



**Comune di Nulvi**  
Regione Sardegna



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO "MATTESUIA"  
NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI NULVI**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

**EDPR Sardegna s.r.l.**

via Roberto Lepetit 8/10 - 20124 Milano  
Tel +39 02 669 6966  
C.F. e P.IVA 12437980969  
PEC edprsardegna@legalmail.it



PROPONENTE

OGGETTO

**ANALISI DELL'INTERFERENZA - RETE NATURA 2000 E AREE  
D'IMPORTANZA PER LA FAUNA**



SIATER srl Via Casula 7 - 07100 Sassari  
P.IVA/C.F. 01626410912  
Tel 0782.317031 - 348.0085592  
siater.srl@gmail.com - siater.srl@pec.it

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

CONTROLLO QUALITA'

DESCRIZIONE	EMISSIONE
DATA	GEN/2023
COD. LAVORO	01/VIA22
TIPOL. LAVORO	V
SETTORE	S
N. ATTIVITA'	01
TIPOL. ELAB.	SS
TIPOL. DOC.	E
ID ELABORATO	14
VERSIONE	0

REDATTO

Dr. For. Piero RUBIU

CONTROLLATO

Dr. For. Piero RUBIU

APPROVATO

Dr. For. Piero RUBIU

ELABORATO

**V.1.14**

## Sommario

1	PREMESSA.....	4
2	PROPOSTA PROGETTUALE.....	7
3	ZSC ITB012213 "Grotta de Su Coloru" .....	20
4	CARATTERIZZAZIONE BIOTICA .....	21
5	ZSC ITB0100004 "Foci del Coghinas" .....	23
6	POTENZIALI INTEFERENZE IMPIANTO - FAUNA ED AVIFAUNA .....	42
7	CONCLUSIONI .....	56
8	BIBLIOGRAFIA .....	57

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 Layout Progetto definitivo (novembre 2022) .....	8
Figura 2 Cronoprogramma realizzazione parco eolico "Mattesuiia" .....	10
Figura 3 Fotografia aerea con identificazione area di pertinenza .....	11
Figura 4 Localizzazione della SSE nei pressi della zona artigianale di Tergu (SS).....	12
Figura 5 Localizzazione dei siti Natura 2000 (ZSC), Oasi faunistiche nel raggio dei 10 Km e siti con presenza di chiroterofauna (pallino giallo) .....	19
Figura 6 Identificazione della ZSC Grotta de Su Coloru e aree con presenza chiroterofauna ad una distanza di 3,8 Km, in comune di Laerru (SS) .....	20
Figura 7 Ripartizioni della fauna nell'area .....	26
Figura 8 Composizione percentuale delle cause di mortalità annua dell'avifauna .....	44

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 Rapporti spaziali delle ZPS Foci del Coghinas – ZSC Grotta de Su Coloru e delle Oasi Permenenti di protezione faunistica e cattura.....	4
Tabella 2 Aerogeneratori in uso in fase di esercizio .....	12
Tabella 3 Carta uso del suolo nell'area del progetto del proposto Parco Eolico.....	12
Tabella 4 Individuazione delle aree ZPS, Oasi PPFCl, altre aree presenti nel raggio di 10 Km .....	13
Tabella 5 Chiroterri presenti nel SIC "Grotta Su Coloru" .....	21
Tabella 6 La fauna nell'area ZSC.....	26
Tabella 7 INVERTEBRATI .....	28
Tabella 8 Le specie di pesci tutelate .....	32
Tabella 9 Le specie di anfibi tutelate .....	33
Tabella 10 Le specie di rettili tutelate .....	34
Tabella 11 Le specie di uccelli tutelate .....	35
Tabella 12 Le specie di mammiferi tutelate.....	41
Tabella 13 Elaborazione su dati di bibliografia sui tassi di mortalità di collisione di uccelli.....	43
Tabella 14 Valutazione dello spazio libero ottimale per il passaggio dell'avifauna .....	47
Tabella 15 Stima di prima approssimazione spazio libero minimo aerogeneratori .....	47
Tabella 16 Rischio collisione avifauna .....	49
Tabella 17 Chiroterri presenti nella grotta ZSC "Su Coloru" del Comune di Laerru (SS) a circa 3.8 Km dl sito .....	50
Tabella 18 Tabella comparativa delle quote di volo dei chiroterri .....	50
Tabella 19 Impatti potenziali in relazione alla ubicazione e all'operatività dell'impianto eolico proposto .....	52
Tabella 20 Criteri per stabilire la sensibilità delle aree di potenziale impatto degli impianti eolici .....	53
Tabella 21 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 .....	53
Tabella 22 Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità. Sono da considerare come accettabili solo gli impianti con impatto Medio. ....	53

## 1 PREMESSA

La presente relazione fa riferimento alla proposta della società EDPR Sardegna S.r.l., soggetta a controllo della EDP Renewables Italia Holding S.r.l., per la realizzazione di un impianto eolico ubicato nel comune di Nulvi nella Provincia di Sassari.

L'impianto eolico in oggetto sarà di tipo on-shore (su terraferma) ed avrà una potenza nominale di 48 MW, generata da n. 8 torri eoliche con generatori di taglia 6 MW, SIEMENS GAMESA SG 6.0 - 155, ciascuno interconnessi al punto di connessione fisico previsto nella cabina CTE di nuova realizzazione.

Il presente studio è stato elaborato, in parte con l'ausilio dei Piani di Gestione riportati in bibliografia, al fine di verificare l'impatto del Progetto sull'eventuale fauna chiroterea 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:

- nella ZPS ITB0100004 "Foci del Coghinias", posta ad una distanza di 8,9 Km dalla WTG più vicina la WTG01;
- nella ZSC ITB012213 "Grotta de Su Coloru", con presenza di chiroterofauna posta ad una distanza di 3,8 Km dalla WTG più vicina la WTG05;
- **nell' Oasi Permanenti di Protezione Faunistica e Cattura proposta "Castelsardo", posta ad una distanza di 4,3 Km dalla WTG più vicina la WTG01;**
- **nell' Oasi Permanenti di Protezione Faunistica e Cattura Istituita "Tanca Manna", posta ad una distanza di 3,8 Km dalla WTG più vicina la WTG001;**

Codice IBA- Codice SIC	Nome	Area HA	Distanza dalle WTG
ZPS ITB0100004	Foci del Coghinias	2254,8	8954 m
Oasi Permanenti di Protezione Faunistica e Cattura proposte	Castelsardo	946	4345 m
ZSC ITB012213	Grotta de Su Coloru - Laerru	65	3807
Oasi Permanenti di Protezione Faunistica e Cattura Istituite	Tanca Manna	313	3807

**Tabella 1 Rapporti spaziali delle ZPS Foci del Coghinias – ZSC Grotta de Su Coloru e delle Oasi Permenenti di protezione faunistica e cattura**



## 1.1 QUADRO NORMATIVO E PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO

### 1.1.1 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 t92/43/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 2014-2016 (approvato con DGR 18/17 del 20/05/2014)** 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.

1.

## 2 PROPOSTA PROGETTUALE

L'impianto eolico in oggetto sarà di tipo on-shore (su terraferma) ed avrà una potenza nominale di 48 MW, generata da n. 8 torri eoliche con generatori di taglia 6,0 MW, SIEMENS GAMESA SG 6.0 - 155, ciascuno interconnessi al punto di connessione fisico previsto nella cabina CTE da realizzare in Comune di Tergu (SS) nelle vicinanze della zona artigianale comunale.

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.

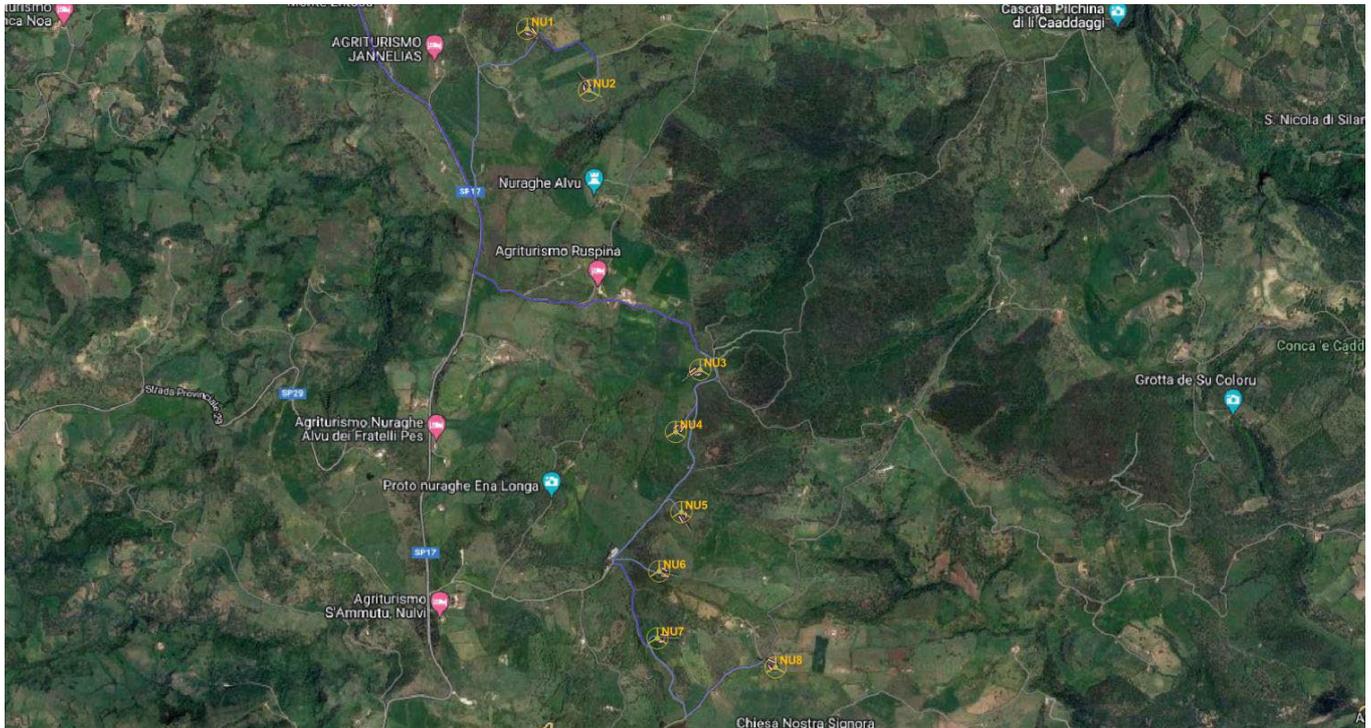


Figura 1 Layout Progetto definitivo (novembre 2022)

### 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 8 aerogeneratori da 6.0 MW di potenza. Il rotore presenta un diametro di 155 m, collegato meccanicamente al mozzo posto all'altezza di 102,5 m., per un'altezza di 180 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 27 m/s, velocità di rotazione tra le più basse presenti sul mercato tra 4,9 e 11,07 rpm.



### 2.1.2 Linee MT

L'interconnessione degli aereogeneratori 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 di nuova realizzazione, 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 del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza energetica (MASE) 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 10 mesi, come si evince dal successivo cronoprogramma.



Comune di Nulvi  
 REGIONE SARDEGNA  
**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE  
 DEL PARCO EOLICO "MATTESUIA"**  
 Studio d'Impatto Ambientale



CRONOPROGRAMMA	settimana																																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44								
Incantieramento																																																				
Scavi di sbancamento per realizzazione plinti																																																				
WTG-01																																																				
WTG-02																																																				
WTG-03																																																				
WTG-04																																																				
WTG-05																																																				
WTG-06																																																				
WTG-07																																																				
WTG-08																																																				
Realizzazione pali di fondazione																																																				
WTG-01																																																				
WTG-02																																																				
WTG-03																																																				
WTG-04																																																				
WTG-05																																																				
WTG-06																																																				
WTG-07																																																				
WTG-08																																																				
Realizzazione Plinti di fondazione																																																				
WTG-01																																																				
WTG-02																																																				
WTG-03																																																				
WTG-04																																																				
WTG-05																																																				
WTG-06																																																				
WTG-07																																																				
WTG-08																																																				
Realizzazione cavidotti all'esterno del parco																																																				
Realizzazione della viabilità e delle piazzole fino a quota -10 cm dalla quota finale																																																				
Opere idrauliche																																																				
Realizzazione cavidotti all'interno del parco																																																				
Completamento della viabilità e delle piazzole																																																				
Opere di bioingegneria																																																				
Realizzazione Opere di connessione a 36 Kv																																																				
Montaggio degli aerogeneratori																																																				
Commissioning																																																				

Figura 2 Cronoprogramma realizzazione parco eolico "MattesuiA"

### 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 attuale.

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 Nulvi, nella Provincia di Sassari. Si presenta su un rilievo collinare a circa 500 m slm nella regione storica dell’Anglona, la si raggiunge percorrendo la SP 17 Nulvi-Tergu. Dall’abitato di Nulvi, che dista circa 2,5 Km, si arriva percorrendo la SS17 sopraccitata per poi immettersi nella zona artigianale di Tergu, dove verrà localizzata la Stazione Elettrica Utente, come da figura 3.

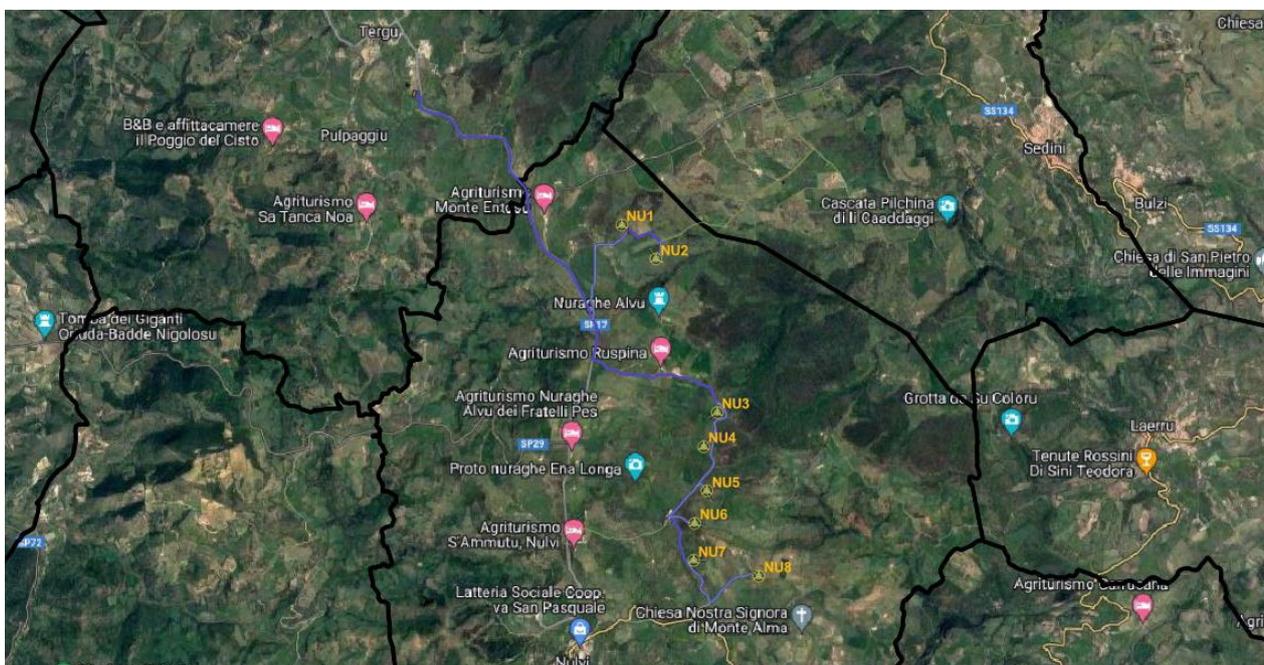


Figura 3 Fotografia aerea con identificazione area di pertinenza



Figura 4 Localizzazione della SSE nei pressi della zona artigianale di Tergu (SS)

Di seguito le coordinate identificative dell'ubicazione degli aerogeneratori (indicati in tabella con la sigla NU0n..)  
:

WTG	X	Y	GEO WGS84 (EPSG:4326)	
			Long.	Lat.
NU01	478973	4521223	8.750576°	40.841777°
NU02	479423	4520772	8.755929°	40.837726°
NU03	480233	4518726	8.765602°	40.819314°
NU04	480055	4518271	8.763506°	40.815211°
NU05	480096	4517684	8.764010°	40.809924°
NU06	479934	4517250	8.762104°	40.806011°
NU07	479921	4516759	8.761965°	40.801587°
NU08	480782	4516546	8.772179°	40.799689°

Tabella 2 Aerogeneratori in uso in fase di esercizio

Il territorio di Nulvi, in cui ricade l'area di progetto, risulta morfologicamente distinto dalla montagna interna posto a circa 500 m. slm. L'uso del suolo, come si evince dalla cartografia elaborata, può essere così classificato:

N	WTG	USO DEL SUOLO	CODICE USD
1	NU1	Sugherete	31122
2	NU2	Seminativi in aree non irrigue	2111
3	NU3	Seminativi in aree non irrigue	2111
4	NU4	Prati artificiali	2112
5	NU5	Seminativi in aree non irrigue	2111
6	NU6	Prati artificiali	2112
7	NU7	Prati artificiali	2112
8	NU8	Seminativi in aree non irrigue	2111

Tabella 3 Carta uso del suolo nell'area del progetto del proposto Parco Eolico-fonte RAS

## 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:

Codice IBA- Codice SIC	Nome	Area HA	Distanza dalle WTG
ZPS ITB0100004	Foci del Coghinas	2254,8	8954 m
Oasi Permanenti di Protezione Faunistica e Cattura proposte	Castelsardo	946	4345 m
ZSC ITB012213	Grotta de Su Coloru - Laerru	65	3807
Oasi Permanenti di Protezione Faunistica e Cattura Istituite	Tanca Manna	313	3807

**Tabella 4 Individuazione delle aree ZPS, Oasi PFFCI, 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:

- nella ZSC ITB0100004 "Foci del Coghinas", posta ad una distanza di 8,9 Km dalla WTG più vicina la NU1;
- nella ZSC ITB012213 "Grotta de Su Coloru", con presenza di chiroterofauna posta ad una distanza di 3,8 Km dalla WTG più vicina la NU5;
- nell'Oasi Permanenti di Protezione Faunistica e Cattura proposta "Castelsardo", posta ad una distanza di 4,3 Km dalla WTG più vicina la NU1;
- nell'Oasi Permanenti di Protezione Faunistica e Cattura Istituita "Tanca Manna", posta ad una distanza di 3,8 Km dalla WTG più vicina la NU1;

## 2.2.6 Oasi Permanenti di Protezione Faunistica e Cattura Istituite e proposte

Le oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura, di seguito denominate Oasi, sono gli istituti che, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, hanno come finalità la protezione della fauna selvatica e degli habitat in cui essa vive. Le oasi sono previste dalla Legge 157/92 e dalla L.R. 23/98, sono destinate alla conservazione delle specie selvatiche favorendo il rifugio della fauna stanziale, la sosta della fauna migratoria ed il loro irradiazione naturale (art. 23 – L.R. n. 23/1998). Nelle oasi è vietata l'attività venatoria. Esse devono essere ubicate in zone preferibilmente demaniali con caratteristiche ambientali secondo un criterio di difesa della fauna selvatica e del relativo habitat. Di norma devono avere un'estensione non superiore ai 5.000 ettari e possono fare parte delle zone di massimo rispetto dei parchi naturali.

All'interno del buffer dei 10 Km sono presenti:

- Oasi Permanente di Protezione Faunistica e Cattura proposta "Castelsardo", posta ad una distanza di 4,3 Km dalla WTG più vicina la NU1;
- Oasi Permanente di Protezione Faunistica e Cattura Istituita "Tanca Manna", posta ad una distanza di 3,8 Km dalla WTG più vicina la NU1.



### 2.2.7 SIC e ZPS

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 (ZCS) 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 laddove il parco non ha zonizzazione)
			1.2		Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett b) - RISERVA GENERALE ORIENTATA
			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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura</li> <li>- Oasi permanenti di protezione faunistica proposte e istituite;</li> <li>- Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali</li> <li>- Aree di presenza e attenzione chiroterofauna</li> </ul>		

	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	
<b>ASSETTO IDROGEOLOGICO</b>	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	Aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)
			9.2	Idraulico	Aree di pericolosità idraulica elevata (Hi3)
			9.3	Pericolo	Aree di pericolosità molto elevata da frana (Hg4)
			9.4	Geomorfologico	Aree di pericolosità elevata da frana (Hg3)
<b>BENI CULTURALI</b> 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	
<b>PAESAGGIO</b> 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	
<b>PAESAGGIO</b> 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 rimboscimento	
			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)
<b>PAESAGGIO</b> Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera d	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, ripariali, 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)
		13.14	Zone di interesse archeologico (Vincoli)
<b>ULTERIORI CONTESTI BENI IDENTITARI</b> Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera e	14 PPR - BENI IDENTITARI	14.1	Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale (compresa la fascia di tutela)
		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)
		14.4	Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree dell'organizzazione mineraria, Parco geominerario Ambientale e Storico della Sardegna)



Comune di Nulvi  
REGIONE SARDEGNA  
**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE  
DEL PARCO EOLICO "MATTESUIA"**  
Studio d'Impatto Ambientale



<b>SITI UNESCO</b>	15	Siti UNESCO	15.1	Sito UNESCO - Complesso nuragico di Barumini
--------------------	----	-------------	------	--

Con riferimento alla ZSC ITB012213 "Grotta de Su Coloru", la cui perimetrazione dista circa 3,8 km dall'aerogeneratore più prossimo, e la ZSC "Foci del Coghinas" posto a c.a. 9,8 Km 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", solo per i progetti ricadenti all'interno di tali aree. Tuttavia per la tipologia impiantistica proposta si andranno comunque a verificare le incidenze in particolare sull'avifauna e chiroterro fauna per la quale sono in corso i monitoraggi sito specifici.

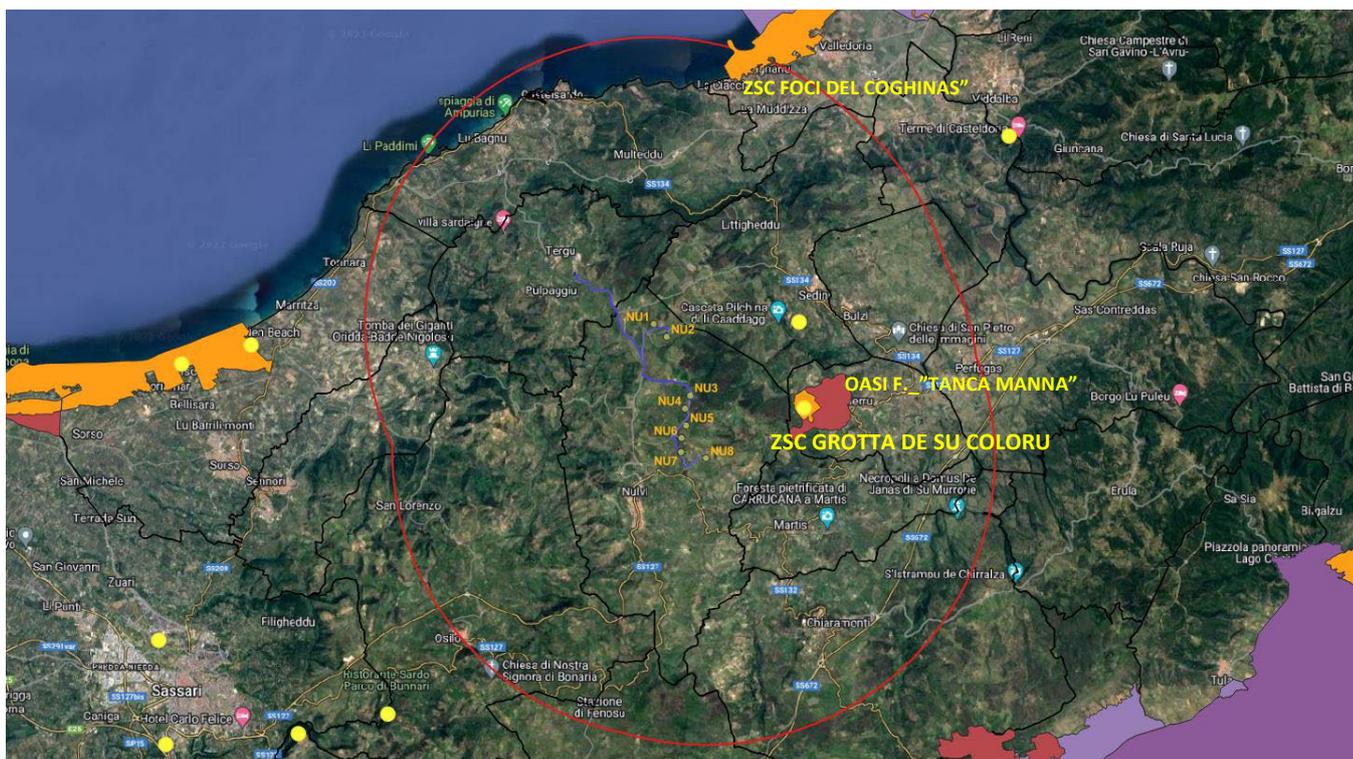


Figura 5 Localizzazione dei siti Natura 2000 (ZSC), Oasi faunistiche nel raggio dei 10 Km e siti con presenza di chiroterrofauna (pallino giallo)

### 3 ZSC ITB012213 "Grotta de Su Coloru"

Si rileva la perimetrazione della ZSC ITB012213 "Grotta de Su Coloru", esteso su 65,04 ha e va ad interessare il solo comune di Laerru(SS).

#### 3.1 CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE DEL SITO

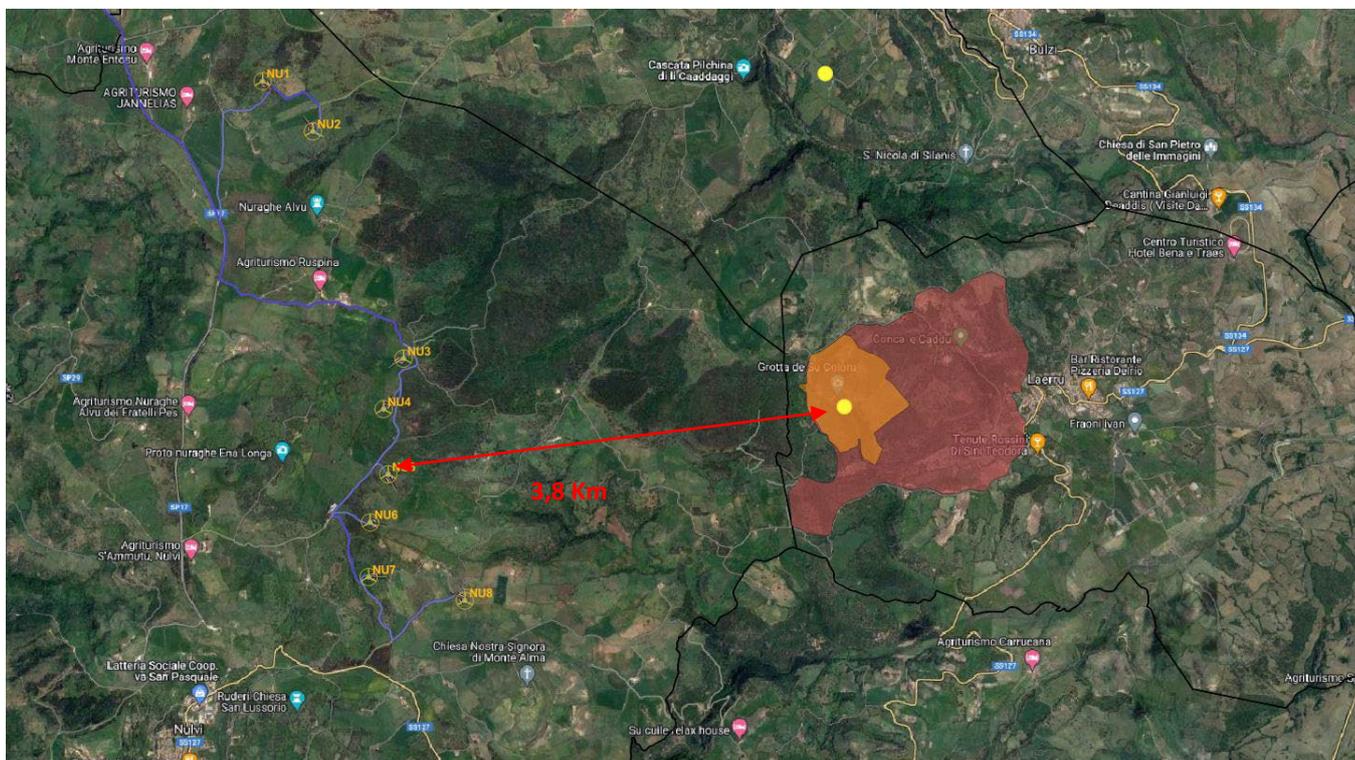


Figura 6 Identificazione della ZSC Grotta de Su Coloru e aree con presenza chiropterofauna ad una distanza di 3,8 Km, in comune di Laerru (SS)

#### 4 CARATTERIZZAZIONE BIOTICA

##### 4.1 Formulario standard verifica e aggiornamento

Specie		Formulario standard												Aggiornamento													
		Popolazione nel sito						Valutazione del sito						Popolazione nel sito				Valutazione del sito									
Codice	Nome scientifico	Prioritaria	S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	
						Mn	Mx											Mn	Mx								
1302	Rhinolophus mehelyi				p	5	50	i		G	C	C	C	B			p	5	50	i				C	C	C	B
1303	Rhinolophus hipposideros				w	5	10	i		G	D						w	5	10	i				D			
1304	Rhinolophus ferrumequinum				w	150	300	i		G	C	C	C	A			w	150	300	i				C	C	C	A
1310	Miniopterus schreibersii				r	100	200	i		G	C	C	C	B			r	100	200	i				C	C	C	B
1316	Myotis capaccinii				r	30	100	i		G	C	C	C	B			r	30	100	i				C	C	C	B
5005	Myotis punicus				r	100	300	i		G	B	B	A	B			r	100	300	i				B	B	A	B

Per la compilazione della seguente tabella si è fatto riferimento alle seguenti Liste Rosse:

- IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>

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
1310	Miniottero	Miniopterus schreibersii		X			II IV	II	II		NT	VU	
1316	Vespertilio di Capaccini	Myotis capaccinii		X			II IV	II	II		VU	EN	
1304	Rinolofo maggiore	Rhinolophus ferrumequinum		X			II IV	II	II		NT	VU	
1303	Rinolofo minore	Rhinolophus hipposideros		X			II IV	II	II		NT	EN	
1302	Rinolofo di Mehely	Rhinolophus mehelyi		X			II IV	II	II		VU	VU	
5005	Vespertilio maghrebino	Myotis punicus		X			IV	II	II		NT	VU	

Tabella 5 Chiroterteri presenti nel SIC "Grotta Su Coloru"

Nel territorio del SIC "Grotta de Su Coloru" sono presenti specie faunistiche di rilevanza internazionale e protette



Comune di Nulvi  
REGIONE SARDEGNA  
**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE  
DEL PARCO EOLICO "MATTESUIA"**

Studio d'Impatto Ambientale



dalla Direttiva "Habitat" (92/43/CEE).

Il sito è molto importante perché all'interno della grotta trovano rifugio nel corso dell'anno sei specie di chiroteri di cui cinque elencate nell'allegato II e una, il *Myotis punicus*, solo nell'allegato IV per la quale è stata comunque avviata la procedura per il suo inserimento nell'Allegato II.

Delle sei specie presenti solo il *Rhinolophus ferrumequinum* e il *Rhinolopus hipposideros* non utilizzano il sito come luogo di riproduzione. L'aggregazione delle quattro specie riproduttive forma una colonia estiva stimata a circa 500 esemplari totali, che la rendono importante in ambito regionale. Si segnala che *Rhinolophus mehelyi* è una specie fortemente minacciata le cui popolazioni in Italia sono ormai ristrette alle sole Sardegna e Sicilia, mentre *Myotis punicus* in ambito europeo è presente solamente in Sardegna, Corsica e Malta. Colonie riproduttive di queste specie sono presenti rispettivamente solo all'interno di altri due e quattro SIC della Sardegna.



## 5 ZSC ITB0100004 "Foci del Coghinas"

Codice Sito: ITB010004

Nome sito: Foci del Coghinas

Comune/i: Badesi, Trinità d'Agultu e Vignola, Valledoria

Provincia/e: Sassari

Longitudine: 8 49'0" Latitudine: 40 57'0"

Area/Lunghezza: 3460 ha/ Km Altitudine Max/min: 93/0 m.

**Descrizione generale:** La foce interessa una fascia costiera della larghezza di circa 500 mt. per una lunghezza di poco più di 3 km. La piana costiera alluvionale del Coghinas, di forma grosso modo triangolare, separa la regione granitica, porfirica e scistosa della Gallura nord-occidentale dalla regione calcarenitica e vulcanica dell'Anglona settentrionale.

**Impatti e attività:** Gli habitat della fascia sabbiosa litoranea sono soggetti a impatto da parte delle attività turistiche, cave di sabbia e rimboschimenti di specie esotiche invasive.

**Stato di Protezione:** Nessun tipo di protezione

### **Problematiche di conservazione:**

**Significatività:** Le foci del Coghinas costituiscono il più vasto sistema dunale della Sardegna settentrionale che, oltre la piana alluvionale ampiamente coltivata con colture intensive, verso la linea di costa si caratterizza per la presenza dei ginepreti a *Juniperus macrocarpa* e *Juniperus phoenicea* su duna e dalla seriazione della vegetazione psammofila, in molti casi in ottimo stato di conservazione. Gli habitat delle dune consolidate sono caratterizzati dall'abbondanza di *Armeria pungens* e di associazioni endemiche come gli elicriseti a *Helichrysum microphyllum* e *Scrophularia ramosissima*. Canneti e fragmiteti accompagnano i bordi del fiume e l'area di estuario. La pineta a *Pinus pinea* è ricolonizzata dalle specie termo-xerofile della macchia, costituendo uno strato arbustivo spesso impenetrabile. La foce del fiume forma un ristagno d'acqua di circa 60 ettari che ospita numerose specie di uccelli: anatidi, aironi e gabbiani, alcune nidificanti. L'area presenta importanti formazioni vegetali a *Spergularia maritima*, *Anchusa maritima*, *Limonium ampriense*.



## 5.1 Componente faunistica

### 5.1.1 Caratteri generali

La componente faunistica all'interno di una qualsiasi area naturale è sicuramente tra gli elementi primari, spesso è l'elemento principale e concorre in modo predominante nella configurazione dello stesso.

Nel territorio di questa componente assume un'importanza notevole in quanto composta da elementi unici e sicuramente tra i più importanti a livello internazionale, tanto da essere alla base degli obiettivi di gestione dell'area.

La fauna presente nella ZSC, nel suo insieme, è composta da specie di differente morfologia e caratteristiche ecologiche, alcune adattate a vivere nelle condizioni più diverse, altre legate ad ambienti ristretti, con estensione, a volte anche di pochi metri.

I ritmi stagionali e annuali delle specie animali e la loro mobilità rendono piuttosto difficili gli studi faunistici; ma la necessità di compierli è messa in evidenza dall'importanza che la componente assume all'interno degli ecosistemi naturali e dal valore economico, ludico, estetico e naturalistico che alla fauna è attribuito.

La consapevolezza dell'importanza della fauna obbliga, ai fini della pianificazione dell'area ZSC, ad acquisire i dati sulla diversità specifica, sulla distribuzione e grandezza delle popolazioni e sulle emergenze di elevato interesse naturalistico e zoogeografico ivi presenti. La presenza di organismi animali piccoli come gli insetti e di organismi di maggiori dimensioni come i mammiferi, nella stessa area e tra loro legati da connessioni ecologiche, implica analisi e problematiche gestionali diverse; ma è necessario che per tutti questi organismi vi sia la massima attenzione in quanto tutti partecipano, anche se con pesi diversi, alla determinazione e alla presenza dello stesso complesso ecosistema.

Pertanto, nel definire il Piano, è necessario che si acquisiscano il maggior numero di informazioni su tutte le specie animali presenti sul territorio, da quelle di piccola taglia, a volte considerate poco importanti, a quelle di maggiori dimensioni e che spesso sono gli unici che ricevono un vero interesse da parte dell'opinione pubblica (*specie bandiera*).

In questa trattazione la nostra attenzione si concentra a quelle specie che per la loro rarità o importanza geografica sono iscritte alle liste internazionali di protezione, in gran parte negli allegati di varie normative comunitarie. Inoltre sono considerate anche le specie presenti solo in Sardegna e quelle che nell'Isola e soprattutto nell'area presentano la più alta densità a livello nazionale.



La trattazione delle specie animali, da qualsiasi punto di vista, deve tenere conto della divisione tassonomica che sempre l'accompagna sia per giusta metodologia scientifica, sia per meglio analizzare le interazioni della fauna con gli ambienti in cui essa vive.

### 5.1.2 Il contingente faunistico dell'area

La fauna presente nel territorio è molto eterogenea a causa della ricchezza di ambienti e della presenza di diversi ecosistemi naturali. Sono riconoscibili ambienti tipici dei boschi, quelli dunali, la macchia, le aree a pascolo naturale, etc.

L'importanza della fauna in quest'area è riconosciuta da sempre a livello internazionale e la proposta di istituzione del ZSC è la conferma. La stessa Regione Sarda ha proposto l'istituzione con la legge 31/89 della Riserva Naturale di Foci del Coghinas di complessivi 275 ettari motivandola perchè "luogo di sosta invernale per anatidi, rallidi, aironi, gabbiani. Gallinelle d'acqua e folaghe. Vi nidificano il tuffetto e il porciglione".

La fauna stanziale in quest'area rappresenta una percentuale importante delle specie presenti in tutta la regione e può essere considerata come una rappresentazione dello stato faunistico complessivo della Sardegna. Il numero di specie di vertebrati che qui si riproducono è una percentuale alta rispetto al numero complessivo delle specie regionali. Molte di queste sono endemiche solo della Sardegna, altre hanno qui il loro areale di maggiore estensione a livello nazionale e tra i più importanti a livello internazionale.

La fauna dell'area conta un numero molto alto di specie se si considerano tutti i taxa, solo tra gli insetti si può arrivare a oltre mille, molti dei quali non ancora conosciuti per l'Isola e sicuramente alcuni non ancora descritti dalla scienza.

Nello studio l'analisi della componente faunistica ha preso in particolare considerazione le specie di interesse da un punto di vista naturalistico, ambientale e conservazionistico. All'interno della *check list* che segue sono riportate le specie di vertebrati di cui si ha conoscenza circa la presenza nell'area, la cui rilevanza conservazionistica risulta riconosciuta da convenzioni e protocolli internazionali. Inoltre si riporta una lista degli Invertebrati di maggiore interesse conservazionistico perché rari e/o endemici.

Complessivamente, sono state identificate 143 specie appartenenti a diversi gruppi tassonomici, con una preponderanza degli uccelli 113, alcuni rettili 15, 3 anfibi, 7 mammiferi, 2, invertebrato e 4 pesci, a queste sono da aggiungere ben 43 specie di Invertebrati, non tutelati dalla convenzioni internazionali, conosciuti per l'area della ZSC.

L'alto numero di uccelli individuato è dovuto principalmente al fatto che questi hanno un alto numero di specie protette e che nell'area di studio ricadono diverse zone umide importanti per la loro nidificazione e come aree di sosta e alimentazione.

Gran parte delle specie è presente in gran numero durante tutto il corso dell'anno; altre occupano l'area solo per un determinato periodo o sono solo sporadiche, di passo oppure occasionali.

Per alcune si hanno dati non recenti o poco precisi, per le quali è necessario un maggior approfondimento relativo sia alla presenza, sia alla fenologia e allo *status*.

Invertebrati	2
Pesci	4
Anfibi	3
Rettili	15
Uccelli	117
Mammiferi	7
<b>Totale</b>	<b>148</b>

Tabella 6 La fauna nell'area ZSC

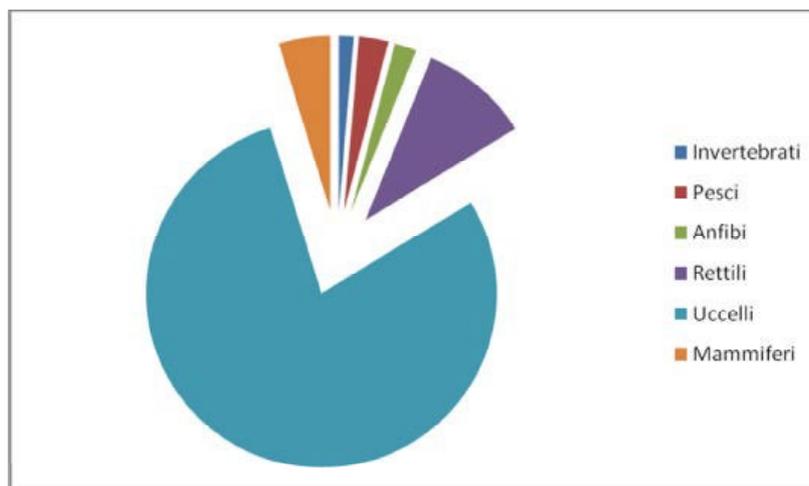


Figura 7 Ripartizioni della fauna nell'area

### 5.1.2.1 Check list faunistica

Si riporta di seguito la check list delle specie faunistiche di interesse distinta per Taxa.

#### 5.1.2.1.1 Gli Invertebrati

La salvaguardia delle risorse naturali e la conservazione degli ecosistemi non può tenere conto della necessità di tutelare ogni componente biotica, compresa la fauna ad invertebrati, preservando di ciascuna la propria funzione ecosistemica.

Le specie animali censite in Italia sono 57.422, di cui ben 56.168 invertebrati e 1.254 vertebrati.

Le specie protette per i vertebrati sono: 93 Mammiferi su 118, 467 Uccelli su 473, 58 Rettili su 58, 38 Anfibi su 38, 39 pesci ossei su 489, 7 pesci cartilaginei su 73 e 4 agnati su 5.

Per gli invertebrati le cifre divengono assai diverse, infatti risultano tutelati 7 Poriferi su 479, 7 Celenterati su 463, 20 Molluschi su 2.139, 1 Anellide su 1.149, 9 Crostacei su 2.236, 38

Insetti su 37.315 e 1 Echinoderma su 118.

Questa situazione, relativamente agli invertebrati, i quali certo annoverano moltissime specie in pericolo, è dovuta al fatto che le attuali conoscenze biologiche a nostra disposizione risultano frammentarie e spesso legate a casi particolari.

Molti invertebrati in Sardegna, alcuni dei quali strettamente endemici dell'Isola, sono in progressiva diminuzione a causa della rarefazione degli habitat naturali a cui tali specie sono strettamente legate, dovuta a fattori di disturbo quali l'immissione di inquinanti nell'ambiente, gli incendi e in generale alla trasformazione antropica del territorio.

La protezione degli invertebrati, più che per gli altri gruppi tassonomici, deve partire dalla salvaguardia degli ambienti più delicati in cui queste specie vivono.

L'ambiente più ricco di specie è sicuramente quello delle aree umide, i quali ospitano un gran numero di specie endemiche e di interesse conservazionistico. Tra questi ricordiamo gli Odonati, che sono spesso utilizzati come indicatori biologici e i Coleotteri acquatici, con elementi endemici e rari.

Altro biotopo importante per gli insetti è il bosco, dove si rinviene un numero non ampio di specie ma di grande valore per l'alto grado di endemismo. Questo ospita un numero importante di specie di invertebrati soprattutto dei gruppi sistematici: Isopodi, Diplopodi, Chilopodi, Acari, Collemboli e Coleotteri. La parte

endogena del bosco è ricca di specie endemiche a distribuzione puntiforme, tra i quali i Carabidi, alcuni Stafilinidi e i Curculionidi.

Tra le specie di invertebrati presenti nell'area di studio, si riporta di seguito una lista che raccoglie 125 specie, tra le quali 13 specie endemiche (marcate in neretto), tra quelle di cui si ha una maggiore conoscenza, allo scopo di contabilizzare, almeno in parte, gli attuali livelli di diversità biologica del territorio.

**Tabella 7 INVERTEBRATI**

Neritidae	<i>Theodoxus fluviatilis</i>	Acque lotiche
Unionidae	<i>Unio mancus</i>	Acque lotiche
Unionidae	<i>Unio mancus</i>	Acque lotiche
Lumbricidae	<i>Eiseniella tetraedra</i>	Habitat d'acqua dolce
Chthoniidae	<i>Chthonius (Chthonius) ischnocheles</i>	Altri habitat
Chthoniidae	<i>Chthonius (Ephippiochthonius) tetrachelatus</i>	Altri habitat
<b>Neobisiidae</b>	<b><i>Acanthocreagris sandaliotica</i></b>	<b>Foreste di sclerofille</b>
Hydryphantidae	<i>Thyopsis cancellata</i>	Acque lotiche
Sperchontidae	<i>Sperchon resupinus</i>	Acque lotiche
Sperchontidae	<i>Sperchon setiger</i>	Acque lotiche
<b>Torrenticolidae</b>	<b><i>Torrenticola (Torrenticola) xylurgella</i></b>	<b>Acque lotiche</b>
Arrenuridae	<i>Arrenurus (Truncaturus) haplurus</i>	Acque lotiche
Daphniidae	<i>Daphnia (Daphnia) curvirostris</i>	Acque lentiche
Daphniidae	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	Acque lentiche
Macrothricidae	<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	Acque lentiche
Chydoridae	<i>Estatheroporus gauthieri</i>	Acque lentiche
Chydoridae	<i>Alona rectangula rectangula</i>	Acque lentiche
Diaptomidae	<i>Copidodiaptomus numidicus</i>	Acque lentiche
Diaptomidae	<i>Mixodiaptomus kupelwieseri</i>	Acque lentiche
Cyclopidae	<i>Cyclops furcifer</i>	Acque lentiche
Cyclopidae	<i>Megacyclops latipes</i>	Acque lentiche
<b>Arenopontiidae</b>	<b><i>Arenopontia (Neoleptastacus) phreatica</i></b>	<b>Habitat sotterranei acquatici</b>
<b>Psammopsyllidae</b>	<b><i>Ichnusella eione</i></b>	<b>Habitat sotterranei acquatici</b>
<b>Asellidae</b>	<b><i>Proasellus patrizii</i></b>	<b>Acque sotterranee in rocce</b>
<b>Bogdiellidae</b>	<b><i>Bogdiella calicali</i></b>	<b>Acque sotterranee in terreni alluvionali</b>
Niphargidae	<i>Niphargus gruppo longicaudatus</i>	Habitat sotterranei acquatici
Lithobiidae	<i>Lithobius castaneus</i>	Foreste di latifoglie
Lithobiidae	<i>Lithobius lapidicola</i>	Altri habitat
Scolopendridae	<i>Scolopendra oraniensis</i>	Macchie e garighe
Cryptopidae	<i>Cryptops trisulcatus</i>	Macchie e garighe

Himantariidae	<i>Himantarium gabrielis</i>	Macchie e garighe
Himantariidae	<i>Stigmatogaster gracilis</i>	Foreste di sclerofille
Dignathodontidae	<i>Henia (Pseudochaetechelyne) brevis</i>	Foreste di latifoglie
Blattellidae	<i>Loboptera decipiens</i>	Foreste
<b>Ectobiidae</b>	<b><i>Phyllodromica sardea</i></b>	<b>Macchie e garighe</b>
Tettigoniidae	<i>Decticus albifrons</i>	Formazioni erbose planiziarie
Tettigoniidae	<i>Ctenodecticus bolivari</i>	Macchie e garighe
Catantopidae	<i>Pezotettix giornai</i>	Formazioni erbose planiziarie
Catantopidae	<i>Calliptamus barbarus barbarus</i>	Formazioni erbose planiziarie
Acrididae	<i>Oedipoda fuscocincta coerulea</i>	Altri habitat
Acrididae	<i>Sphingonotus candidus</i>	Dune e coste marine sabbiose
Acrididae	<i>Aiolopus strepens strepens</i>	Formazioni erbose planiziarie
Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	Altri habitat
Leuctridae	<i>Leuctra geniculata</i>	Acque lotiche
Corixidae	<i>Micronecta (Dichaetonecta) scholtzi</i>	Acque lentiche
Naucoridae	<i>Naucoris maculatus conspersus</i>	Acque lentiche
<b>Nepidae</b>	<b><i>Nepa sardiniensis</i></b>	<b>Acque lentiche</b>
Nepidae	<i>Ranatra (Ranatra) linearis</i>	Acque lentiche
Pleidae	<i>Plea minutissima minutissima</i>	Acque lentiche
Gerridae	<i>Aquarius najas</i>	Acque lotiche
Mesoveliidae	<i>Mesovelia vittigera</i>	Acque lentiche
Carabidae	<i>Trechus tyrrhenicus</i>	Foreste
Carabidae	<i>Percus strictus strictus</i>	Foreste di latifoglie
Gyrinidae	<i>Aulonogyrus (Aulonogyrus) striatus</i>	Acque lotiche
Gyrinidae	<i>Gyrinus (Gyrinus) urinator</i>	Acque lotiche
Dytiscidae	<i>Hyphydrus aubei</i>	Acque lentiche
Dytiscidae	<i>Hydroglyphus geminus</i>	Acque lentiche
Dytiscidae	<i>Hygrotus (Hygrotus) inaequalis</i>	Acque lentiche
Dytiscidae	<i>Hydroporus (Hydroporus) tessellatus</i>	Acque lentiche
Dytiscidae	<i>Graptodytes flavipes</i>	Acque lentiche
<b>Dytiscidae</b>	<b><i>Scarodytes halensis fuscitarsis</i></b>	<b>Acque lotiche</b>
Dytiscidae	<i>Stictonectes optatus</i>	Acque lotiche
Dytiscidae	<i>Deronectes moestus moestus</i>	Acque lotiche
Noteridae	<i>Noterus clavicornis</i>	Acque lentiche
Noteridae	<i>Noterus laevis</i>	Acque lentiche
Dytiscidae	<i>Laccophilus minutus</i>	Acque lentiche
Dytiscidae	<i>Agabus (Agabinectes) rufulus</i>	Acque lotiche
Dytiscidae	<i>Agabus (Gaurodytes) bipustulatus</i>	Acque lentiche
Dytiscidae	<i>Agabus (Gaurodytes) nebulosus</i>	Acque lentiche
Dytiscidae	<i>Ilybius (Ilybius) meridionalis</i>	Acque lentiche

Dytiscidae	<i>Hydaticus (Guignotites) leander</i>	Acque lentiche
Dytiscidae	<i>Dytiscus circumflexus</i>	Acque lentiche
Dytiscidae	<i>Cybister (Trochalus) lateralimarginalis</i>	Acque lentiche
Hydraenidae	<i>Ochthebius subinteger</i>	Coste marine rocciose e ciottolose
Histeridae	<i>Saprinus (Saprinus) caerulescens caerulescens</i>	Altri habitat
Histeridae	<i>Saprinus (Saprinus) calatravensis</i>	Altri habitat
Histeridae	<i>Saprinus (Saprinus) deterius</i>	Dune e coste marine sabbiose
Histeridae	<i>Saprinus (Saprinus) furvus</i>	Altri habitat
Histeridae	<i>Saprinus (Saprinus) georgicus</i>	Altri habitat
Histeridae	<i>Saprinus (Saprinus) politus politus</i>	Altri habitat
Histeridae	<i>Chalcionellus aemulus</i>	Dune e coste marine sabbiose
Histeridae	<i>Hypocacculus (Hypocacculus) metallescens</i>	Dune e coste marine sabbiose
Histeridae	<i>Hypocaccus (Baeckmanniolus) dimidiatus dimidiatus</i>	Dune e coste marine sabbiose
Histeridae	<i>Hister illigeri illigeri</i>	Altri habitat
Histeridae	<i>Atholus bimaculatus</i>	Altri habitat
<b>Cholevidae</b>	<b><i>Bathysciola damryi</i></b>	<b>Habitat endogeni</b>
Lucanidae	<i>Dorcus musimon</i>	Foreste di latifoglie
Aphodiidae	<i>Psammodytes plicicollis</i>	Dune e coste marine sabbiose
Aphodiidae	<i>Brindalus porcicollis</i>	Dune e coste marine sabbiose
Elateridae	<i>Cardiophorus exaratus</i>	Dune e coste marine sabbiose
Elateridae	<i>Cardiophorus ulcerosus</i>	Formazioni erbose naturali e seminatura
Cerambycidae	<i>Vesperus luridus</i>	Formazioni erbose planiziarie
Cerambycidae	<i>Icosium tomentosum tomentosum</i>	Formazioni arbustive (lande, arbusteti)
Cerambycidae	<i>Hesperophanes sericeus</i>	Foreste di latifoglie
Cerambycidae	<i>Trichoferus fasciculatus</i>	Foreste di latifoglie
Cerambycidae	<i>Stromatium unicolor</i>	Foreste di latifoglie
Cerambycidae	<i>Penichroa fasciata</i>	Foreste di latifoglie
Cerambycidae	<i>Stenopterus ater</i>	Foreste di latifoglie
Cerambycidae	<i>Cerambyx cerdo</i>	Foreste di latifoglie
Cerambycidae	<i>Clytus rhamni</i>	Macchie e garighe
Cerambycidae	<i>Parmena solieri solieri</i>	Macchie e garighe
Cerambycidae	<i>Niphona picticornis</i>	Macchie e garighe
Cerambycidae	<i>Deroplia troberti</i>	Macchie e garighe
Cerambycidae	<i>Agapanthia asphodeli</i>	Formazioni erbose naturali e seminatura
Cerambycidae	<i>Agapanthia cardui</i>	Formazioni erbose naturali e seminatura

<b>Cerambycidae</b>	<b><i>Agapanthia sicula malmerendii</i></b>	<b>Formazioni erbose naturali e seminatura</b>
Syrphidae	<i>Episyrphus balteatus</i>	Altri habitat
Syrphidae	<i>Eupeodes (Eupeodes) corollae</i>	Altri habitat
<b>Papilionidae</b>	<b><i>Papilio hospiton</i></b>	<b>Macchie e garighe</b>
Papilionidae	<i>Papilio machaon</i>	Formazioni erbose montane
Pieridae	<i>Euchloe insularis</i>	Macchie e garighe
Pieridae	<i>Colias crocea</i>	Formazioni erbose montane
Lycaenidae	<i>Lycaena phlaeas</i>	Foreste
Nymphalidae	<i>Nymphalis polychloros</i>	Foreste di latifoglie
Nymphalidae	<i>Aglais ichnusa</i>	Formazioni erbose montane
Nymphalidae	<i>Charaxes jasius</i>	Foreste di sclerofille
Satyridae	<i>Maniola jurtina</i>	Foreste
Satyridae	<i>Pararge aegeria</i>	Foreste
Danaidae	<i>Danaus chrysippus</i>	Formazioni arbustive (lande, arbusteti)
Chrysididae	<i>Holopyga ignicollis</i>	Formazioni erbose naturali e seminatura
Chrysididae	<i>Chrysis pyrrhina pyrrhina</i>	Formazioni erbose naturali e seminatura
<b>Chrysididae</b>	<b><i>Chrysis succincta semistriata</i></b>	<b>Formazioni erbose naturali e seminatura</b>
Chrysididae	<i>Chrysurus cuprea</i>	Formazioni erbose naturali e seminatura
Chrysididae	<i>Chrysurus dichroa dichroa</i>	Formazioni erbose naturali e seminatura
<b>Chrysididae</b>	<b><i>Chrysurus sulcata schlaeflei</i></b>	<b>Formazioni erbose naturali e seminatura</b>

Tra le specie di invertebrati presenti nell'area solo 2 risultano tutelate dalla convenzioni internazionali, di queste il *Papilio hospiton* è presente nell'allegato II della Direttiva "Habitat", una delle poche specie endemiche sarde tutelate dalla Direttiva.

#### Le specie tutelate

SPECIE PROTETTE DA CONVENZIONI INTERNAZIONALI	NOME ITALIANO	HAB	WAS	BER	DIST.	CATEG. IUCN
<b>MOLLUSCA</b>						
<b>BIVALVIA</b>						
<b>PINNIDAE</b>						

<i>Pinna nobilis</i>	Pinna nobile	4			MARI	***
<b>INSECTA</b>						
<b>LEPIDOPTERA</b>						
PAPILIONIDAE						
<i>Papilio hospiton</i>		2,4	1	2	I	<u>EN</u> B1+2c

### 5.1.2.1.2 I Pesci

Le specie ittiche sarde, marine e d'acqua dolce, sono poco conosciute e tra queste solo poche sono tutelate dalle convenzioni internazionali e ancora meno dalla Direttiva "Habitat". Nel sito abbiamo la fortuna di trovare le 3 specie di principale interesse comunitario caratterizzate dal frequentare le zone in cui le acque dolci dei Fiumi si incontrano con il mare formando ambienti di particolare interesse. Tutte e tre le specie sono comprese nell'allegato II della Direttiva "Habitat". Il *Sygnatus abaster* è l'unica non compresa ma tutelata dalla convenzione di Berna.

SPECIE PROTETTE DA	NOME ITALIANO	HAB	WAS	BER	BON	DIST.	FENOLOGIA	CATEG.
<b>CONVENZIONI INTERNAZIONALI</b>								IUCN
<b>AGNATA</b>								
<b>PETROMYZONIDA</b>								
<i>Petromyzon marinus</i>	Lampreda marina	2		3		It		***
<b>PISCES (ATTINOPTERIGIA)</b>								
<b>CLUPEIFORMES</b>								
CLUPEIDAE								
<i>Alosa fallax</i>	Alosa, Agone	2,5		3		NS		DD
<b>CYPRINODONTIFORMES</b>								
CYPRINODONTIDAE								
<i>Aphanius fasciatus</i>	Nono	2		3		It		<u>DD</u>
<b>SYGNATHIFORMES</b>								
SYGNATHIDAE								
<i>Sygnathus abaster</i>	Pesce ago di rio			3		It		<u>DD</u>

Tabella 8 Le specie di pesci tutelate

### 5.1.2.1.3 Anfibi

Gli anfibi sono una classe di animali vertebrati eterotermi, diffusi in quasi tutto il mondo con più di 2500 specie, sia terrestri che d'acqua dolce. Nella divisione della classe (ordini) troviamo anfibi dotati di coda (urodeli) e senza coda (anuri).

Il numero degli Anfibi presenti nel sito è molto basso rispetto agli altri gruppi, ma non si discosta dal numero

di specie presente in tutta la Sardegna, pari a 8, e tutte protette da convenzioni internazionali. Mancano completamente gli urodela e sono presenti solo tre anuri.

Tra le specie presenti nell'area, due Anuri il Discoglossus sardo e la Raganella sarda sono endemiche della Tirrenide (Sardegna, Corsica e Arcipelago Toscano).

Dei 25 Anuri Europei solo 3 sono presenti in Sardegna e ben due sono endemici. Questo fatto indica chiaramente come la fauna dell'Isola sia povera di Anfibi ma allo stesso tempo sia importante per il grado di endemismo che qui le specie raggiungono.

Le specie tutelate da convenzioni internazionali presenti nell'area sono le seguenti, di cui solo il Discoglossus è inserito nell'allegato II della Direttiva "Habitat".

SPECIE	NOME ITALIANO	HAB	WAS	BER	BON	DIST.	FENOLOGIA	IUCN
DISCOGLOSSIDAE								
<i>Discoglossus sardus</i>	Discoglossus sardo	2,4		2(*)		I(S)		***
BUFONIDAE								
<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	4		2(*)		It		***
HYLIDAE								
<i>Hyla sarda</i>	Raganella sarda	4		2(*)		I(S)		***

Tabella 9 Le specie di anfibi tutelate

#### 5.1.2.1.4 Rettili

I Rettili sono presenti in Sardegna con 18 specie di cui 3, tutte appartenenti alla famiglia dei Lacertidi, sono subendemiche, presenti solo in Corsica oltre che in Sardegna. A queste specie vanno aggiunte 2 tartarughe marine che frequentano le acque costiere, una delle quali si riproduce ancora lungo le coste della nostra isola. Come per gli Anfibi, anche per i Rettili la fauna dell'area risente delle problematiche dell'erpetofauna complessiva dell'isola. Le vicende paleogeografiche della Sardegna hanno portato alla costituzione di quattro tipologie di popolazione diverse: la prima con origine nell'Europa occidentale, con specie che si sono differenziate dalle congeneri dando luogo a elementi endemici; la seconda ha origine dall'area Nord Africana; la terza, di provenienza recente (quaternaria) arriva in Sardegna attraverso il ponte corso-toscano ed è caratterizzata da specie presenti anche nel resto dell'Italia; la quarta ha popolato la Sardegna in tempi recenti, importata passivamente o attivamente anche dall'uomo.

I Rettili presenti nel sito sono complessivamente 15 e, rispetto alle 19 specie sarde, si possono considerare

come una buona rappresentazione della fauna dell'Isola.

I Sauri, tranne per una sola specie a stretta geonemia, sono ben rappresentati, lo stesso dicasi per i Colubridi, dei quali manca solo una specie osservata in Sardegna in pochissime stazioni.

Delle 15 specie 5 fanno parte dell'allegato 2, 5 dell'allegato 4 della Direttiva Habitat, le rimanenti sono tutelate dalla altre convenzioni internazionali. La Tartaruga caretta è indicata dalla Direttiva come prioritaria e pertanto la sua nidificazione lungo le spiagge del SIC, evento probabile, determinerebbe misure specifiche di tutela, oltre la possibilità di finanziamenti specifici per la conservazione della specie attualmente presente lungo i mari della costa del SIC.

Tutte le specie di Rettili protette presenti nell'area sono riportate nella tabella seguente.

**Tabella 10 Le specie di rettili tutelate**

SPECIE PROTETTE DA	NOME ITALIANO	HAB	WAS	BER	BON	DIST.	CATEG.
<b>CONVENZIONI INTERNAZIONALI</b>							<b>IUCN</b>
<b>REPTILIA</b>							
<b>CHELONIA</b>							
EMYDIDAE							
<i>Emys orbicularis</i>	Tartaruga d'acqua dolce	2,4		2(*)		It	<u>LR*</u> nt
CHELONIDAE					2		
<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga caretta	*2,4	1	2(*)	2	MARI	<u>EN</u> A1abd
TESTUDINIDAE							
<i>Testudo hermannii</i>	Testuggine di Hermann	2,4	2,C1	2(*)		ST	<u>LR*</u> nt
<i>Testudo marginata</i>	Testuggine marginata	2,4	2,C1	2(*)		I	Removed
<b>SAURIA</b>							
GEKKONIDAE							
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Emidattilo, Geco verrucoso			3		It	***
<i>Phyllodactylus europaeus</i>	Tarantolino, Fillodattilo	2,4		2(*)		NSI	<u>VU</u> A1a,B1+2b
<i>Tarentola mauretana</i>	Tarantola muraiola			3		It	***
LACERTIDAE							
<i>Algyroides fitzingeri</i>	Algiroide di Fitzinger	4		2		I	***
<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	4		2		It	***
<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica	4		2		I	***
SCINCIDAE							
<i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola, Fienarola			3		NST	***
<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo, Guardauomini	4		2		IT	***
<b>OPHIDIA</b>							
COLUBRIDAE							

<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	4		2		It	***
<i>Natrix maura</i>	Biscia viperina			3		NI	***
<i>Natrix natrix</i>	Biscia d'acqua			3		It	***

### 5.1.2.1.5 Uccelli

L'avifauna dell'area è quella più ricca di specie protette anche se il numero di specie endemiche non è così elevato come per gli altri gruppi di animali. La ricchezza di uccelli è principalmente dovuta alla presenza di un vasto numero di ambienti diversificati in grado di ospitare, per i buoni livelli di naturalità, un buon numero di popolazioni eterogenee.

Delle 113 specie di Uccelli presenti, 33 sono in Direttiva 79/409 CEE (Direttiva Uccelli) Allegato I: (specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione dell'habitat e l'istituzione di Zone di Protezione Speciale. Ne è vietata la caccia, la cattura, la vendita e la raccolta delle uova); altre 29 specie sono negli allegati II della stessa Direttiva. Le specie rimanenti sono tutte nella convenzione internazionale di Berna (Convenzione per la conservazione della fauna e flora selvatica europea e dei loro habitat) in Appendice II (Specie animali strettamente protette) o in Appendice III: (Specie Protette).

Il numero di 113 specie dell'avifauna protetta presente nell'area, rispetto alle 327 specie complessive indicate come presenti in Sardegna (anche se alcune solo casualmente) e alle 360 specie dell'avifauna protetta italiana, rappresentano sicuramente un valore importante di cui si deve tenere conto nella pianificazione affinché l'area sia proposta come zona di alto valore internazionale per l'ornitofauna.

Le specie di Uccelli protette presenti nell'area sono le seguenti:

**Tabella 11 Le specie di uccelli tutelate**

SPECIE PROTETTE DA	NOME ITALIANO	WAS	BER	BON	D.U	DIST.	FENO-LOGIA	CATEG.
<b>CONVENZIONI INTERNAZIONALI</b>								<b>IUCN</b>
<b>AVES</b>								
<b>GAVIIFORMES</b>								
GAVIIDAE								
<i>Gavia arctica</i>	Strolaga mezzana		2		1	NST	m	***
<b>PODICIPEDIFORMES</b>								

PODICIPEDIDAE							
<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore		3			It	sNSI mT ***
<i>Podiceps nigricollis</i>	Svasso piccolo		2			It	nNST ml ***
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto		2			It	sNS nIT ***
<b>PROCELLARIFORMES</b>							
PROCELLARIIDAE							
<i>Calonectris diomedea</i>	Berta maggiore		2		1	It	n ***
<b>PELECANIFORMES</b>							
SULIDAE							
<i>Sula bassana</i>	Sula		3			It	m ***
PHALACROCORACIDAE							
<i>Phalacrocorax aristotelis desmaresti</i>	Marangone dal ciuffo		3		1	It	sIT nS mN ***
<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	Marangone		3		1	It	sl nN mST ***
<b>CICONIIFORMES</b>							
ARDEIDAE							
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino		3			It	n ***
<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso		2		1	It	nNSI mT ***
<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto		2				n ***
<i>Botaurus stellaris</i>	Tarabuso		2		1	NSI	n ***
<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi		2			It	nNI mST ***
<i>Egretta alba</i>	Airone bianco maggiore		2		1	It	m ***
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta		2			It	nNSI mT ***
<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino		2		1	It	n ***
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora		2		1	It	n ***
THERESKIORNITHIDAE							
<i>Platalea leucorodia</i>	Becco a spatola	2C1	2	2	1	It	nN mSIT ***
<b>PHOENICOPTERIFORMES</b>							
PHOENICOPTERIDAE							
<i>Phoenicopterus ruber</i>	Fenicottero	2	2	2	1	It	nl mNST ***
<b>ANSERIFORMES</b>							
ANATIDAE							
<i>Anas clypeata</i>	Mestolone		3	2	2a,3 b	It	nNSI,iT ***

<i>Anas crecca</i>	Alzavola		3	2	2a,3 b	lt	nNS,iIT	***
<i>Anas penelope</i>	Fischione		3	2	2a,3 b	lt	nN,iSIT	***
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale		3	2	2a,3 a	lt	n	***
<i>Aythya ferina</i>	Moriglione		3	2	2a,3 b	lt	n	***
<i>Aythya fuligula</i>	Moretta		3	2	2a,3 b	lt	nNS mIT	***
<i>Bucephala clangula</i>	Quattrocchi		3	2	2b	lt	m	***
<i>Mergus serrator</i>	Smergo minore		3	2	2b	NS	m	***
<b>ACCIPITRIFORMES</b>								
ACCIPITRIDAE								
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	2C1	2	2		lt	n	***
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	2C1	2	2	1	lt	nNI mST	***
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	2C1	2	2	1	lt	m	***
PANDIONIDAE								
<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	2C1	2	2	1	lt	m	***
<b>FALCONIFORMES</b>								
FALCONIDAE								
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	2C1	2	2		lt	s	***
<b>GALLIFORMES</b>								
PHASIANIDAE								
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda		3		1,2b ^3a	l	s	***
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia		3	2	2b^	lt	n	***
<b>GRUIFORMES</b>								
RALLIDAE								
<i>Fulica atra</i>	Folaga				2a,3 b	lt	s	***
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua				2b^	lt	s	***
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Pollo sultano		2		1	l	s	***
<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione				2b^	lt	s	***
<b>CHARADRIFORMES</b>								
HAEMATOPODIDAE								
<i>Haematopus ostralegus</i>	Beccaccia di mare		3		2b	lt	nNS mIT	***
RECURVIROSTRIDAE								
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavalier d'Italia		2	2	1	lt	n	***
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocetta		2	2	1	lt	nNI mST	***

<b>BURHINIDAE</b>								
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione		2		1	lt	n	***
<b>CHARADRIDAE</b>								
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino		2	2		lt	n	***
<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo		2	2		lt	n	***
<i>Charadrius hyaticula</i>	Corriere grosso		2	2		lt	nN mSIT	***
<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato				1,2b, 3b	lt	m	
<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella		3	2	2b^	lt	nNS mIT	***
<b>SCOLOPACIDAE</b>								
<i>Gallinago gallinago</i>	Beccaccino		3	2	2a,3 b	lt	m	***
<i>Limosa limosa</i>	Pittima reale		3	2	2b	lt	nN mSIT	***
<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia		3	2	2a,3 b	lt	nNS mIT	***
<i>Tringa nebularia</i>	Pantana		3	2	2b	lt	m	***
<i>Tringa totanus</i>	Pettegola		3	2	2b^	lt	m	***
<b>LARIDAE</b>								
<i>Larus argentatus</i>	Gabbiano reale nordico				2b	lt	m	
<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso		2	1	1	lt	nI mNST	LR cd
<i>Larus cachinnans</i>	Gabbiano reale mediterr.		3			lt	sNT nSI	***
<i>Larus fuscus</i>	Zafferano				2b	lt	m	***
<i>Larus genei</i>	Gabbiano roseo		2		1	lt	nNI mST	***
<i>Larus melanocephalus</i>	Gabbiano corallino		2		1	lt	nN mSIT	***
<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune		3		2b	lt	nNI mST	***
<b>STERNIDAE</b>								
<i>Sterna albifrons</i>	Fratricello		2		1	lt	n	***
<i>Sterna caspia</i>	Sterna maggiore		2		1	lt	nN mSIT	***
<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune		2		1	lt	nNI mST	***
<i>Sterna sandvichensis</i>	Beccapesci		2		1	lt	nN mSIT	***
<b>COLUMBIFORMES</b>								
<b>COLUMBIDAE</b>								
<i>Columba oenas</i>	Colombella		3		2b	lt	nN sSIT	***
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora		3		2b^	lt	n	***
<b>CUCULIFORMES</b>								
<b>CUCULIDAE</b>								
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo		3			lt	n	***
<b>STRIGIFORMES</b>								

TYTONIDAE								
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	2			lt	s	***	
STRIGIDAE								
<i>Athene noctua</i>	Civetta	2			lt	n	***	
<i>Otus scops</i>	Assiolo	2			lt	nNT sSI	***	
<b>CAPRIMULGIFORMES</b>								
CAPRIMULGIDAE								
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	2	1		lt	n	***	
<b>APODIFORMES</b>								
APODIDAE								
<i>Apus apus</i>	Rondone	2			lt	n	***	
<b>CORACIIFORMES</b>								
ALCEDINIDAE								
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	2	1		lt	nNST,ml	***	
MEROPIIDAE								
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	2			lt	n	***	
UPUPIDAE								
<i>Upupa epops</i>	Upupa	2			lt	n	***	
<b>PICIFORMES</b>								
PICIDAE								
<i>Picoides (=Dendrocopos) major</i>	Picchio rosso maggiore	2			lt	s	***	
<b>PASSERIFORMES</b>								
ALAUDIDAE								
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	3	2b^		lt	n	***	
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	3	1		lt	n	***	
HIRUNDINIDAE								
<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	2			lt	n	***	
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	2			lt	nNST sl	***	
MOTACILLIDAE								
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	2	1		lt	n	***	
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	2			lt	sl nNST	***	
TROGLODYTIDAE								
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	2			lt	s	***	
TURDIDAE								
<i>Erithacus rubecola</i>	Pettiroso	2			lt	s	***	
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	2			lt	n	***	
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso	2			lt	nNST ml	***	
<i>Saxicola torquata</i>	Saltimalo	2			lt	nNS mIT	***	

<i>Turdus merula</i>	Merlo		3		2b^	lt	s	***
SYLVIDAE								
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Canareccione		2			lt	n	***
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola		2			lt	n	***
<i>Cettia cettii</i>	Usignolo di fiume		2			lt	s	***
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino		2			lt	s	***
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera		2			lt	s	***
<i>Sylvia conspicillata</i>	Sterpazzola di Sardegna		2			lt	nSIT mN?	***
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto		2			lt	sSIT nN	***
<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda		2		1	lt	sl nS mNT	***
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina		2		1	lt	m	***
MUSCICAPIDAE								
<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche		2	2		lt	n	***
PARIDAE								
<i>Parus caeruleus</i>	Cinciarella		2			lt	s	***
<i>Parus major</i>	Cinciallegra		2			lt	s	***
LANIIDAE								
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola		2		1	lt	n	***
<i>Lanius senator</i>	Averla caporosso		2			lt	n	***
CORVIDAE								
<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale		3			lt	s	***
<i>Corvus corone</i>	Cornacchia				2b^	lt	s	***
<i>Corvus monedula</i>	Taccola				2b	lt	sm	***
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia				2b^	lt	m	***
STURNIDAE								
<i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero		2			IT	s	***
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno				2b	lt	nT mNSI	***
PASSERIDAE								
<i>Passer hispaniolensis</i>	Passero di Sardegna		3			IT	s	***
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia		3			lt	s	***
<i>Petronia petronia</i>	Passera lagia		2			lt	s	***
FRINGILLIDAE								
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello		2			lt	nNST ml	***
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino		2			lt	n	***
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone		2			lt	nNS mIT	***
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello		3			lt	nN mSIT	***
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino		2			lt	nN sSIT	***
EMBERIZIDAE								

<i>Emberiza cirlus</i>	Zigolo nero		2		lt	nN sCIT	***
<i>Miliaria calandra</i>	Strillozzo		3		lt	nN sSIT	***

#### 5.1.2.1.6 Mammiferi

Le specie di mammiferi terrestri presenti in Sardegna sono complessivamente 39, oltre i chiroterri (20), di cui 12 sono protetti da convenzioni internazionali.

Pertanto il numero di specie protette di mammiferi, 7, sono una piccola rappresentanza della mammalofauna sarda. La Sardegna, con le sue sole 30 specie protette rispetto alle 90 nazionali, è sicuramente deficitaria, come accade generalmente per tutte le faune insulari che sono caratterizzate da un numero basso di specie rispetto a quelle del continente.

Le specie di mammiferi protette da convenzioni internazionali presenti nell'area sono riportate nella tabella seguente, solo i due chiroterri sono indicate negli allegati della Direttiva "Habitat":

**Tabella 12 Le specie di mammiferi tutelate**

SPECIE PROTETTE DA	NOME ITALIANO	HAB	BER	DIST.	CATEG.
<b>CONVENZIONI INTERNAZIONALI</b>					<b>IUCN</b>
<b>MAMMALIA</b>					
<b>INSECTIVORA</b>					
ERINACEIDAE					
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio, Porcospino		3	lt	***
SORICIDAE					
<i>Crocidurapachyura</i>	Crocidura rossiccia		3	IT	***
<i>Suncus etruscus</i>	Mustiolo		3	lt	***
<b>CHIROPTERA</b>					
<b>RHINOLOPHIDAE</b>					
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rinolofo minore	2,4			
<b>VESPERTILIONIDAE</b>					
<i>Myotis capaccinii</i>	Vespertilio di Capaccini	2,4			
<b>LAGOMORPHA</b>					
LEPORIDAE					
<i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda		3	I	***
<b>CARNIVORA</b>					
MUSTELIDAE					
<i>Mustela nivalis</i>	Donnola		3	lt	***

## 6 POTENZIALI INTERFERENZE IMPIANTO - FAUNA ED AVIFAUNA

### 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.

### 6.2 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.**
- 3.

### 6.3 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<sup>-1</sup>. a<sup>-1</sup>)(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<sup>-1</sup>. a<sup>-1</sup>. In impianti inshore e semi-inshore in Olanda l'impatto risulta di 14,6-32,8 ind. aer<sup>-1</sup>. a<sup>-1</sup>(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<sup>-1</sup>. a<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>. a<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>. a<sup>-1</sup>). 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 <sup>-1</sup> · anno <sup>-1</sup> ) negli Stati Uniti e in Europa			
Luogo	Ind. aer <sup>-1</sup> . a <sup>-1</sup>	Rap. aer <sup>-1</sup> . a <sup>-1</sup>	Autore
Altamont (California)	0,11 – 0,22	0,04 – 0,09	Thelander e Rugge, 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	Follestad et al., 2007

### Tabella 13 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 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 Rugge, 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*".

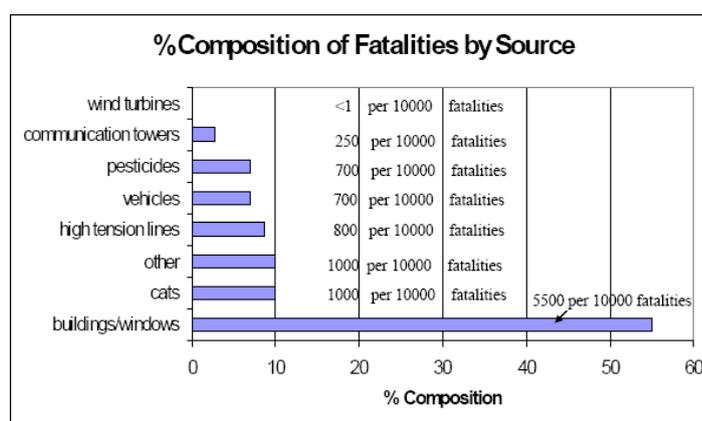


Figura 8 Composizione percentuale delle cause di mortalità annua dell'avifauna

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.

#### 6.4 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 150m, con lunghezza delle pale pari a 75 m), velocità di rotazione del rotore inferiore ai 14 rpm (l'aerogeneratore di progetto ha una velocità massima di rotazione pari a 11,07 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  $S = D - 2(R + R \cdot 0,7)$ . Essendo  $R = D/2$ , raggio della pala.

Al momento, in base alle osservazioni condotte in più anni e su diverse tipologie di aerogeneratori e di impianti si ritiene ragionevole che spazi fruibili oltre i 250 metri fra le macchine possano essere considerati buoni.

Nel caso in esame, essendo il raggio dell'aerogeneratore pari a 77,5 m, l'ampiezza dell'area di turbolenza risulta:

$$DTx=D*(1+0,7)=155*1,7= m 263,5$$

Per quanto riguarda la formula appena espressa, occorre precisare che l'ampiezza del campo perturbato dipende, oltre che dalla lunghezza delle pale dell'aerogeneratore, anche dalla velocità di rotazione. Al momento non sono disponibili calcoli precisi su quanto diminuisca l'ampiezza del flusso perturbato al diminuire della velocità di rotazione (RPM) per cui, utilizzando il criterio della massima cautela, si è fatto il calcolo considerando una rotazione massima di 11,07 rpm (come riportato nella scheda tecnica della turbina). Nella situazione ambientale in esame, considerando che l'impianto sarà costituito da 9 aerogeneratori, si ritiene considerare come **ottimo** lo spazio libero fruibile (SLF) superiore a 400 m, **buono** lo SLF da 300 a 400 metri, **sufficiente** lo SLF inferiore a 300 e fino a 200 metri, **insufficiente** quello inferiore a 200 e fino a 100 metri, mentre viene classificato come **critico** lo SLF inferiore ai 100 metri.

Spazio libero fruibile	giudizio	significato
> 400 m	Ottimo	Lo spazio può essere percorso dall'avifauna in regime di notevole sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di attività al suo interno.
≤ 400 m ≥ 300 m	Buono	Lo spazio può essere percorso dall'avifauna in regime di buona sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di minime attività (soprattutto trofiche) al suo interno. Il transito dell'avifauna risulta agevole e con minimo rischio di collisione. Le distanze fra le torri agevolano il rientro dopo l'allontanamento in fase di cantiere e di primo esercizio. In tempi medi l'avifauna riesce anche a cacciare fra le torri. L'effetto barriera è minimo.
< 300 m ≥ 200 m	Sufficiente	È sufficientemente agevole l'attraversamento dell'impianto. Il rischio di collisione e l'effetto barriera sono ancora bassi. L'adattamento avviene in tempi medio – lunghi si assiste ad un relativo adattamento e la piccola avifauna riesce a condurre attività di alimentazione anche fra le torri.
< 200 m ≥ 100 m	Insufficiente	L'attraversamento avviene con una certa difficoltà soprattutto per le specie di maggiori dimensioni che rimangono al di fuori dell'impianto. Si verificano tempi lunghi per l'adattamento dell'avifauna alla presenza dell'impianto. L'effetto barriera è più consistente qualora queste interdistanze insufficienti interessino diverse torri adiacenti.

< 100 m	Critico	Lo spazio è troppo esiguo per permettere l'attraversamento in condizioni di sicurezza e si incrementa il rischio di collisione. Qualora questo giudizio interessi più pale adiacenti si verifica un forte effetto barriera, l'attraversamento è difficoltoso per tutte le specie medio grandi o poco confidenti, la maggior parte dell'avifauna rimane al di fuori dell'impianto a distanze di rispetto osservate varianti da circa 300 metri a 150 metri per le specie più confidenti.
---------	---------	---

**Tabella 14 Valutazione dello spazio libero ottimale per il passaggio dell'avifauna**

Per l'impianto proposto (R=77,5m) si ha:

Aerogeneratori	Distanza minima torri: D[m]	Spazio di turbolenza: D[m]	Spazio libero minimo: S [m]	Giudizio
NU1-NU2	642,4	263,5	378,9	<b>BUONO</b>
NU2-NU3	2198,0	263,5	1934,5	<b>OTTIMO</b>
NU3-NU4	502,8	263,5	263,5	<b>SUFFICIENTE</b>
NU4-NU5	572,4	263,5	308,9	<b>BUONO</b>
NU5-NU6	468,8	263,5	205,5	<b>SUFFICIENTE</b>
NU6-NU7	465,0	263,5	201,5	<b>SUFFICIENTE</b>
NU7-NU8	957,2	263,5	693,7	<b>OTTIMO</b>

**Tabella 15 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 200 metri fra le macchine possano essere considerati sufficientemente sostenibili.

## 6.5 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 e 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 200 – 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.

#### 6.6 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	
<b>Nibbio bruno</b>	<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
<b>Nibbio reale</b>	<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
<b>Aquila reale</b>	<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
<b>Poiana</b>	<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
<b>Gheppio</b>	<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
<b>Barbagianni</b>	<i>Tyto alba</i>	x			Specie a bassa Toscana, 2013). Sensibilità (Centro Ornitologico
<b>Civetta</b>	<i>Athene noctua</i>	x			Specie a bassa Toscana, 2013) sensibilità (Centro Ornitologico
<b>Gufo comune</b>	<i>Asio otus</i>	x			Specie a bassa Toscana, 2013) sensibilità (Centro Ornitologico

Tabella 16 Rischio collisione avifauna

## 6.7 Valutazione dei potenziali impatti da collisione sui chiroterteri

Per quanto riguarda le possibilità di collisione dei chiroterteri 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, il sito ufficialmente più vicino è la grotta "Su Coloru" presente nel Comune di Laerru (SS), a circa 3,8 Km, e un altro sito posto nelle immediate vicinanze, che dovranno essere confermate dai monitoraggi in corso a cura di del Dr. Ferri, Naturalista, si riporta nuovamente per semplificare la lettura l'elenco:

Specie faunistiche			Nidificante	Non nidificante	Endemismo	Stato di protezione						Lista rossa		
Cod	Nome comune	Nome scientifico				Direttiva Uccelli (All.)	Direttiva Habitat	Conv. Berna	Conv. Bonn	Cites	EUR	ITA	SAR	
														1310
1316	Vespertilio di Capaccini	Myotis capaccinii		X		II IV	II	II		VU	EN			
1304	Rinolofo maggiore	Rhinolophus ferrumequinum		X		II IV	II	II		NT	VU			
1303	Rinolofo minore	Rhinolophus hipposideros		X		II IV	II	II		NT	EN			
1302	Rinolofo di Mehely	Rhinolophus mehelyi		X		II IV	II	II		VU	VU			
5005	Vespertilio maghrebino	Myotis punicus		X		IV	II	II		NT	VU			

**Tabella 17 Chiroterteri presenti nella grotta ZSC "Su Coloru" del Comune di Laerru (SS) a circa 3.8 Km di sito**

**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.

altezza della torre al mozzo	diametro delle pale	quota minima area spazzata	quota di volo massima raggiunta dai chiroterteri in attività di foraggiamento	interferenza
105	150	30	10 – 40 c.ca. (dipende dal tipo di specie presente)	Improbabile

**Tabella 18 Tabella comparativa delle quote di volo dei chiroterteri**

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 chiroterri 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 chiroterri, 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 Ortoterri.

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, poiché facilitano i loro spostamenti dai potenziali rifugi alle aree di foraggiamento e tra le differenti aree trofiche utilizzate.

I siti di impianto degli aerogeneratori non rappresentano aree ad sufficiente idoneità al foraggiamento dei chiroterri, da verificare il sito della wtg Nu01 anche in seguito all'esito dei monitoraggi, tutt'ora in corso.

Tuttavia un'analisi più attenta verrà elaborato in seguito ai risultati dei monitoraggi sui chiroterri in fase di operativa, che si concluderanno nel mese di giugno 2023

Nel paragrafo 10.3.4.1 vengono proposte le misure di mitigazione.

<b>IMPATTI IN RELAZIONE AL SITO</b>		
<b>Impatto</b>	<b>Periodo estivo</b>	<b>Periodo migratorio</b>
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
<b>IMPATTI IN RELAZIONE ALL'IMPIANTO EOLICO OPERATIVO</b>		
<b>Impatto</b>	<b>Periodo estivo</b>	<b>Periodo migratorio</b>
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 19 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	Valutazione
<b>Alta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>l' impianto divide due zone umide</li> <li>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 chiroterri</li> <li>si trova a circa in prossimità da zone protette (Parchi regionali e nazionali, Rete Natura 2000)</li> </ul>	SI
<b>Media</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>si trova in aree di importanza regionale o locale per i pipistrelli</li> </ul>	NO
<b>Bassa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>si trova in aree che non presentano nessuna delle caratteristiche di cui sopra</li> </ul>	NO

*Tabella 20 Criteri per stabilire la sensibilità delle aree di potenziale impatto degli impianti eolici*

	Numero di generatori					
		1-9	10-25	26-50	51-75	> 75
<b>Potenza</b>	< 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 21 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					
<b>Sensibilità</b>		Molto grande	Grande	Medio	Piccolo
	<b>Alta</b>	Molto alto	Alto	Medio	Medio
	<b>Media</b>	Alto	Medio	Medio	Basso
	<b>Bassa</b>	Medio	Medio	Basso	Basso

*Tabella 22 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, quindi accettabile.

## 6.8 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 200m;**
- **una sufficiente interdistanza tra gli aerogeneratori in progetto e tali da garantire spazi indisturbati disponibili per il volo superiori a 200m.**

E' previsto:

- **un numero contenuto di aerogeneratori da installarsi: l'impianto in progetto è costituito da n.19 aerogeneratori;**
- **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 11,07 rpm.**
- **l'utilizzo delle torri tubolari anziché a traliccio, più facilmente individuabili dagli uccelli in volo;**
- **interramento 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 chiroteri, 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 ornamentici, 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.**

## 6.9 COMPATIBILITÀ DELL'IMPIANTO CON LA ZSC "Grotta de Su Coloru"

L'interazione dell'impianto con l'area ZPS ed in particolare con le motivazioni della sua designazione appare non significativo. La posizione dell'aerogeneratore più prossimo alla perimetrazione del ZSC è ad una distanza di circa 3,8 km.

Dall'indagine bibliografica per la fauna non si è verificata alcuna nidificazione di specie sensibili all'interno del sito che possano riportare danno o disturbo dalla presenza del parco eolico, tuttavia si rimane in attesa dei risultati del monitoraggio che si concluderà nel mese di Novembre 2022 per l'avifauna e per chiroterofauna nel mese di giugno 2023.

## 7 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/ZPS. 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 atto. 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 verranno effettuate lontane dai periodi di nidificazione ovvero da febbraio e giugno, che dovranno essere confermate 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 afferabile che la realizzazione dell'impianto non incida in maniera significativa con l'integrità dei siti Rete Natura 2000 e dei suoi organismi. Tuttavia, come già accennato, per la conferma di quanto esposto si rimanda agli esiti dei monitoraggi dell'avifauna e della fauna chiroptera che si concluderanno presumibilmente come da cronoprogramma nel mese di giugno 2023.

## 8 BIBLIOGRAFIA

1. **LIPU. Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete IBA. 2002.**
2. **Piano di Gestione della ZSC "Grotta de Su Coloru"**
3. **Piano di Gestione della ZSC "Foci del Coghinas"**
4. **Ricerche, Studi &. L'impatto dell'eolico sull'avifauna e sulla chiropterofauna: lo stato delle conoscenze e il trend valutativo in Italia. 2010.**
5. **AA VV, 2002. INDAGINE BIBLIOGRAFICA SULL'IMPATTO DEI PARCHI EOLICI SULL'AVIFAUNA:** Centro Ornitologico Toscano.
6. **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/>).
7. **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.
8. **Christine Harbusch & Lothar Bach, 2005.** Environmental Assessment Studies on wind turbines and bat populations - a step towards best practice guidelines. *Bat news*.
9. **EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. Commissione Europea. 2010.**
10. **Magrini, M.; 2003.** Considerazioni sul possibile impatto degli impianti eolici sulle popolazioni di rapaci dell'Appennino umbro-marchigiano. *Avocetta* 27:145
11. **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.
12. **Phillips SJ, Dudík M 2008** Modelling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography* 31: 161-175.
13. **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.
14. **Telleria J.L. 2009.** Overlap between wind power plants and Griffon Vultures *Gyps fulvus* in Spain. *Bird Study*, 56: 268-271.
15. **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).
16. **Centro italiano Chiroterri – Roscioni – Spada 2014-Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterri**