ZSC	ITB042237	Monte San Mauro	644.929	Gesico, Guamaggiore, Guasila	9,4 Km da WTG02
Oasi di Protezione faunistica istituite		Nuraghe Arrubiu	218	Orroli	6,72 Km da WTG11

Tabella 3 Individuazione delle aree ZSC Oasi PPFCI, altre aree presenti nel raggio di 10 Km

Le aree protette sopra riportate, così com'è possibile evincere dalle figure seguenti ed anche dagli elaborati grafici allegati allo SIA, non interessano l'area d'installazione degli aerogeneratori in progetto.

In particolare è da rilevare che:

- La distanza minima tra il perimetro della Zona di Protezione Speciale ITB042237, "Monte San Mauro" è di 9,46 Km dalla WTG più vicina la n.02;

2.2.6 ZSC

Ai sensi dell'art. 6 della direttiva 92/43/CEE e dell'art. 5 del D.P.R. n. 357/1997 così come modificato ed integrato dall'art. 6 del D.P.R. n. 120/2003" ed in particolare nell'allegato unico alla stessa deliberazione, si definiscono gli atti di indirizzo e coordinamento per l'espletamento della procedura di valutazione di incidenza .

Inoltre ai sensi delle direttive comunitarie 74/409 e 92/43 e del DPR 357/97 e successive modifiche e integrazioni", si definiscono i "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS)" introdotti con D.M. 17 ottobre 2007.

La Regione Sardegna nel 2012 definisce le misure di conservazione e le indicazioni per la gestione delle ZPS che formano la RETE NATURA 2000, in attuazione delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE.

Con Deliberazione della Giunta Regionale N. 59/90 DEL 27.11.2020 è stata rivista l'individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, come di seguito individuate:

Tema di riferimento	n.	Tipologie specifiche di area (da ALL. 3 DM 10.9.2010 e ulteriori elementi ritenuti di interesse per la Sardegna)	cod.	Elementi considerati	
AMBIENTE E AGRICOLTURA	1	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 Nota: nell'individuazione di tali aree si considerano anche quelle non inserite nell'EUAP	1.1	L.Q.N. n. 394/91	Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett a) RISERVA INTEGRALE (vale anche
			1.2		Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett b) - RISERVA GENERALE
			1.3		Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett c)
			1.4		Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett d)
			1.5		RISERVA NATURALE - l.q.n. 394/91 artt. 2 comma 3 e 17
			1.6	L.R. n. 31/89	Parchi naturali regionali
			1.7		Riserve naturali regionali
			1.8		Monumenti naturali regionali
			1.9		Aree di rilevante interesse naturalistico e ambientale regionali
	2	Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar	2.1	ZONE RAMSAR	
	3	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)	3.1	Siti di importanza comunitaria SIC / ZSC	
			3.2	Zone di Protezione Speciale ZPS	
	4	Important Bird Areas (I.B.A.)	4.1	Important Bird Areas (I.B.A.)	
	5	Istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta	5.1	Istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta	
	6	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	6.1	- Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura - Oasi permanenti di protezione faunistica proposte e istituite; - Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali - Aree di presenza e attenzione chiroterofauna	

	7	Aree agricole interessate da produzioni agricole alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo	7.1	Terreni agricoli interessati da coltivazioni arboree certificate DOP, DOC, DOCG e IGT, o che lo sono stati nell'anno precedente l'istanza di autorizzazione	
			7.2	Terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica	
	8	Zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010	8.1	Agglomerato di Cagliari	
ASSETTO IDROGEOLOGICO	9	Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.	9.1	Pericolo Idraulico	Aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)
			9.2		Aree di pericolosità idraulica elevata (Hi3)
			9.3	Pericolo Geomorfologico	Aree di pericolosità molto elevata da frana (Hg4)
			9.4		Aree di pericolosità elevata da frana (Hg3)
BENI CULTURALI Parte II del D.Lgs. 42/2004	10	Aree e beni di notevole interesse culturale (Parte II del D.Lgs. 42/2004)	10.1	Aree e beni di notevole interesse culturale	
PAESAGGIO Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 136 e 157	11	Immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico (art. 136 del D.Lgs. 42/2004);	11.1	Immobili di notevole interesse pubblico	
			11.2	Aree di notevole interesse pubblico	
PAESAGGIO Parte III del D.Lgs. 42/2004 – Art. 142 - Aree tutelate per legge	12	Zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.	12.1	Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare	
			12.2	Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi	
			12.3	Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna	
			12.4	Montagne per la parte eccedente 1.200 metri sul livello del mare	
			12.5	Parchi e riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi	
			12.6	Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento	

		12.7 Zone gravate da usi civici
		12.8 Zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448
		12.9 Vulcani
		12.10 Zone di interesse archeologico (aree)
<p>PAESAGGIO Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera d</p>	13 PPR - BENI PAESAGGISTICI	13.1 Fascia costiera
		13.2 Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole
		13.3 Campi dunari e sistemi di spiaggia
		13.4 Aree rocciose e di cresta ed aree a quota superiore ai 900 m sul livello del mare
		13.5 Grotte e caverne
		13.6 Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89
		13.7 Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (comprese zone umide costiere*)
		13.8 Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna e sistemi fluviali rinaturali, risorgive e cascate ancorché temporanee
		13.9 Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva 43/92
		13.10 Alberi monumentali
		13.11 Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale (compresa la fascia di tutela)
		13.12 Aree caratterizzate da insediamenti storici. Centri di antica e prima formazione
		13.13 Aree caratterizzate da insediamenti storici. Insediamento sparso (stazzi, medaus, furriadroxius, bodeus, bacili, cuiles)
		<p>ULTERIORI CONTESTI BENI IDENTITARI Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 143</p>
14.2 Reti ed elementi connettivi (rete infrastrutturale storica e trame e manufatti del paesaggio agro- pastorale storico-culturale)		
14.3 Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree della bonifica, delle saline e terrazzamenti storici)		

comma 1 lettera e			14.4	Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree dell'organizzazione mineraria, Parco geominerario Ambientale e Storico della Sardegna)
SITI UNESCO	15	Siti UNESCO	15.1	Sito UNESCO - Complesso nuragico di Barumini

Con riferimento alla ZSC Monte San Mauro ", la cui perimetrazione dista circa 9,42 km dall'aerogeneratore più prossimo, l'impianto proposto non ricade all'interno delle aree e dei buffer per le quali, ai sensi della normativa nazionale e regionale sopra riportata, sia richiesta Valutazione d'Incidenza ai sensi dell'art.6 della direttiva 92/43/CEE e dell'art.6 del D.P.R. n.120/2003".

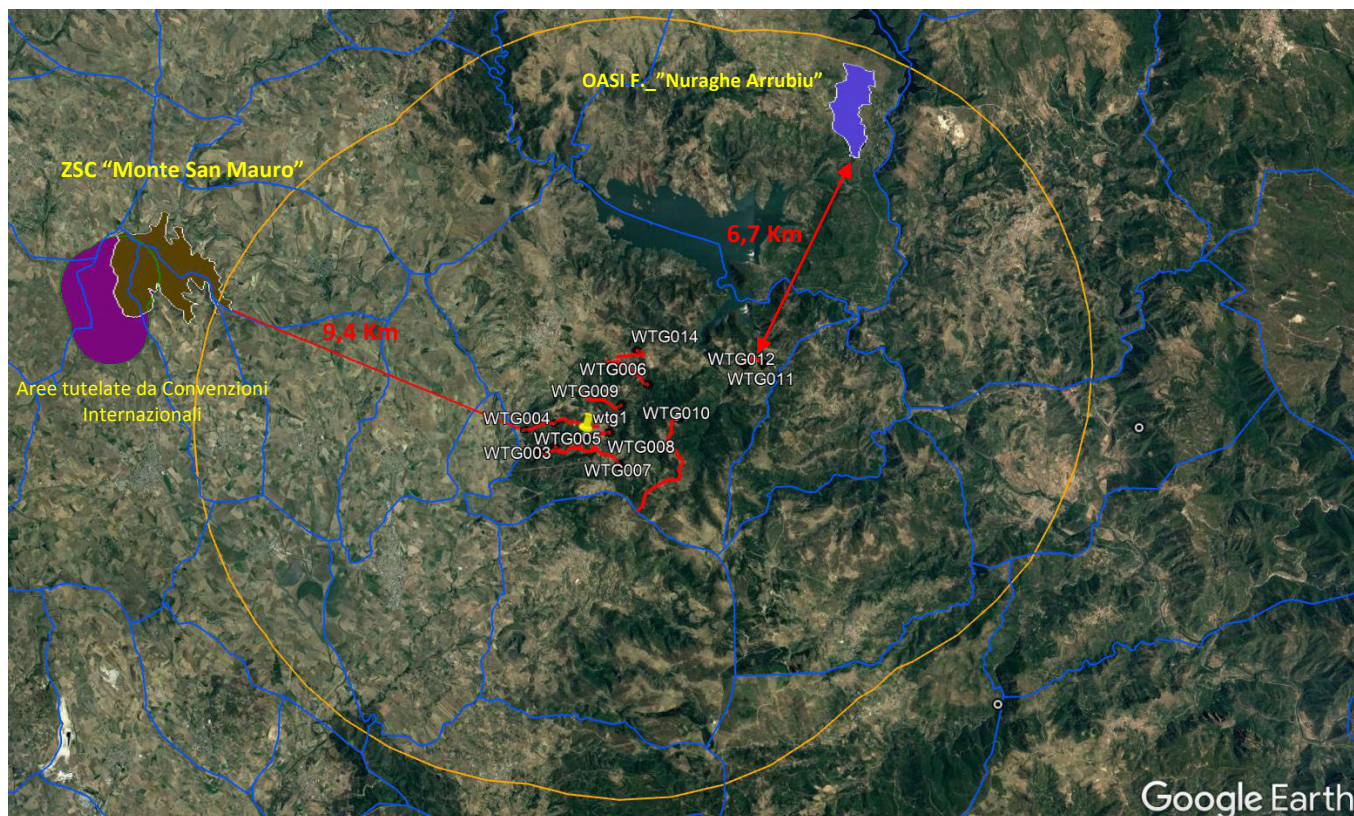


Figura 5 Localizzazione delle ZSC e Oasi di protezione faunistica nel buffer dei 10 Km – Fonte web RAS

3 SIC ZSC ITB042237 Monte San Mauro

Si rileva che la perimetrazione del SIC-ZSC "Monte San Mauro" esteso su 644,929 ha e va ad interessare i comuni di Gesico, Guamaggiore, Guasila.

3.1 CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE DEL SITO

Codice identificativo Natura 2000 ITB042237

Denominazione esatta del sito: "Monte San Mauro"

Estensione del sito e confini geografici: 642 ha

Coordinate geografiche: Gauss Boaga 1 505 473 4 385 011

Altitudine massima: 501 m slm, media circa 300 m slm

Comuni ricadenti: Gesico, Guasila e Guamaggiore

Provincia/e di appartenenza: Sud sardegna

Il SIC "Monte San Mauro" ha una superficie complessiva di 642 ha, è ubicato in un territorio a morfologia collinare o subpianeggiante, in una zona caratterizzata dalla prevalenza di suoli marnosi ricchi di carbonati che ne condizionano fortemente il paesaggio.

Tutto il paesaggio del territorio del SIC e delle aree limitrofe è influenzato dalla presenza di un particolare substrato costituito da rocce marnose mioceniche, formanti colline di altezza e forma variabile lavorate più o meno dalla forza dell'erosione.

Le condizioni pedoclimatiche di questo territorio, associate a consuetudini antropiche consolidate nel tempo, quali coltivazioni, taglio delle aree boschive, incendi e pascolo incontrollato, hanno permesso la trasformazione del paesaggio originario (serie dinamica Quercion ilicis) e l'instaurarsi di una vegetazione a prateria e a steppa tipica degli ambienti semiaridi, molto particolari e attualmente poco diffusi nell'intero territorio europeo e italiano.

Tali formazioni vegetali sono caratterizzate dalla predominanza di essenze erbacee (sia annuali che perenni) e scarsamente arbustiva, con una assenza di copertura arborea (se escludiamo i pochi rimboschimenti e arboreti) e conferiscono al paesaggio delle sfumature di colore particolari e estremamente rare.

Il territorio presenta una conformazione collinare a "cuestas", dalle cui sommità sono visibili le campagne della Trexenta e della Marmilla Verso nord è possibile scorgere un territorio che va dalle Giare ai monti del Gennargentu, ad est il Sarrabus - Gerrei, ad ovest lo sguardo va oltre la pianura del Campidano fino alla marina di Oristano e a Sud, se l'aria è limpida, è ben riconoscibile la Sella del Diavolo.

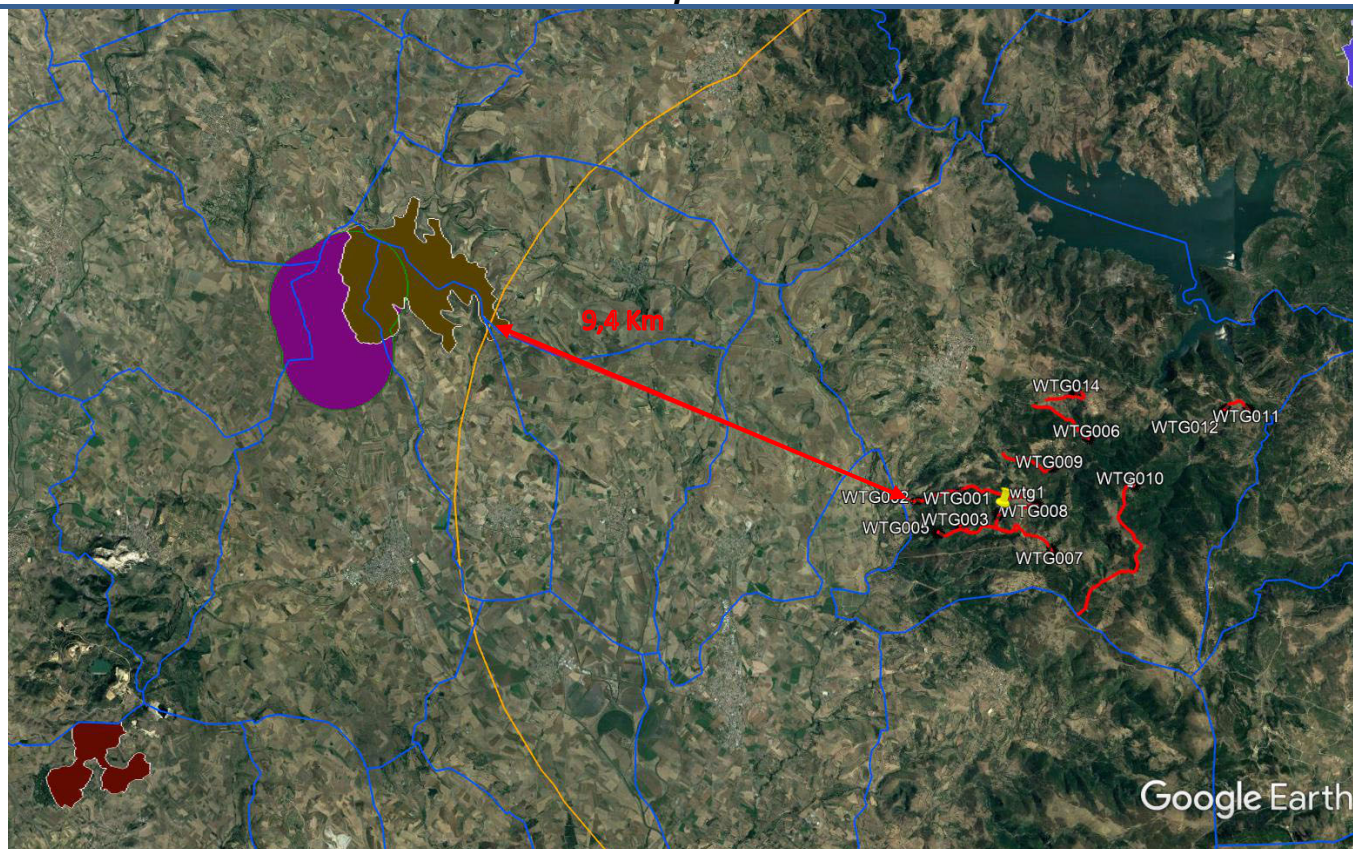


Figura 6 Inquadramento del SIC- ZSC Monte Mauro e distanza dal parco eolico in progetto

3.2 SINTESI RELATIVA AI FATTORI DI PRESSIONE ED EFFETTI DI IMPATTO

Comune	Fattori di pressione		Habitat	Stato di conservazione	Effetti di impatto		Codice impatto
	in atto	potenziali			puntuali	diffusi	
Gesico, Guasila e Guamaggiore	Erosione e degradazione del suolo per lavorazione di suoli non arabili in aree acclivi e più in generale per insufficiente manutenzione del territorio		5330 - Arbusteti termo-mediterranei e pre desertici 6220 - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue	B	Degradazione di habitat, Frammentazioni di habitat		CAFh01

Gesico, Guasila e Guamaggiore	Abbandono del territorio per marginalizzazione e cessazione delle attività agricole		5330 - Arbusteti termo-mediterranei e pre desertici	B	Degradazione di habitat	CAh02
			6220 - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue			

Comune	Fattori di pressione		Habitat	Stato di conservazione	Effetti di impatto		Codice impatto
	in atto	potenziali			puntuali	diffusi	
Gesico, Guasila e Guamaggiore	Pressione sui suoli conseguente al sovrappascolo		5330 - Arbusteti termo-mediterranei e pre desertici 6220 - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue	B	Degradazione di habitat, riduzione della superficie		CAh03
Gesico, Guasila e Guamaggiore	Presenza di rimboschimenti con specie alloctone		5330 - Arbusteti termo-mediterranei e pre desertici 6220 - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue	B	Degradazione di habitat, riduzione della superficie		CAh04

Comune	Fattori di pressione		Specie	Stato di conservazione	Effetti di impatto		Codice impatto
	in atto	potenziali			puntuali	diffusi	

Gesico, Guasila e Guamaggiore	Scarsa conoscenza da parte degli agricoltori e della popolazione locale del ruolo ambientale dell'ampelodesma, considerato specie infestante e dannosa per pascolie colture	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	B	Degradazione di habitat	CAFs01
-------------------------------------	---	----------------------------------	---	-------------------------	--------

habitat	<p>CAFh01 Sono presenti fenomeni localizzati di degradazione di suolo per erosione dovuta a fattori idraulici o antropici (pratiche colturali non corrette, lavorazioni in suoli con elevate pendenze, scarsa manutenzione idraulica) che portano perdita di sostanza organica e fertilità dei suoli, con pregiudizio per la possibilità di ricostituire un soprassuolo agricolo o spontaneo, in porzioni di territorio utili a consentire la presenza delle colture o degli habitat</p> <p>CAFh02 Il venir meno, per motivazioni economiche (scarsa competitività e basso reddito delle attività agricole) e sociali (attrazione delle aree urbane) può comportare un abbandono del territorio che può favorire una perdita dei caratteri tipici degli habitat presenti nel SIC</p> <p>CAFh03 Una eccessiva presenza del pascolo può produrre la riduzione o perdita della copertura vegetale, la compattazione dei suoli, che vengono anche resi sensibili all'erosione e ad una più facile ossidazione della sostanza organica superficiale</p> <p>CAFh04 Entro l'area SIC sono presenti alcuni rimboschimenti o siti con specie alloctone (eucaliptus, pinacee, ginestre) che, oltre a sottrarre spazio a colture agrarie o spazi naturali, costituiscono un elemento di inquinamento biologico incoerente con i caratteri di naturalità del SIC</p>
specie	<p>CAFs01 Si riscontra una insufficiente conoscenza da parte degli agricoltori e della popolazione dei Comuni interessati dal SIC nei confronti del valore ambientale e dell'utilità dell'ampelodesma, considerato invece dal punto di vista agro-pastorale come una specie improduttiva e infestante</p>

3.3 SPECIE FAUNISTICHE

Si riportano nella tabella di seguito, l'elenco delle specie faunistiche presenti nel sito indicando: specie nidificanti e non, endemismi, specie protette da Convenzioni internazionali e specie inserite nelle Liste rosse)

Specie faunistiche			Nidificante	Non nidificante	Endemismo	Stato di protezione							
Cod	Nome comune	Nome scientifico				Direttiva Uccelli (All.)	Direttiva Habitat	Conv. Berna	Conv. Bonn	Cites	Lista rossa		
											EUR	ITA	SAR
A133	Occhione	Burhinus oedicephalus	X			I		X				VU	
A255	Calandro	Anthus campestris	X			I		X				LC	
A111	Pernice sarda	Alectoris barbara	X		X	I					LC	DD	DD
A224	Succiacapre	Caprimulgus europaeus	X			I		X				LC	
1204	Raganella sarda	Hyla sarda	X		X		IV	X				LC	
1250	Lucertola campestre	Podarcis sicula	X				IV	X				LC	
1246	Lucertola tirrenuca	Podarcis tiliguerta	X				IV	X				NT	
1240	Algiroide nano	Algyroides fitzingeri	X				IV	X				LC	
A113	Quaglia	Coturnix coturnix	X			II/b						DD	
A283	Merlo	Turdus merula	X			II/b						LC	
A210	Tortora selvatica	Streptopelia turtur	X			II/b						LC	

Per quanto riguarda la componente faunistica del sito si confermano quelle presenti nel formulario standard con la presenza di 27 di cui 1 anfibio, 3 rettili (tutti inseriti nell'allegato IV), 5 mammiferi e 29 uccelli di cui 4 specie sono inserite nella Direttiva Uccelli allegato I e 3 nell'allegato II- b. La limitata estensione del SIC e le caratteristiche del territorio non permette di avere un elevato contingente faunistico, che potrebbe essere comunque ampliato con studi specifici poiché la tipologia di habitat presenti può favorire una buona diversità faunistica.

5 ANALISI AREA D'IMPIANTO - BIODIVERSITÀ

5.1 AVIFAUNA

Le indagini specifiche e le attività di monitoraggio condotte e raccolte negli studi bibliografici di settore permettono di avere un quadro della situazione faunistica caratterizzante l'area.

I dati, acquisiti nel corso degli anni, in cui si è assistito ad una modificazione del territorio ad opera di interventi antropici, tra i quali i più rilevanti appaiono l'ampliamento e la meccanizzazione delle colture agricole e l'installazione di impianti eolici, permettono di ricavare l'interazione esistente fra le popolazioni animali e l'evoluzione dello stato dei luoghi.

5.2 STATO ATTUALE

Lo studio della componente ornitica presente nell'area di studio è stata effettuata attraverso opportune ricerche bibliografiche ed un esame dei dati raccolti in anni passati durante lavori ed indagini di vario livello effettuate sul campo nell'area in esame. Le informazioni di seguito riportate definiscono quella che è la "fauna potenziale" per l'area in esame. Tuttavia, sulla base delle conoscenze pregresse, acquisite in modo diretto anche nell'area di studio ed in quelle limitrofe, il quadro faunistico delineato può essere approssimato con ragionevolezza alla situazione reale. Sulla base delle conoscenze riguardo la biologia e l'ecologia delle specie appartenenti alle classi degli uccelli ed alla tipologia ambientale dell'area in oggetto, nonché dei parametri microclimatici che su di essa insistono, vengono stilate le liste faunistiche considerando le specie potenzialmente presenti nell'area stessa.

Per la valutazione dell'analisi faunistica del sito in specie a livello di numero di individui più attenta si rimanda ai risultati dei monitoraggi ante operam sia per l'avifauna che per la chiropterofauna, che verranno ripresi dai tecnici incaricati.

5.3 Analisi dei monitoraggi eseguiti nelle aree limitrofe

Sono stati presi in considerazione i monitoraggi effettuati sia per la componente avifauna che chiroterro fauna per il Progetto di un altro impianto eolico progettato a circa 1,9 Km dall'aerogeneratore più prossimo, presentato dalla società Green energy Sardegna 2 srl e già sottoposto alla procedura di VIA presso la regione Sardegna per una Potenza complessiva di 30 MW, ma non ancora autorizzato, pubblicato sul sito istituzionale della regione Sardegna.

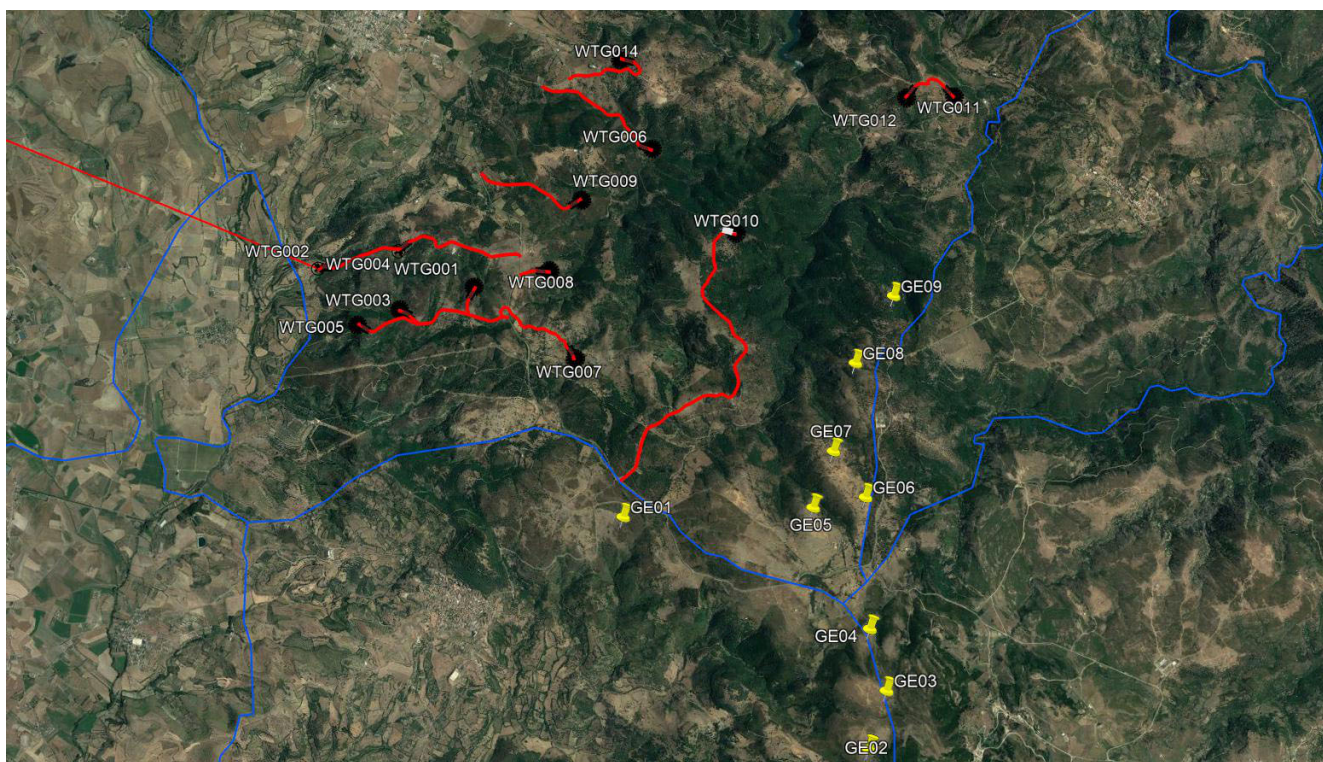


Figura 7 Layout del progetto presentato dalla società Green Energy Sardegna 2 srl

Nei grafici della figura 7, sono esplicitati i risultati ottenuti dai censimenti da punti fissi mediante stazioni di ascolto, in merito all'abbondanza, espressa come frequenza percentuale del numero d'individui contattati, e

la costanza, espressa come frequenza percentuale del numero di punti di ascolto in cui è stata rilevata la specie.

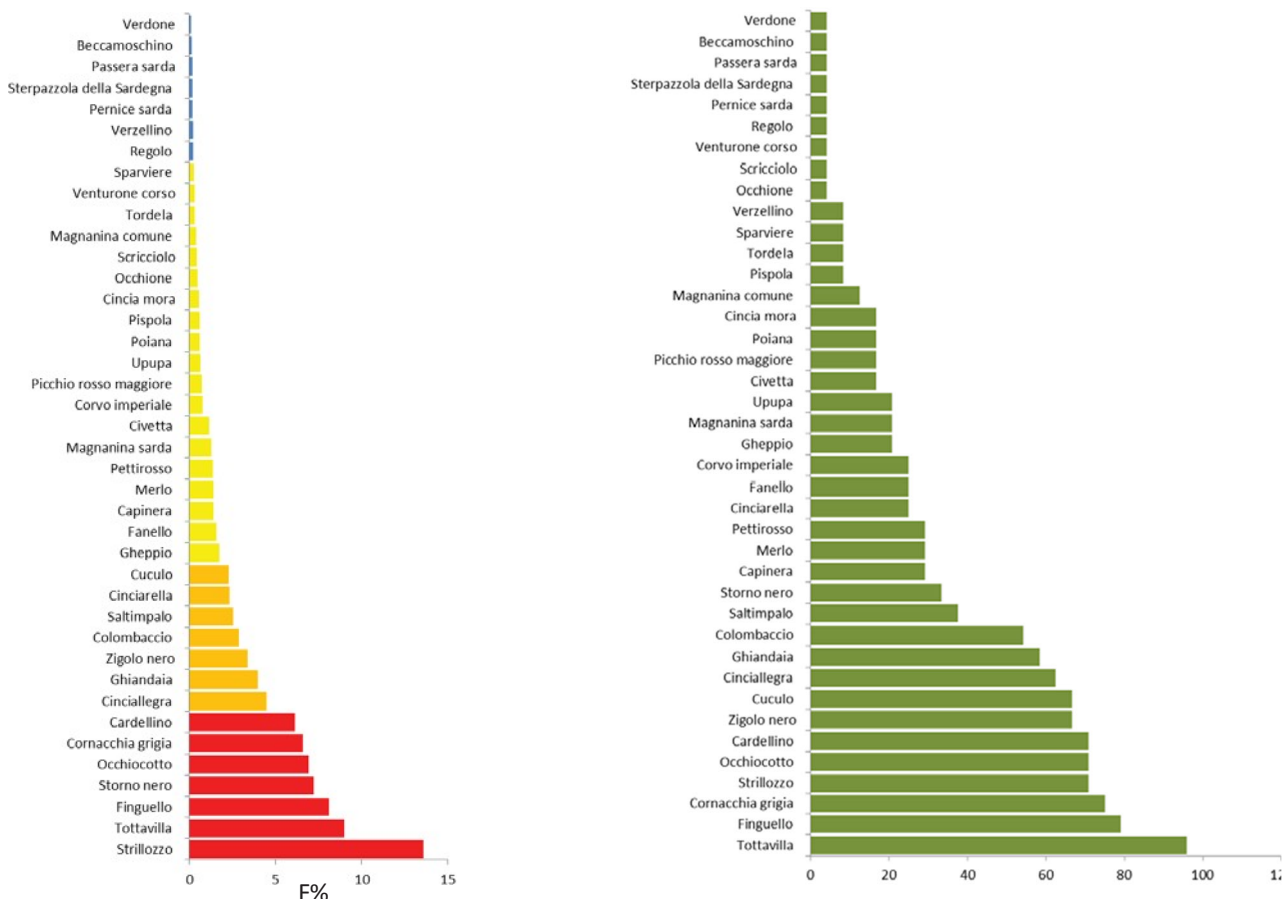


Figura 8 Abbondanza, a sinistra, e costanza, a destra, delle principali specie contattate nell'area di studio. (in rosso le specie dominanti, in arancione le specie sub dominanti, in giallo le specie secondarie)

Le 48 specie identificate sono distribuite in 12 ordini; una delle ultime ricerche condotte nell'ambito della valutazione degli effetti degli impianti eolici su avifauna e chiroterofauna, ha elaborato un modello predittivo sulle collisioni medie anno per singolo aerogeneratore evidenziando gli ordini più a rischio; il modello è riportato in figura 8. Nel caso in esame il 41,66% degli ordini individuati ricade nella fascia in cui le specie

sono soggette a basso impatto da collisione medio/annuo (nel grafico riquadri in verde); il 25% ricade nella fascia intermedia (riquadri in giallo nel grafico), ed il restante 25% nella fascia alta (riquadri in rosso nel grafico). Si tenga presente che lo studio è stato condotto a livello globale pertanto tiene conto anche di quelle specie di un dato ordine che per caratteristiche morfologiche, modalità di volo ed habitat di diffusione, oltretutto di riscontri durante i monitoraggi post-operam, sono particolarmente soggette ad impatto da collisione; ad esempio l'ordine dei *bucerotiformi* comprende 4 famiglie, ma in Sardegna tale ordine è rappresentato dalla sola famiglia degli *upupidae* che ha come unico rappresentante l'*upupa* specie che, al contrario delle altre appartenenti alle restanti famiglie, non è particolarmente soggetta ad impatto da collisione.

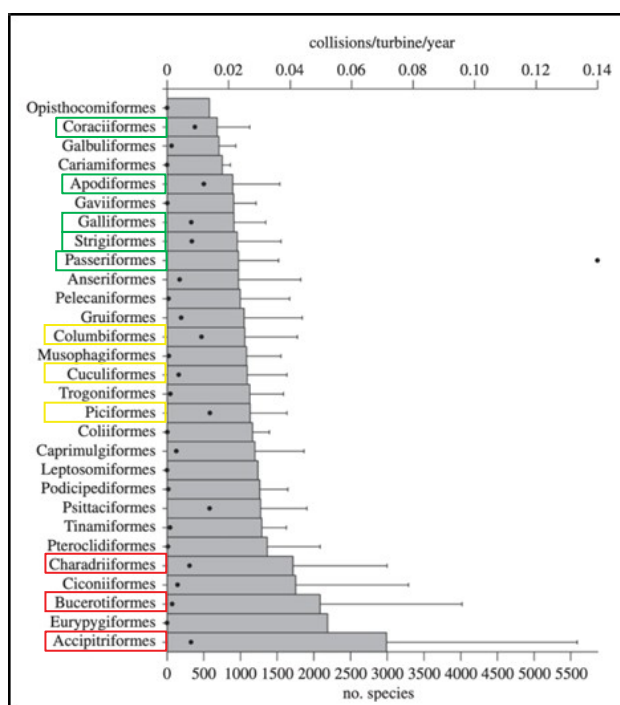


Figura 9 Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri).

Infine, in merito ai controlli di verifica della mortalità da collisione presso i 17 WTG selezionati dell'impianto eolico in esercizio, si evidenzia che durante tutto il periodo di monitoraggio non sono state rilevate carcasse presso nessuna delle aree di controllo.

In relazione ai risultati sin qui esposti, non si evidenziano criticità significative a carico delle specie censite di rapaci diurni in quanto le stesse non svolgono l'attività di nidificazione in adiacenza ai siti dei WTG proposti in progetto. Le tre specie censite, *poiana*, *gheppio* e *sparviere*, frequentano l'ambito in esame per ragioni trofiche pertanto, benchè sia stata accertata la nidificazione del *gheppio* all'interno dell'attuale impianto eolico in esercizio, e sia molto probabile quella della *poiana* e dello *sparviere*; considerata la sensibilità al rischio d'impatto da collisione specifica, tutte e tre potenzialmente possono essere soggette a collisione durante le fasi di caccia o di pendolarismi locali. Va peraltro evidenziato che per quanto riguarda il *falco pellegrino* i valori di frequenza percentuale riscontrati sono molto bassi, nell'area, infatti, le osservazioni della specie sono state limitate ad un solo caso; per tutte e quattro le specie di rapaci, nonostante siano appurati casi di mortalità in letteratura ed anche a seguito di altre indagini condotte in Sardegna, si evidenzia la tolleranza e l'adattamento alla presenza degli impianti eolici riscontrata in occasione di diversi monitoraggi post operam condotti in diverse siti della Sardegna (es. Tula, Erula, Portovesme, Villacidro, San Basilio), frequentati dalle specie sia per ragioni riproduttive che per ragioni alimentari.

Sono state rilevate come nidificanti anche le specie di rapaci notturni *civetta* e *assiolo*; la prima ricade con due coppie nidificanti all'interno dell'area dei 500 metri di buffer ed una terza esterna, mentre altre tre coppie è stata accertata nell'ambito dell'area di controllo esterna al sito d'intervento. L'*assiolo* al contrario è stato riscontrato con 8 coppie territoriali nell'ambito dell'area di controllo, mentre 4 coppie sono state rilevate nelle aree contermini di controllo al sito d'intervento progettuale.

Tra le specie rientrate nelle categorie R1 ed R2 a maggiore sensibilità all'impatto da collisione, si evidenzia che sotto il profilo conservazionistico, solamente la *magnanina*, rientra categoria VU; le restanti specie, *gabbiano reale*, *quaglia*, *rondone comune*, *tottavilla*, *capinera*, *storno nero*, *tordela*, *pettirosso* e *strillozzo*, godono di uno stato di conservazione LC.

Va peraltro aggiunto che tra le specie riportate in tabella 1, alcune di esse benchè classificate, sotto il profilo conservazionistico nazionale, in categorie sicure o a minor preoccupazione, a livello regionale, ma limitatamente agli ambiti agricoli, evidenziano una tendenza alla diminuzione (*Rete Rurale Nazionale & Lipu (2018). Sardegna – Farmland Bird Index e andamenti di popolazione delle specie 2000-2017, vedi tabella 4*)

Tabella 4 - Riepilogo degli andamenti di popolazione registrati nei 16 anni di indagine, per le specie degli ambienti agricoli. Per ciascuna specie sono riportati l'andamento di popolazione stimato per il periodo 2000-2017, il metodo di analisi adottato (PA: particelle, pu: punti), il numero di casi positivi (N. positivi), ovvero il numero di volte che, nel periodo considerato è stato rilevato almeno un individuo della specie nelle unità di rilevamento selezionate per le analisi, il numero di unità di rilevamento, particelle o punti, (N. siti), la variazione media annua (con il relativo errore standard) e la significatività (* = $p < 0.05$; ** = $p < 0.01$) degli andamenti 2000-2017 (Sig.). Simboli utilizzati per gli andamenti: DD: dati insufficienti; =: stabile; +: incremento moderato; ++: incremento forte; -: declino moderato; --: declino forte; <>: incerto. (Rete Rurale Nazionale & Lipu (2018).*Sardegna – Farmland Bird Index e andamenti di popolazione delle specie 2000-2017*).

Specie	2000 2017	Metodo	N. positivi	N. siti	Variazione media annua \pm ES	Sig.
Poiana	--	PA	207	74	-7,24 \pm 1,06	**
Gheppio	--	PA	213	72	-7,19 \pm 1,04	**
Gallina prataiola	DD	PA	8	4		
Occhione	+	PA	76	33	13,88 \pm 4,54	**
Gruccione	--	PA	210	72	-7,00 \pm 0,99	**
Upupa	--	PA	132	53	-7,67 \pm 1,24	**
Calandrella	<>	pu	100	55	-1,09 \pm 1,97	
Tottavilla	=	PA	212	67	1,79 \pm 1,09	
Allodola	-	PA	51	29	-7,34 \pm 2,65	*
Rondine	-	PA	241	70	-4,27 \pm 0,95	**
Calandro	-	PA	120	53	-7,05 \pm 1,54	**
Usignolo	-	PA	218	66	-2,51 \pm 0,99	*
Saltimpalo	--	PA	248	75	-7,27 \pm 0,82	**
Usignolo di fiume	=	PA	164	58	-0,21 \pm 1,38	
Beccamoschino	=	PA	189	55	0,22 \pm 0,90	
Occhiocotto	-	PA	322	77	-1,98 \pm 0,51	**
Averla capirossa	--	PA	123	60	-15,15 \pm 1,47	**
Cornacchia grigia	-	PA	321	78	-2,89 \pm 0,71	**
Storno nero	+	PA	282	75	2,68 \pm 0,86	**
Passera sarda	-	PA	326	78	-4,91 \pm 0,71	**
Passera mattugia	<>	pu	147	117	-1,39 \pm 1,77	
Verzellino	-	PA	281	77	-3,95 \pm 0,75	**
Verdone	-	PA	320	77	-3,28 \pm 0,57	**
Cardellino	-	PA	327	78	-2,77 \pm 0,59	**
Fanello	--	PA	227	77	-9,16 \pm 0,95	**
Zigolo nero	-	PA	272	70	-2,6 \pm 0,59	**
Strillozzo	=	PA	239	75	1,03 \pm 0,93	

In relazione a quanto sinora esposto si ritiene utile evidenziare che:

- ▶ l'entità delle superfici sottratte in maniera permanente dalle opere previste in progetto non sono tali da compromettere lo status delle popolazioni locali di tutte specie censite;
- ▶ la tipologie ambientali oggetto di intervento sono particolarmente comuni e diffuse nelle superfici adiacenti e nell'area vasta;
- ▶ la sensibilità all'impatto da collisione specifica critica è risultata per solo 4 specie, *poiana*, *gheppio*, *sparviere*, *falco pellegrino* e *gabbiano reale* i cui attuali status di conservazione sono ritenuti sicuri (LC) per tutte e quattro le specie;
- ▶ il numero e la disposizione degli aerogeneratori di cui è composto l'impianto eolico proposto comporta una potenzialità di impatto negativo sulla componente avifaunistica ritenuta media –(*Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos*, 2012).
- ▶ Sono state riscontrate specie nidificanti nell'ambito delle aree d'intervento progettuale che, indipendentemente dallo status conservazionistico e/o dalla sensibilità all'impatto da collisione, mostrano una tendenza al declino forte o moderato a livello regionale limitatamente agli ambienti agricoli.

In ragione di quanto sopra esposto, si consiglia di procedere con una programmazione delle attività di cantiere che escluda le operazioni d'intervento più perturbanti sotto il profilo degli impatti acustici e dell'occupazione del suolo, nello specifico scavi di fondazioni per le turbine eoliche, realizzazione nuove piste di accesso alle piazzole di servizio, scavi per la posa in opera del cavidotto limitatamente a quei tratti di connessione diretta alle piazzole ed al di fuori delle pertinenze delle sedi stradali, nel periodo compreso tra il mese di marzo e le prime due settimane del mese di giugno al fine di evitare sovrapposizioni con il delicato periodo dell'incubazione e dell'allevamento dei pulli svolto al suolo nel caso di specie come la *pernice sarda*, della *quaglia* e della *tottavilla*. La medesima misura mitigativa si ritiene opportuna anche per salvaguardare le attività del ciclo riproduttivo per le specie che nidificano sfruttando le superfici aperte e/o con vegetazione bassa come gli elementi arbustivi e/o arborei presenti nelle siepi e nei pascoli arborati; a questi habitat sono infatti associate specie quali *upupa*, *saltimpalo*, *strillozzo*, *vedone*, *cardellino*, *zigolo nero* e *fanello*, specie, alcune delle quali, oggetto di attenzione in quanto negli ultimi 10 anni è stato riscontrato un declino a livello regionale negli ambiti agricoli.

Per quanto riguarda le specie di **chiroteri** riscontrate nell'area in esame, nel totale delle 12 stazioni di rilevamento sono le seguenti:

1. Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) (indicato come Ppi)
2. Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) (indicato come Pku)
3. Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*) (indicato come Hsa)
4. Miniottero (*Miniopterus schreibersii*) (indicato come Msc)
5. Molossi di Cestoni (*Tadarida teniotis*) (indicato come Tte)
6. Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) (indicato come Rfe)
7. Rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*) (indicato come Rhi)
8. Vespertilio Genere *Myotis* (indicato come Myo) non identificabile esattamente come specie.

La maggior parte dei contatti registrati è riferibile alle due specie *Pipistrellus kuhlii* e *Pipistrellus pipistrellus*, che risultano così essere le specie preponderanti nell'area in esame, sommando insieme il 72% dei contatti.

L'attività dei chiroteri è risultata essere ridotta in tutta l'area esaminata. Le differenze descritte che indicano più o meno attività relativa nei singoli punti di ascolto, e nelle singole sessioni, rimangono comunque sotto una soglia che non consideriamo determinante.

Non si ritiene pertanto che esistano particolari controindicazioni alla futura esecuzione dei lavori di costruzione dell'impianto ed al suo futuro funzionamento.

5.4 STATO DI CONSERVAZIONE DELLE SPECIE E CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI DI CRITICITÀ

Per quanto riguarda i taxa attualmente presenti nell'area interessata dal progetto lo stato di conservazione deve ritenersi accettabile.

La definizione di status accettabile deve però essere accompagnata da alcune considerazioni fra le quali la prima prende in esame la "portanza ambientale" del sito. Essa, in effetti, risulta piuttosto buona: in effetti, l'ambiente naturale è in parte salubre o per cui si sono mantenuti gli elementi fondamentali per la sopravvivenza di molte specie: possibilità di rifugio, luoghi di riproduzione delle prede e conseguente conservazione delle riserve trofiche, ecc..

La conseguenza diretta di questa situazione è che la definizione di "status accettabile" o "buono" deve essere intesa non in senso assoluto, ma in stretta relazione alla qualità ambientale della zona.

8 POTENZIALI INTEFERENZE IMPIANTO - FAUNA EDAVIFAUNA

6.1 FAUNA

Le interferenze indotte dall'installazione del parco eolico sulla componente fauna sono riconducibili:

- durante le attività di cantiere, al disturbo indotto dalla movimentazione dei mezzi di cantiere e dal rumore ed emissioni prodotti per la realizzazione e messa in opera degli elementi d'impianto, nonché alla conseguente sottrazione di suolo. Questo, però, non è di molto maggiore a quello delle macchine operatrici agricole cui la fauna è ampiamente abituata;
- durante la fase di esercizio, all'occupazione del territorio (limitatamente alle zone interessate dagli aerogeneratori, dalle cabine di derivazione, della sottostazione elettrica e dal reticolo stradale) e ai possibili disturbi (rumore, movimento delle pale) prodotti dal parco eolico. Le interazioni con l'avifauna sono correlate oltre all'occupazione del territorio e ai possibili disturbi indotto dall'alterazione del campo aerodinamici ed anche alla possibilità di impatto (soprattutto notturno) durante il volo, costituendo una causa di mortalità diretta.

Alla luce di queste considerazioni a carattere generale, riferendoci alla situazione nell'area in esame si può affermare che l'allontanamento di elementi faunistici riguarda solo specie di scarso valore conservazionistico peraltro diffuse in maniera omogenea ed abbondante nella zona.

Per quanto riguarda il disturbo si può affermare che la fauna selvatica stanziale, nella quasi sua totalità, si abitua rapidamente a rumori o movimenti, soprattutto se continui e senza bruschi cambiamenti in intensità e direzione. È opportuno precisare, inoltre, che molte delle specie presenti nell'area sono estremamente adattabili alle situazioni fortemente antropizzate tanto da trovarsi spesso nelle periferie urbane se non, addirittura, nei centri abitati.

8.2 AVIFAUNA

La costruzione di un impianto eolico, come qualsiasi altro intervento legato all'attività umana, è responsabile di alterazione degli equilibri preesistenti nella zona territoriale interessata, con particolare riferimento alle attività della avifauna.

Le tipologie di impatto sulla avifauna sono essenzialmente riconducibili a due categorie:

1. impatti diretti, da collisione con conseguente morte o ferimento di individui;
2. impatti indiretti, quali sottrazione di habitat idoneo, frammentazione ecologica, disturbo e modifica dell'uso del territorio.

8.3 POTENZIALI IMPATTI DIRETTI

Con riferimento alle caratteristiche proprie dell'area interessata dall'installazione dell'impianto, può

affermarsi che le specie più a rischio per tale tipo di impatto è quella dei rapaci, in qualità di predatori, essendo assenti specie migratorie. Molti studi condotti ad Altamont Pass, ma non solo, hanno evidenziato l'esistenza di una relazione fra la presenza di molte prede nell'area del parco eolico e l'alto numero di decessi registrati; questo in particolare per l'Aquila reale e la Poiana. Molte specie di roditori infatti troverebbero idonee, per la costruzione delle tane, le aree marginali alle turbine, in cui la vegetazione è stata asportata meccanicamente liberando così il suolo.

L'impatto da analizzare riguarda quindi l'avifauna che può collidere occasionalmente con le pale durante le frequentazioni del sito a scopo alimentare, riproduttivo e di spostamento strettamente locale.

Nei diversi studi disponibili in letteratura, la mortalità dovuta alla collisione con gli aerogeneratori varia notevolmente, da mortalità nulla (Janss et al., 2001; Percival 1999; Demastes e Trainer, citati in Sterner et al., 2007, pag. 85; Kerlinger, citato in Sterner et al., 2007, pag. 85) ai valori molto elevati di 309 individui morti/aerogeneratore/anno (ind. aer-1. a-1)(Benner et al., citato in Everaert e Kuijken, 2007, pag. 6).

Secondo Everaert e Stienen (2007) in Europa il tasso di mortalità medio va da pochi individui a 64 ind.aer-1. a-1. In impianti inshore e semi-inshore in Olanda l'impatto risulta di 14,6-32,8 ind. aer-1. a-1(Winkelman, 1994). In Navarra (Spagna) durante uno studio di 3 anni condotto su un parco di 277 turbine sono stati rilevati tassi di mortalità medi di 0,43 ind. aer-1. a-1, di cui 0,31 ind. aerogeneratore a carico di rapaci, soprattutto grifone (Lekuona e Ursua,2007). Il tasso di mortalità in impianti onshore della California è di 0,033 ind. aer-1. a-1, dato inferiore al famoso sito inshore californiano di Altamont (0,048), ma superiore allo 0,006 del resto degli Stati Uniti (Sterner et al., 2007). Higgins et al. (2007) a Buffalo Ridge (Minnesota), in un impianto inshore caratterizzato soprattutto da passeriformi, rilevano un impatto trascurabile sull'avifauna. A Tarifa (un'area inshore prossima allo Stretto di Gibilterra con un flusso migratorio molto consistente), si registra un inaspettato basso tasso di mortalità (0,03 ind. aer-1. a-1). In un successivo studio che ha compreso le fasi ante-operam, cantiere e post-operam, lo stesso autore non rileva alcuna morte da collisione (Janss, 1998; Janss et al., 2001). (5)

Tabella 1 – Tassi di mortalità per collisione di uccelli (Individui · aerogeneratore ⁻¹ · anno ⁻¹) negli Stati Uniti e in Europa			
Luogo	Ind. aer ⁻¹ . a ⁻¹	Rap. aer ⁻¹ .a ⁻¹	Autore
Altamont (California)	0,11 – 0,22	0,04 – 0,09	Thelander e Ruge, 2001
Buffalo Ridge (Minnesota)	0,57		Strickland et al., 2000
Altamont (California)		0,05 – 0,10	Erickson et al., 2001
Buffalo Ridge (Minnesota)	0,883 – 4,45	0–0,012	Erickson et al., 2001
Foot Creek Rim (Wyoming)	1,75	0,036	Erickson et al., 2001
United States	2,19	0,033	Erickson et al., 2001
Tarifa (Spagna)	0,03	0,03	Janss 1998
Tarifa (Spagna)	0	0	Janss et al., 2001
Navarra (Spagna)	0,43	0,31	Lekuona e Ursua, 2007
Francia	0	0	Percival, 1999
Sylt (Germania)	2,8 - 130		Benner et al., 1993
Helgoland (Germania)	8,5 - 309		Benner et al., 1993
Zeebrugge (Belgio)	16 - 24		Everaert e Kuijken, 2007
Brugge (Belgio)	21 - 44		Everaert e Kuijken, 2007
Olanda	14,6 - 32,8		Winkelman, 1994
Olanda	2-7		Musters et al., 1996
Norvegia		0,13	Foltestad et al., 2007

Tabella 5 Elaborazione su dati di bibliografia sui tassi di mortalità di collisione di uccelli

Janss et al. (2001) a Tarifa (Spagna), in uno dei pochi esempi di monitoraggio effettuato pre, durante e post costruzione, pur non avendo rilevato collisioni, evidenzia cambiamenti nell'uso del territorio e nella densità dei nidificanti per sei specie di rapaci, in particolare lo spostamento della nidificazione all'esterno dell'area del parco eolico e l'evitamento dell'area vicina agli aerogeneratori.

Secondo Sterner et al. (2007) la maggior parte degli studi mostra che gli uccelli tenderebbero a passare sopra o sotto le turbine evitando la collisione. Tali osservazioni sono state confermate a Tarifa (Spagna), dove il 71,2% degli individui volteggianti cambiava direzione al momento della percezione delle pale (De Lucas et al., 2007), a Buffalo Ridge (Minnesota) dove i passeriformi modificano il volo evitando di attraversare l'area del rotore solo quando questo è in funzione (Higginsetal., 2007) e in Olanda, dove le anatre tuffatrici presenti tendono a modificare il volo durante l'avvicinamento evitando la collisione (Dirksen et al., 2007). Secondo Winkelman (1994), reazioni alla presenza delle turbine sono visibili da 100 a 500 metri nei volatili diurni ed entro 20 metri nei volatili notturni. Secondo Dirksen et al. (2007), per questo motivo la maggior parte delle collisioni avviene di notte.

Il design e la dimensione degli aerogeneratori è stata oggetto di discussioni e in generale le vecchie turbine a traliccio con travi orizzontali sono ritenute maggiormente impattanti rispetto alle tubulari. Le vecchie torri a traliccio fornirebbero posatoi (per rapaci in particolare) che attirano gli individui (Orloff e Flannery, citati in Sterner et al., 2007, pag. 89), mentre le turbine tubulari di grandi dimensioni, avendo un minor numero di giri del rotore (The-lander e Ruge, 2001) ed essendo in minor numero a parità di potenza dell'impianto (Sterner et al., 2007), avrebbero un effetto barriera inferiore. (5)

Il National Wind Coordinating Committee (NWCC) ha prodotto un report in cui è dichiarato che la probabilità di collisione tra avifauna e aerogeneratori è pari allo 0,01-0,02 % e che la associata mortalità è da ritenersi biologicamente e statisticamente trascurabile, in special modo se confrontata con tutte le altre cause antropiche. Tale studio è confermato dalle indagini condotte dalla WETS Inc su differenti impianti eolici americani. Di seguito si riportano i risultati ottenuti a valle di osservazioni condotte per un periodo variabile dai 2 ai 4 anni e contenuti nel report "*Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting and Mortality Information from Proposed and Existing Wind Developments*".

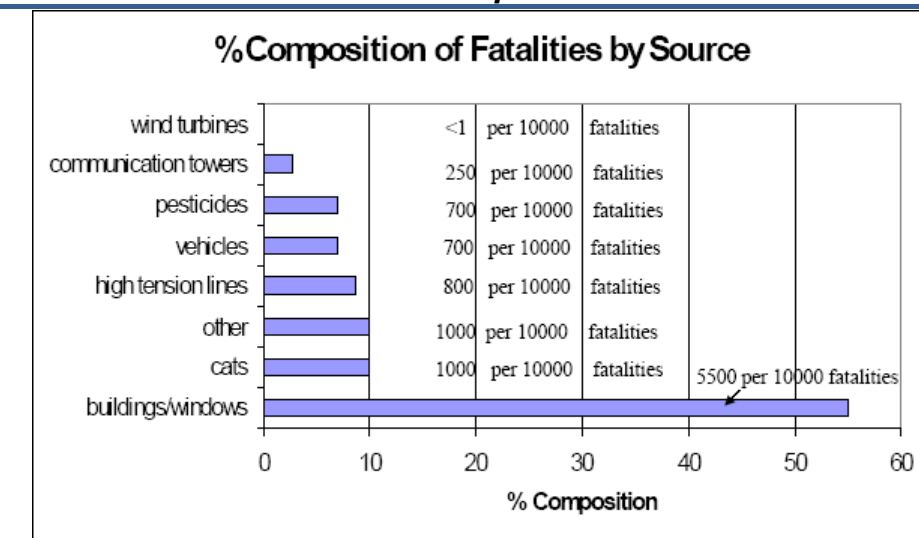


Figura 10 Composizione percentuale delle cause di mortalità annua dell'avifauna

E' ragionevole pensare che il ridotto rischio di impatto contro gli impianti eolici non comporti conseguenze sensibili nelle dinamiche delle popolazioni di uccelli gravitanti in zona né variazioni apprezzabili nella densità delle popolazioni.

8.3.1.1 MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

Il rischio di collisione risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. Appare quindi evidente come un impianto possa costituire una barriera significativa soprattutto in presenza di macchine ravvicinate fra loro.

Gli spazi disponibili per il volo dipendono non solo dalla distanza "fisica" delle macchine (gli spazi effettivamente occupati dalle pale, vale a dire l'area spazzata), ma anche da un ulteriore impedimento costituito dal campo di flusso perturbato generato dall'incontro del vento con le pale oltre che dal rumore da esse generato.

Gli aerogeneratori di ultima generazione, installati su torri tubolari e non a traliccio, caratterizzati da grandi dimensioni delle pale e quindi di diametro del rotore (l'aerogeneratore di progetto ha un rotore di diametro pari a 170m, con lunghezza delle pale pari a 83,5m), velocità di rotazione del rotore inferiore ai 14 rpm (l'aerogeneratore di progetto ha una velocità massima di rotazione pari a 11,0 rpm), installati a distanze minime superiori a 2 volte il diametro del rotore, realizzati in materiali opachi e non riflettenti, costituiscono elementi permanenti nel contesto territorio percepiti ed individuati dagli animali.

Il disturbo indotto dagli aerogeneratori, sia con riferimento alla perturbazione fluidodinamica indotta dalla rotazione delle pale, sia con riferimento all'emissione di rumore, costituiscono un alert per l'avifauna.

Ed infatti, osservazioni condotte in siti ove gli impianti eolici sono presenti ormai da molti anni ha permesso di rilevare come, una volta che le specie predatrici si siano adattate alla presenza degli aerogeneratori, un numero sempre maggiore di individui tenterà la penetrazione nelle aree di impianto tenendosi a distanza dalle macchine quel tanto che basta per evitare le zone di flusso perturbato e le zone ove il rumore

prodotto dalle macchine riesce ancora a costituire un deterrente per ulteriori avvicinamenti, e pertanto evitando il rischio di collisione. Tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni al massimo deviando, nei loro spostamenti, quel tanto che basta per evitare l'ostacolo.

In tale situazione appare più che evidente come uno degli interventi fondamentali di mitigazione sia costituito dalla disposizione delle macchine a distanze sufficienti fra loro, tale da garantire spazi indisturbati disponibili per il volo.

L'estensione di quest'area dipende anche dalla velocità del vento e dalla velocità del rotore, ma, per opportuna semplificazione, un calcolo indicativo della distanza utile per mantenere un accettabile corridoio fra le macchine può essere fatto sottraendo alla distanza fra le torri il diametro del rotore aumentato di 0,7 volte il raggio, che risulta essere, in prima approssimazione, il limite del campo perturbato alla punta della pala. Indicata con D la distanza minima esistente fra le torri, R il raggio della pala, si ottiene che lo spazio libero minimo è dato $S = D - 2(R + R \cdot 0,7)$.

Per l'impianto proposto (R=85m) si ha:

Aerogeneratori - WTG	Distanza minima torri: D[m]	Spazio libero minimo: S [m]
02-04	950	831
02-05	828	709
05-03	510	391
03-01	873	754
03-04	694	575
04-01	990	871
01-08	877	758
08-09	866	747
08-07	1050	931
08-10	2130	2011
09-10	1791	1672
09-06	1017	898
06-10	1356	1237
06-14	1085	996
06-12	2961	2842
12-14	3298	3179
11-12	545	426

Tabella 6 Stima di prima approssimazione spazio libero minimo aerogeneratori

In base alle osservazioni condotte in più anni e su diverse tipologie di aerogeneratori e di impianti si ritiene

ragionevole che, per impianti lineari o su più linee molto distanziate fra loro, spazi utili di circa 502 metri fra le macchine possano essere considerati ottimi.

8.3.2 POTENZIALI IMPATTI INDIRETTI

Sulla base delle osservazioni condotte su impianti già in funzione da almeno un decennio, all'interno di una campagna di monitoraggio degli impianti, può affermarsi quanto di seguito riportato.

All'atto dell'apertura del cantiere si osserva un allontanamento della maggior parte delle specie faunistiche più sensibili e ciò è da imputarsi al movimento di uomini, mezzi e materiali, oltre che all'inevitabile rumore. Questo allontanamento permane al momento dell'entrata in funzione dell'impianto. In linea di massima chi risente maggiormente dell'alterazione sono gli uccelli predatori ed alcune specie più sensibili di mammiferi.

Di tale situazione si giova tutta la componente "consumatori" meno sensibile e che permanendo nel sito, in assenza di pressione predatoria, generalmente trova le condizioni favorevoli per un maggiore sviluppo demografico.

Con il tempo, la maggiore presenza di prede andrà a costituire un elemento attrattore dei predatori che tenteranno quindi una riconquista degli spazi abbandonati. Si assisterà quindi ad un riavvicinamento all'area occupata dall'impianto ed ad un processo di adattamento della fauna alla presenza di questo. Tale processo risulterà più o meno rapido a seconda della specie e della sua sensibilità.

Le osservazioni condotte in siti ove gli impianti eolici sono presenti ormai da molti anni ha permesso di rilevare come, una volta che le specie predatrici si sono adattate alla presenza degli aerogeneratori, un numero sempre maggiore di individui tenterà la penetrazione nelle aree di impianto tenendosi a distanza dalle macchine quel tanto che basta per evitare le zone di flusso perturbato e le zone ove il rumore prodotto dalle macchine riesce ancora a costituire un deterrente per ulteriori avvicinamenti. Tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni al massimo deviando, nei loro spostamenti, quel tanto che basta per evitare l'ostacolo.

In particolare, nel corso delle osservazioni condotte in corrispondenza degli impianti che man mano l'hanno colonizzato, si rileva un progressivo adattamento della fauna alla presenza delle macchine, con conseguente riavvicinamento i cui tempi variano sensibilmente in relazione alla specie considerata, alla tipologia dell'impianto, agli spazi disponibili, ecc.

Uno degli elementi che sembrano influire maggiormente sul processo di riavvicinamento della fauna, ed in particolare dell'avifauna, è l'interdistanza fra le macchine.

Si è infatti notato che in presenza di macchine disposte in modo ravvicinato, quand'anche su una sola fila e di piccole dimensioni, i tempi di riavvicinamento registrati sono stati dell'ordine della decina di anni per le specie più sensibili (es.: osservazioni su Sparviere relativamente all'impianto eolico IVPC di Alberona – FG).

Alla prima fase di allontanamento, segue un periodo in cui le specie più confidenti riprendono possesso dell'area, in ciò facilitate tanto più quanto maggiori sono le distanze fra gli aerogeneratori.

Fra le specie che riconquistano l'area in tempi brevi, oltre gli insetti, sono da annoverare i rettili e i micromammiferi.

Per questi ultimi la maggiore o minore facilità al rientro nel territorio è condizionata dal rumore emesso dagli aerogeneratori. Laddove le Società hanno utilizzato aerogeneratori molto silenziosi si è avuto un rientro più rapido di dove sono state utilizzate macchine più rumorose.

La presenza di numerose prede costituisce un forte attrattore per i rapaci che tentano un riavvicinamento all'impianto. Se le interdistanze fra le macchine è elevata, la penetrazione all'interno dell'area appare estremamente facilitata e si registra una diminuzione dei tempi di adattamento.

Le specie più sensibili tenderanno a rimanere per lunghi periodi al di fuori dell'area, anche a distanze di 250 – 400 metri, ma si è osservato che, in condizioni accettabili di spazio di volo, lenta rotazione delle pale e basso livello del rumore, le aree vengono man mano ricolonizzate con una perdita minima di territorio.

Una visione della situazione attuale su grande scala (area vasta), non rileva un impatto eccessivo in quanto non si sono registrate, al momento, scomparse di specie e/o meta popolazioni. Sono registrabili invece modificazioni delle aree familiari di alcune specie sensibili, modificazione dell'uso del territorio soprattutto per quanto riguarda le zone di caccia di alcuni rapaci, leggeri mutamenti delle rotte di spostamento locale di fauna più sensibile.

Non si prevedono inoltre variazioni nella dinamica delle popolazioni in quanto l'impianto è lontano dalle zone di riproduzione significative e non si configura il rischio di disturbo durante l'allevamento dei piccoli.

Pertanto tale opera d'impianto non potrà compromettere in maniera significativa la presenza della fauna ed avifauna caratterizzante il contesto.

8.3.3 Valutazione di potenziali impatti da collisione sulle specie di uccelli in allegato i della dir. 79/409/CEE o di particolare interesse conservazionistico

Nome comune	Nome scientifico	Probabilità collisione			note esplicative della valutazione di impatto
		Bassa	Media	Alta	
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	x			Rischio potenziale di impatto diretto (collisione), allontanamento dall'habitat. Stante lo spazio disponibile (distanza tra le torri eoliche > 250 m) e le misure di mitigazione indicate, il rischio di collisione risulta basso
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	x			Rischio potenziale di impatto diretto (collisione), allontanamento dall'habitat. Stante lo spazio disponibile (distanza tra le torri eoliche > 250 m) e le misure di mitigazione indicate, il rischio di collisione risulta basso

Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	x			Rischio potenziale di impatto diretto (collisione), allontanamento dall'habitat. Stante lo spazio disponibile (distanza tra le torri eoliche > 250 m) e le misure di mitigazione indicate, il rischio di collisione risulta basso
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	x			Bassa possibilità di collisioni solo con visibilità limitata (nebbia, foschia), durante i periodi migratori, anche in considerazione delle caratteristiche della specie (adattabile) e delle misure di mitigazione indicate
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	x			Basso rischio potenziale di impatto diretto (collisione), anche in considerazione dello spazio disponibile (distanza tra le torri eoliche > 250 m) e delle misure di mitigazione indicate
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	x			Specie a bassa sensibilità (Centro Ornitologico Toscano, 2013).
Civetta	<i>Athene noctua</i>	x			Specie a bassa sensibilità (Centro Ornitologico Toscano, 2013)
Gufo comune	<i>Asio otus</i>	x			Specie a bassa sensibilità (Centro Ornitologico Toscano, 2013)

Tabella 7 Rischio collisione avifauna

8.3.4 Valutazione dei potenziali impatti da collisione sui chiropteri

Per quanto riguarda le possibilità di collisione dei chiropteri con l'aerogeneratore in fase di caccia in letteratura esistono indicazioni sulle quote di volo dei pipistrelli. Tali indicazioni si riportano, sintetizzate, di seguito per le specie presumibilmente più frequenti nell'area del progetto desunti dai risultati dei monitoraggi effettuati a 1,9 Km dal sito di progetto, conclusi nel mese di dicembre 2020, nell'ambito di un'iniziativa analoga.

1. Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) (indicato come Ppi)
2. Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) (indicato come Pku)
3. Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*) (indicato come Hsa)
4. Miniottero (*Miniopterus schreibersii*) (indicato come Msc)
5. Molossi di Cestoni (*Tadarida teniotis*) (indicato come Tte)
6. Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) (indicato come Rfe)
7. Rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*) (indicato come Rhi)
8. Vespertilio Genere *Myotis* (indicato come Myo) non identificabile esattamente come specie.

Ecologia: cacciano prevalentemente entro 10 metri di altezza dal suolo sotto i lampioni presso le fronde degli alberi o sopra superfici d'acqua anche se in certi casi possono volare anche a 40 m e più, questo aspetto dipende dalle specie presenti, verificabili dagli esiti dei monitoraggi.

Di seguito si riporta la tabella comparativa con le quote di volo e le quote minime delle aree spazzate dalle pale del tipo di aerogeneratore in progetto.

<i>altezza della torre al mozzo</i>	<i>diametro delle pale</i>	<i>quota minima area spazzata</i>	<i>quota di volo massima raggiunta dai chiroteri in attività di foraggiamento</i>	<i>interferenza</i>
105	150	40	10 – 40 c.ca. (dipende dal tipo di specie presente)	Bassa probabilità

Tabella 8 Tabella comparativa delle quote di volo dei chiroteri

Pertanto, per le caratteristiche di altezza e diametro del rotore della turbina eolica indicata nel progetto non dovrebbero verificarsi interferenze tra lo svolgimento della fase di alimentazione dei chiroteri e le pale in movimento.

È comunque prevedibile che gli esemplari esistenti possano alimentarsi in prossimità del suolo o ad altezze relativamente basse. Tuttavia negli spostamenti dai siti di rifugio a quelli di alimentazione le quote di volo possono essere più elevate di quelle percorse durante la fase di alimentazione e vi può essere, fermo restando quanto precedentemente detto, un qualche rischio di interazione.

Un aspetto importante da considerare sono alcuni elementi ecologici del paesaggio, quali alberi, corsi d'acqua e specchi d'acqua, campi seminativi, che possono condizionare la presenza dei chiroteri, influenzando positivamente i livelli di attività.

Gli specchi d'acqua, i corsi d'acqua con pozze d'acqua calma e le zone di vegetazione ripariale confinante sono particolarmente produttivi per quanto riguarda l'entomofauna. Costituiscono quindi un luogo di caccia privilegiato per molte specie di pipistrelli. Inoltre tali ambienti formano spesso strutture lineari che vengono sfruttate quali corridoi di volo da numerose specie.

Le praterie sono importanti luoghi di caccia per molte specie, soprattutto se abbinati a strutture quali siepi, alberi isolati, margini di bosco o cespugli. Con la loro abbondante entomofauna i prati magri e quelli estensivi sono particolarmente pregiati, soprattutto per le specie che si nutrono principalmente di Ortoteri.

Gli alberi sono utilizzati per il foraggiamento e come corridoi di volo anche durante i flussi migratori,

mentre i corsi d'acqua e le aree umide sono utilizzate per le attività trofiche, essendo ad elevata concentrazione di insetti. Importanti per i chiroterri sono anche i margini dei boschi, che sono utilizzati come formazione lineare di riferimento durante gli spostamenti notturni tra i rifugi e le aree di foraggiamento. Sappiamo infatti che la limitata "gittata" degli ultrasuoni costringe i chiroterri ad affidarsi a dei riferimenti spaziali durante il volo (Limpens & Kapteyn, 1991). Ma non solo: tali strutture servono anche al tramonto per permettere ai pipistrelli di volare verso le aree di foraggiamento restando comunque protetti dalle ultime luci del sole senza essere intercettati da predatori alati come corvi, gufi, barbagianni e astori. Questi elementi ecologici del paesaggio costituiscono aree sensibili ad un eventuale impatto con gli aerogeneratori perché rivestono grande importanza per i pipistrelli, poichè facilitano i loro spostamenti dai potenziali rifugi alle aree di foraggiamento e tra le differenti aree trofiche utilizzate. I siti di impianto degli aerogeneratori in progetto rappresentano aree ad una sufficiente idoneità al foraggiamento dei chiroterri.

Tuttavia un'analisi più attenta verrà elaborata in seguito ai risultati dei monitoraggi sui chiroterri.

Nel paragrafo 8.3.4.1 vengono proposte le misure di mitigazione.

IMPATTI IN RELAZIONE AL SITO		
Impatto	Periodo estivo	Periodo migratorio
Perdita di habitat di foraggiamento durante la costruzione delle strade di accesso, delle fondamenta, ecc.	Impatto da basso a medio, in base al sito prescelto e alle specie presenti	Impatto basso
Perdita di siti di rifugio dovuta alla costruzione delle strade di accesso, delle fondamenta, ecc.	Probabilmente impatto alto o molto alto, in base al sito prescelto e alle specie presenti	Alto o molto alto, es. perdita di siti per l'accoppiamento
IMPATTI IN RELAZIONE ALL'IMPIANTO EOLICO OPERATIVO		
Impatto	Periodo estivo	Periodo migratorio
Emissioni ultrasonore	Probabilmente impatto limitato	Probabilmente impatto limitato
Alterazione dell'habitat di foraggiamento	Impatto da medio ad alto	Probabilmente impatto minore in primavera, da medio ad alto in autunno
Perdita o spostamento di corridoi di volo	Impatto medio	Impatto basso

Collisione con i rotori	Impatto da basso ad alto, in base alla specie considerata	Impatto da alto a molto alto
-------------------------	---	------------------------------

Tabella 9 Impatti potenziali in relazione alla ubicazione e all'operatività dell'impianto eolico proposto

Per quanto riguarda le rotte migratorie per il nostro paese ad oggi non ne siamo a conoscenza. In futuro, con l'avanzare della ricerca e della operatività di campo si potranno acquisire anche questo tipo di informazioni. Per questo motivo nelle linee guida (2014) tengono a sottolineare come questo punto sia fondamentale visto che a livello internazionale la maggior parte della mortalità è stata registrata lungo corridoi migratori (Arnett et al. 2008; Cryan 2011).

Per poter valutare a priori il grado di impatto potenziale di un impianto all'interno di un'area possono essere utilizzati diversi criteri (Tab. 16, Tab. 17, Tab. 18).

SENSIBILITÀ POTENZIALE	CRITERIO DI VALUTAZIONE
Alta	<ul style="list-style-type: none"> l' impianto divide due zone umide si trova a meno di 5 km da colonie (Agnelli et al. 2004) e/o da aree con presenza di specie minacciate (VU, NT, EN, CR, DD) di chiroteri si trova a meno di 10 km da zone protette (Parchi regionali e nazionali, Rete Natura 2000)
Media	<ul style="list-style-type: none"> si trova in aree di importanza regionale o locale per i pipistrelli
Bassa	<ul style="list-style-type: none"> si trova in aree che non presentano nessuna delle caratteristiche di cui sopra

Tabella 10 Criteri per stabilire la sensibilità delle aree di potenziale impatto degli impianti eolici

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

Tabella 11 Criteri per valutare la grandezza di un impianto eolico in base al numero di generatori e la loro potenza con l'obiettivo di stabilire il potenziale impatto sui pipistrelli

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

Tabella 12 Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità. Sono da considerare come accettabili solo gli impianti con impatto Medio.

Dall'analisi di tutti questi fattori il parco in progetto può considerarsi con impatto medio basso, quindi accettabile, sostenuta anche dagli esiti dei monitoraggi del parco limitrofo presentato dalla società Green Energy Sardegna 2 srl.

8.3.4.1 MISURE DI PREVENZIONE/MITIGAZIONE

Da quanto sinteticamente espresso, risulta che gli impianti eolici possono costituire una notevole barriera ecologica quando si verificano le seguenti condizioni:

- eccessivo numero di aerogeneratori;
- insufficiente interdistanza fra le torri;
- velocità di rotazione delle pale troppo elevata;

Pertanto le misure di prevenzione/mitigazione che saranno adottate assicureranno:

- una sufficiente interdistanza tra gli aerogeneratori in progetto, tale da garantire spazi indisturbati disponibili per il volo maggiore di 500 m;

E' previsto:

- un numero contenuto di aerogeneratori da installarsi: l'impianto in progetto è costituito da n.13 aerogeneratori posti ad una distanza tra i 510 e 3298 m;
- una velocità di rotazione basse del rotore, essendo l'aerogeneratore scelto per la realizzazione dell'impianto caratterizzato da una velocità di rotazione compresa tra 4,9 e 11,0 rpm.
- l'utilizzo delle torri tubolari anziché a traliccio, più facilmente individuabili dagli uccelli in volo;
- interrimento dei cavi di media tensione e alta tensione;

- I lavori saranno svolti prevalentemente durante il periodo estivo, in quanto questa fase comporta di per sé diversi vantaggi e precisamente:
 - limitazione al minimo degli effetti di costipamento e di alterazione della struttura dei suoli, in quanto l'accesso delle macchine pesanti sarà effettuato con terreni prevalentemente asciutti;
 - riduzione della possibilità di smottamenti in quanto gli scavi eseguiti in questo periodo saranno molto più stabili e sicuri;
 - riduzione al minimo dell'impatto sulla fauna, in quanto questi mesi sono al di fuori dei periodi riproduttivi e di letargo.
- **Gli impatti diretti saranno mitigati adottando una colorazione tale da rendere più visibili agli uccelli le pale rotanti degli aerogeneratori:** saranno impiegate fasce colorate di segnalazione, luci (intermittenti e non bianche) ed eventualmente, su una delle tre pale, vernici opache nello spettro dell'ultravioletto, in maniera da far perdere l'illusione di staticità percepita dagli uccelli (la Flicker Fusion Frequency per un rapace è di 70-80 eventi al secondo). Al fine di limitare il rischio di collisione soprattutto per i chiroterti, nel rispetto delle norme vigenti e delle prescrizioni degli Enti, sarà limitato il posizionamento di luci esterne fisse. Le torri e le pale saranno costruite in materiali non trasparenti e non riflettenti.
- Sarà evitata la presenza di roditori e rettili sotto le pale: i roditori infatti sembrano essere attratti, per la costruzione delle tane, dalle aree liberate dalla vegetazione nei pressi delle turbine. I rapaci durante la caccia focalizzano la propria vista sulle prede perdendo la cognizione delle dimensioni e della posizione delle turbine. Le collisioni sono risultate più frequenti contro turbine che avevano, in un raggio di 55 m, tane dei suddetti roditori e con vicino strade e strisce prive di vegetazione.
- L'area del parco eolico sarà tenuta pulita poiché i rifiuti attraggono roditori e insetti, e conseguentemente predatori, onnivori ed insettivori (inclusi i rapaci). Attraendo gruppi di uccelli nell'area del parco eolico si aumenta la possibilità di una loro collisione con le turbine in movimento.
- Anche in seguito all'esito dei monitoraggi qualora fosse certificata la presenza di specie sensibili, per scongiurare qualsiasi rischio di collisione di esemplari ornamentali, sugli aerogeneratori verranno installati appositi sensori ottici di rilevazione, di tecnologia innovativa (sistema DTBird® o analogo), sviluppati per ridurre la mortalità degli uccelli negli impianti eolici; tali sensori rilevano la presenza di avifauna mediante la registrazione di immagini in alta risoluzione e la loro analisi in tempo reale mediante appositi software, che mettono in atto misure di protezione:
 - "dissuasion": in caso di rilevamento di un moderato rischio di collisione, si ha l'azionamento di dissuasori acustici in grado di allontanare gli esemplari in avvicinamento;Tali sensori saranno installati sul supporto tubolare della torre, a circa 10 metri di quota.
- Nella fase di dismissione dell'impianto sarà effettuato il ripristino nelle condizioni originarie delle superfici alterate con la realizzazione dell'impianto eolico.

9 COMPATIBILITÀ DELL'IMPIANTO CON I SIC/ZSC

L'interazione dell'impianto con l'area SIC ed in particolare con le motivazioni della sua designazione appare non significativo. La posizione dell'aerogeneratore più prossimo alla perimetrazione del SIC-ZSC è ad una distanza minima di circa 9,4 km.

10 CONCLUSIONI

Dalle valutazioni riportate nel presente documento, unitamente alle valutazioni ed analisi riportate la SIA (sulla valutazione dell'impatto acustico, sulla produzione di rifiuti, sull'analisi dell'impatto sulla vegetazione) di cui la presente relazione costituisce allegato per farne parte integrante, può affermarsi che l'impatto provocato dalla realizzazione dell'impianto in progetto non andrà a modificare in modo sensibile gli equilibri attualmente esistenti, causando un allontanamento solo temporaneo della fauna più sensibile presente in zona, allontanamento che potrà essere contenuto con la adozione delle misure di mitigazione individuate.

È comunque possibile ritenere che, come già verificatosi altrove, si assisterà ad una graduale riconquista del territorio da parte della fauna, con differenti velocità a seconda del grado di adattabilità delle varie specie, riconquista tanto più efficace quanto maggiori saranno le distanze fra gli aerogeneratori installati. Si evidenzia che l'impianto sarà ubicato in una zona non interessata da componenti di riconosciuto valore scientifico e/o importanza ecologica, economica, di difesa del suolo, fuori da IBA e SIC-ZSC.

Da una prima analisi bibliografica, le aree dove verranno installate le WTG non sono interessate da siti riproduttivi di specie sensibili, che comunque dovranno essere confermate dai monitoraggi in via di definizione.

Non si prevedono inoltre variazioni nella dinamica delle popolazioni in quanto l'impianto è lontano dalle zone di riproduzione significative e non si configura il rischio di disturbo durante l'allevamento dei piccoli. Comunque per ovviare a questa possibile interferenza, le attività di cantiere potranno essere effettuate lontane dai periodi di nidificazione ovvero da febbraio e giugno, che dovranno essere confermate a valle dagli esiti dei monitoraggi

Le scelte progettuali adottate, la tipologia di macchina che sarà impiegata, minimizzeranno le potenziali interferenze limitando il pericolo di collisione.

Con riferimento alle considerazioni riportate si ritiene affermabile che la realizzazione dell'impianto non incida in maniera significativa con l'integrità dei siti Rete Natura 2000 e dei suoi organismi. Questa tesi sostenuta anche dagli esiti dei monitoraggi effettuati in prossimità del sito di progetto, dalla società Green Energy Sardegna 2srl.

Tuttavia, come già accennato, per la conferma di quanto esposto si rimanda agli esiti dei monitoraggi dell'avifauna e della fauna chiroptera.

11 BIBLIOGRAFIA

1. **LIPU.** Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete IBA. 2002.
2. **Piano di Gestione del SIC Monte Mauro ITB042237**
3. **Ricerche, Studi &.** L'impatto dell'eolico sull'avifauna e sulla chiroterofauna: lo stato delle conoscenze e il trend valutativo in Italia. 2010.
4. **AA VV, 2002. INDAGINE BIBLIOGRAFICA SULL'IMPATTO DEI PARCHI EOLICI SULL'AVIFAUNA:** Centro Ornitologico Toscano.
5. **Boitani L., Corsi F., Falcucci A., Maiorano L., Marzetti I., Masi M., Montemaggiori A., Ottaviani D., Reggiani G., Rondinini C., 2002. Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani.** Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo; Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Conservazione della Natura; Istituto di Ecologia Applicata (<http://serverbau.bio.uniroma1.it/gisbau/>).
6. **Carrete M., Sánchez-Zapata J.A., Benítez J.R., Lobón M. & Donázar J.A. 2009.** Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. *Biol. Cons.* 142 (12): 2954- 2961.
7. **Christine Harbusch & Lothar Bach, 2005.** Environmental Assessment Studies on wind turbines and bat populations - a step towards best practice guidelines. *Bat news.*
8. **EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. Commissione Europea. 2010.**
9. **Magrini, M.; 2003.** Considerazioni sul possibile impatto degli impianti eolici sulle popolazioni di rapaci dell'Appennino umbro-marchigiano. *Avocetta* 27:145
10. **Masden E.A., Fox A.D., Furness R.W., Bullman R. E & Haydon D.T. 2007.** Cumulative impact assessment and bird/wind farm interactions : developing a conceptual framework. *Environ Impact Asses Rev*, 30 (1): 1-7.
11. **Phillips SJ, Dudík M 2008** Modelling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography* 31: 161-175.
12. **Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Goodwin J. & Harbusch C., 2008.** Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.
13. **Telleria J.L. 2009.** Overlap between wind power plants and Griffon Vultures *Gyps fulvus* in Spain. *Bird Study*, 56: 268-271.
14. **Winkelman, J. E. 1990.** Verstoring van vogels door de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.)

tijdens bouwfase en half-operationele situaties, 1986-1989. (Disturbance of birds by the experimental wind park near Oosterbierum [Fr.] during building and partly operative situations, 1984-1989) ENGLISH SUMMARY ONLY. Pages 78-81. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, The Netherlands. RIN-Rapport 90/9. (Abstract).

15. **Centro italiano Chiotteri – Roscioni – Spada 2014**-Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiotteri