

Regione Autonoma
della Sardegna



Provincia di Sassari



Comuni di



BESSEUDE BORUTTA BONNANARO SILIGO

PROponente



OPERA

PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO "Monte Pelao"

OGGETTO

TITOLO ELABORATO:

STUDIO FAUNISTICO

DATA: OTTOBRE 2022

N°/CODICE ELABORATO

SCALA: :

S.A. R5

Folder:

Tipologia: R

Lingua: ITALIANO

N° REVISIONE

DATA

OGGETTO DELLA REVISIONE

ELABORAZIONE

INDICE

1. INTRODUZIONE	2
2. AREA DI INDAGINE	3
3. USO DEL SUOLO	6
4. MORFOLOGIA E FISIOGRAFIA	7
5. POSIZIONE RISPETTO AREE NATURA 2000	8
6. METODICA	10
7. RISULTATI DELLE OSSERVAZIONI	10
7.1. FAUNA DOMESTICA.....	10
7.2. FAUNA SELVATICA.....	10
7.2.1. ANFIBI E RETTILI.....	10
7.2.2. UCCELLI.....	12
7.2.3. MAMMIFERI.....	14
7.2.4. CHIROTTERI.....	14
7.3. SINTESI OSSERVAZIONI.....	15
8. EFFETTI DEL PROGETTO SULLA FAUNA	16
8.1. FASE DI CANTIERE.....	16
8.2. FASE DI ESERCIZIO.....	17
8.2.1. CHIROTTERI.....	17
8.2.2. AVIFAUNA.....	25
9. CONCLUSIONI	29

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Ubicazione dell’area su IGM, evidenziato il layout dell’impianto.....	4
Figura 2 – Ubicazione delle WTG su carta uso del suolo.....	6
Figura 3 – vista prospettica delle WTG sull’altopiano.....	8
Figura 4 – posizione progetto su aree natura 2000.....	9
Figura 5 – planimetrie Sa Rocca Ulari.....	18
Figura 6 – specie da formulario Sa Rocca Ulari.....	19
Figura 7 – analisi statistica predittiva su chiroterri e collisioni.....	24
Figura 8 – analisi statistica predittiva su avifauna e collisioni.....	28

1. INTRODUZIONE

Nell'ambito del progetto di installazione di un impianto eolico in località Monte Pelao, è stato realizzato uno studio finalizzato a individuare le popolazioni faunistiche nell'area di installazione degli aerogeneratori al fine di valutare la consistenza delle diverse specie e stimare gli effetti sulle stesse della installazione dell'aerogeneratore.

Nell'insieme l'impianto eolico è composto da 11 aerogeneratori da installare sull'altopiano del Pelao in un'area ricadente nei territori comunali di Bessude, Borutta, Ittiri e Thiesi (SS).

Lo studio si propone in primo luogo di individuare la consistenza e la composizione faunistica dell'area e quindi individuare e verificare le interferenze e le problematiche collegate alla realizzazione del progetto.

In prima analisi è stata effettuata una ricerca sui dati di letteratura sia sulla specifica area di intervento che sull'insieme dell'area vasta in modo da verificare anche la presenza di corridoi migratori o sviluppo di interferenze cumulative. Sono stati esaminati i diversi documenti afferenti a studi faunistici ed ambientali sia sulla specifica area che sull'area vasta, al fine di avere uno spettro di informazioni più definito sono stati presi in esame anche i dati ricavati dal Piano Faunistico Venatorio Provinciale dal quale si è riscontrata la presenza di alcune aree autogestite di caccia delle quali una (autogestita Monte Pelao) è direttamente adiacente al sito. Queste aree non hanno alcuna funzione nella conservazione della fauna, i dati sono stati presi in esame per analizzare presenze e consistenze stimate di alcune specie di interesse tra le quali la pernice sarda.

A seguire è stata condotta una campagna di verifica in situ con rilievo diretto della fauna presente sia nella specifica area di interesse che lungo un buffer identificato con le pendici del monte Pelao

La finalità ultima dell'insieme dei dati raccolti è il fine di verificare eventuali interferenze per le diverse fasi dell'opera, a partire dalla realizzazione del cantiere per arrivare a quella di esercizio.

Gli elementi raccolti sono stati organizzati in modo da poter fornire una stima degli eventuali impatti che la realizzazione del parco eolico può generare a carico della componente faunistica presente sul sito.

A supporto dello studio sono stati utilizzati dati geografici riferiti ai diversi tematismi collegati alla presenza di popolamenti faunistici. Questi dati sono organizzati in strati informativi mediante metodiche GIS, e oltre a svolgere elementi di supporto allo studio sono allegati al progetto.

2. AREA DI INDAGINE

L'intervento è progettato nell'ambito dell'altopiano del monte Pelao, ampio tavolato basaltico posto nella regione storica del Mejlogu. L'area è meglio identificata nella cartografia allegata al progetto.

L'area oggetto di intervento è stata analizzata nel dettaglio al fine di fornire tutte le indicazioni necessarie alla realizzazione dell'impianto in progetto.

Un sopralluogo di controllo, meno approfondito, è stato eseguito anche in una fascia intorno all'area oggetto di studio senza notare significative differenze riguardanti il territorio o la composizione faunistica.

Il monte Pelao è caratterizzato da un altopiano basaltico esteso circa 700 ettari con pendici più accentuate nei versanti settentrionali e più dolci in quelli meridionali.

Il soprassuolo di questo altopiano è costituito in massima parte da campi coltivati, per la maggior parte si tratta di pascoli o di coltivazioni foraggere. Sui versanti sono presenti aree a copertura arborea rappresentate in buona parte da oliveti e solo in alcune aree da vegetazione forestale vera e propria costituita in buona parte da querce.

Le WTG coprono una superficie molto ampia assimilabile all'intero altopiano del Pelao, l'indagine è stata svolta su questa zona ed è stata poi estesa alle pendici dell'altopiano ed alle prime aree dei fondovalle delimitati dal complesso basaltico.

L'indagine faunistica è stata condotta sulla base di dati di letteratura e sulla base di una serie di sopralluoghi svolti nell'area d'intervento e nelle aree circostanti ritenute ecologicamente significative.

Sono stati svolti diversi rilevamenti faunistici sul campo, questi hanno riguardato periodi diversi in modo da poter coprire le possibili fasi biologiche delle specie da ricercare.

Come area di indagine si è selezionata una superficie operando nel seguente modo: si è utilizzato come base il poligono che racchiude l'area di intervento e da questo si è considerato un ulteriore buffer di circa 1000 metri; il risultato finale pertanto rappresenta un'area di indagine faunistica che comprende tutte le porzioni interessate dall'impianto fotovoltaico, più un'area contermina a questa descritta dal buffer di cui sopra.

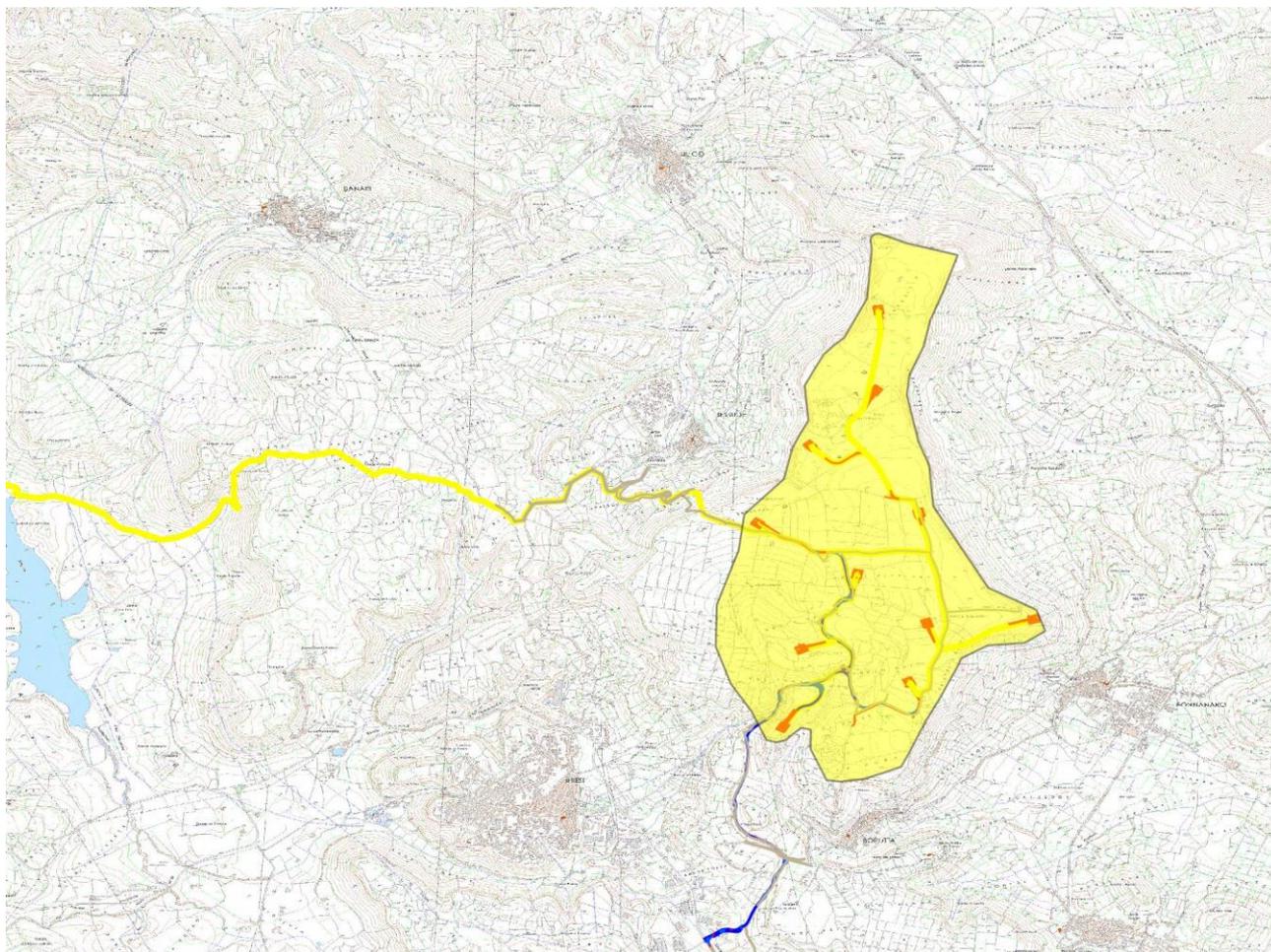


Figura 1 – Ubicazione dell'area su IGM, evidenziato il layout dell'impianto

Su questa superficie sono state condotte indagini finalizzate alla verifica della consistenza e composizione della fauna. I sopralluoghi a supporto alla redazione della presente relazione sono stati eseguiti nell'arco dell'intera giornata ed hanno avuto inizio dall'alba (circa le 08.00 a.m.) e sospesi nel tardo pomeriggio (circa 15.30 p.m.); tale fascia oraria, come anche le due ore precedenti al tramonto, favorisce la possibilità di contattare alcune specie di fauna selvatica legate maggiormente ad un'attività crepuscolare, mentre gli orari più centrali della giornata consentono il riscontro di altre.

I dati sulla ornitofauna sono stati raccolti mediante osservazione diretta utilizzando binocoli, consultando le apposite guide per il riconoscimento e/o analizzando la documentazione fotografica raccolta al momento in caso di identificazione dubbia.

I sopralluoghi sono stati condotti sempre in coppia da personale esperto e qualificato dotato di carte topografiche con quadrettatura a lato 100 mt in modo da indicare con precisione il punto di un eventuale avvistamento.

La metodologia scelta per effettuare i rilievi è inoltre particolarmente idonea ad essere applicata in ambienti uniformi ed omogenei, come sono le unità agroecosistemiche in esame.

Per quanto riguarda le metodiche da adottare si è optato per il Metodo dei transetti lineari consistente nel conteggio di tutti gli esemplari osservati entro una certa distanza percorrendo un itinerario fisso ed il Metodo dei conteggi puntuali senza limiti di distanza secondo le specifiche di Blondel et al. (1981) consistente nel conteggio di tutti gli esemplari rilevabili visivamente o acusticamente da un punto fisso in un arco di tempo predeterminato. Inoltre sarà applicata la tecnica dei punti d'ascolto al fine di individuare esemplari al canto.

Le osservazioni in linea generale sono state effettuate in tre fasi:

nella prima sono state percorse in auto sia le strade principali che attraversano le aree di progetto che quelle secondarie, effettuando soste in corrispondenza di piazzole o cancelli, controllando la campagna circostante;

per effettuare la seconda fase sono stati usati dei punti distanziati non meno di 300-500 metri, possibilmente leggermente sopraelevati rispetto al piano di campagna, per compiere osservazioni per almeno 35 minuti;

Per la terza fase si è sostato in punti fissi di osservazione ed appositi transetti percorsi successivamente a piedi per poter osservare piccoli mammiferi, o le loro tracce e quegli uccelli che normalmente vivono in terra o nel folto dei cespugli e la cui presenza spesso è accertabile solo udendo il canto.

Le metodiche sono state modificate ed integrate per meglio rispondere alle particolari esigenze della presente indagine, in particolare sono state adottate le seguenti attenzioni:

- nei percorsi a piedi o in macchina si sono privilegiate le prime ore del mattino o al crepuscolo, in modo da muoversi lungo un itinerario che si sviluppa nell'area di studio e consente di coprire tutta la superficie. I diversi itinerari sono stati individuati in modo da attraversare, possibilmente dando le spalle al sole, le aree selezionate;
- L'utilizzo dei punti di ascolto è stato preferito nelle ore serali fino a poco dopo il tramonto anche per evitare la sovrapposizione inevitabile con i rumori delle greggi al pascolo o dei cani da pastore.

3. USO DEL SUOLO

La cartografia di uso del suolo restituisce una serie di informazioni importanti per definire la attitudine del sito ad ospitare determinate specie. Da questa base, unita alla carta della vegetazione, si arriva a costruire la carta di idoneità faunistica.

La cartografia utilizzata è derivata dal database regionale (corine land cover) pubblicata sul sito della RAS e disponibile sotto forma di metadati GIS.

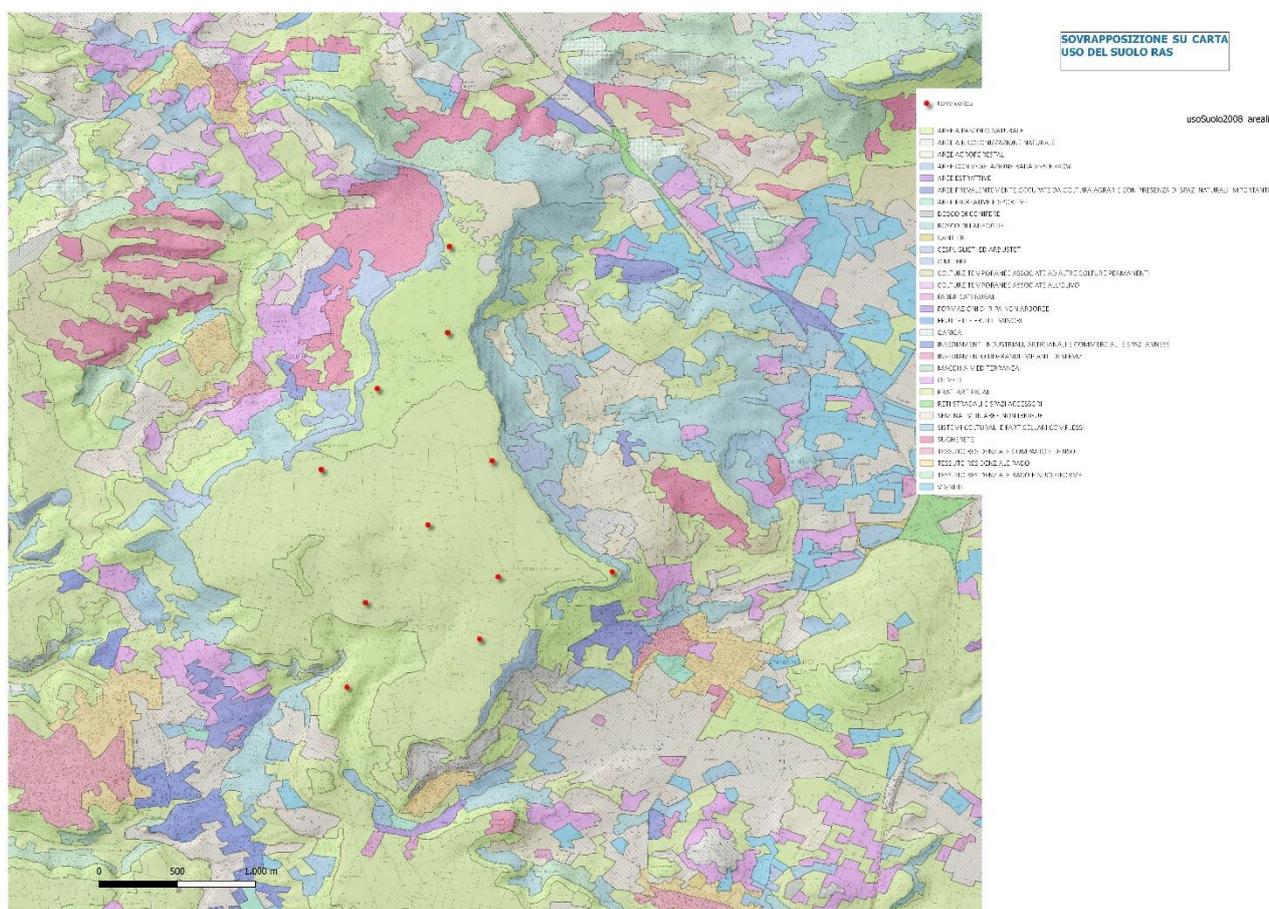


Figura 2 – Ubicazione delle WTG su carta uso del suolo

La carta dell'uso del suolo restituisce informazioni di conferma a quanto rilevato dalla consultazione delle ortofoto e nei rilievi in situ.

Tutta la superficie di interesse è occupata da coltura agrarie e, in massima parte, da pascoli naturali o artificiali. Le aree boschive e le aree a macchia sono per lo più esterne al perimetro di studio, gli elementi di biodiversità sono per lo più collegati all'ampio sistema di recinzioni realizzate con muretti a secco che

costituiscono una peculiare caratteristica del sito. Lungo i muri spesso corrono siepi spontanee costituite per lo più da rovi e lentisco, che sono una delle espressioni di biodiversità di un ambiente altrimenti abbastanza monotono dal punto di vista botanico e fisiografico.

La classificazione delle destinazioni d'uso evidenzia la diffusione prevalente di classi di utilizzo ambientale che rientrano nella categoria dei cosiddetti agro-ecosistemi.

Dalle statistiche del sito si rileva che la classe d'uso con maggiore diffusione è costituita dai prati artificiali che interessano una superficie intorno al 75% del sito in esame, a seguire troviamo i pascoli naturali che coprono circa il 15% della superficie.

Queste due sole tipologie arrivano a coprire il 90% della superficie oggetto di studio, il resto si divide in vigneti, piccole porzioni di bosco, vegetazione rada e gariga, aree cespugliate.

L'altopiano non è attraversato da corsi d'acqua né sono presenti altri corpi idrici superficiali, le acque presenti sul sito sono rappresentate da piccoli accumuli di acqua piovana o di corrivazione in corrispondenza delle depressioni del terreno.

Più interessanti sotto l'aspetto faunistico sono le pendici del Pelao dove sono presenti coperture boscate abbastanza diffuse, qui si possono trovare ambienti più idonei alla nidificazione di diverse specie.

Nell'insieme l'area ha caratteri di antropizzazione diffusa legati alla gestione agricola del territorio, sono presenti strade asfaltate e in terra battuta, diversi fabbricati agricoli e numerose greggi e mandrie al pascolo a testimonianza dell'uso zootecnico-estensivo del territorio.

4. MORFOLOGIA E FISIOGRAFIA

La regione del Mejlogu si caratterizza per la presenza di rilievi tronco conici di chiara origine vulcanica. Il monte Pelao, oggetto dell'intervento e del presente studio, è anch'esso una formazione di origine vulcanica caratterizzato da un vasto altopiano basaltico. Altri rilievi presenti nell'area sono il monte Arana, su cui sorge l'omonima chiesetta, in comune di Bonnanaro ed il monte Santu. Il monte Pelao termina nel versante sudoccidentale nella vallata del rio Frida nella quale scorre l'omonimo corso d'acqua.

La formazione di Monte Pelao è una struttura abbastanza particolare che si sviluppa mediamente ad una quota di 650 mslm in forma allungata nella direttrice N-S e si caratterizza per un particolare rilievo tronco-conico che si stacca di 70/80 mt sul tavolato basaltico.

La particolarità del sito è che l'altopiano basaltico è un elemento abbastanza isolato che si stacca dalle formazioni mioceniche terziarie.

La transizione tra le formazioni mioceniche e la formazione basaltica si concretizza per il tramite di un irregolare gradone morfologico con pendenze anche molto accentuate.

Il plateau è quasi interamente interessato dalla presenza di coltivazioni erbacee collegate al pascolo estensivo di bovini ed ovini. Il terreno presenta un modesto declivio



Figura 3 – vista prospettica delle WTG sull’altopiano

5. POSIZIONE RISPETTO AREE NATURA 2000

Nella figura a seguire si riporta lo stralcio della tavola grafica con il posizionamento del sito in riferimento alle aree protette riferite a natura 2000.

L'area di natura 2000 più prossima al sito è il SIC Sa Rocca Ulari, Codice: ITB012212, con Coordinate: 40° 31' 11" N - 08° 44' 51" E, interamente in comune di Borutta, piccolo SIC con una ridotta superficie di soli 14,8 ettari. Questo SIC, rappresentato da una grotta, dista dalla WTG più vicina circa 1,2 Km ed ospita una popolazione di chiroterri. L'altro sito di natura 2000 più vicino è l'IBA Campo di Ozieri il cui limite estremo dista dal sito circa 8 Km. le distanze dagli altri SIC o ZPS sono superiori ai 10 Km.

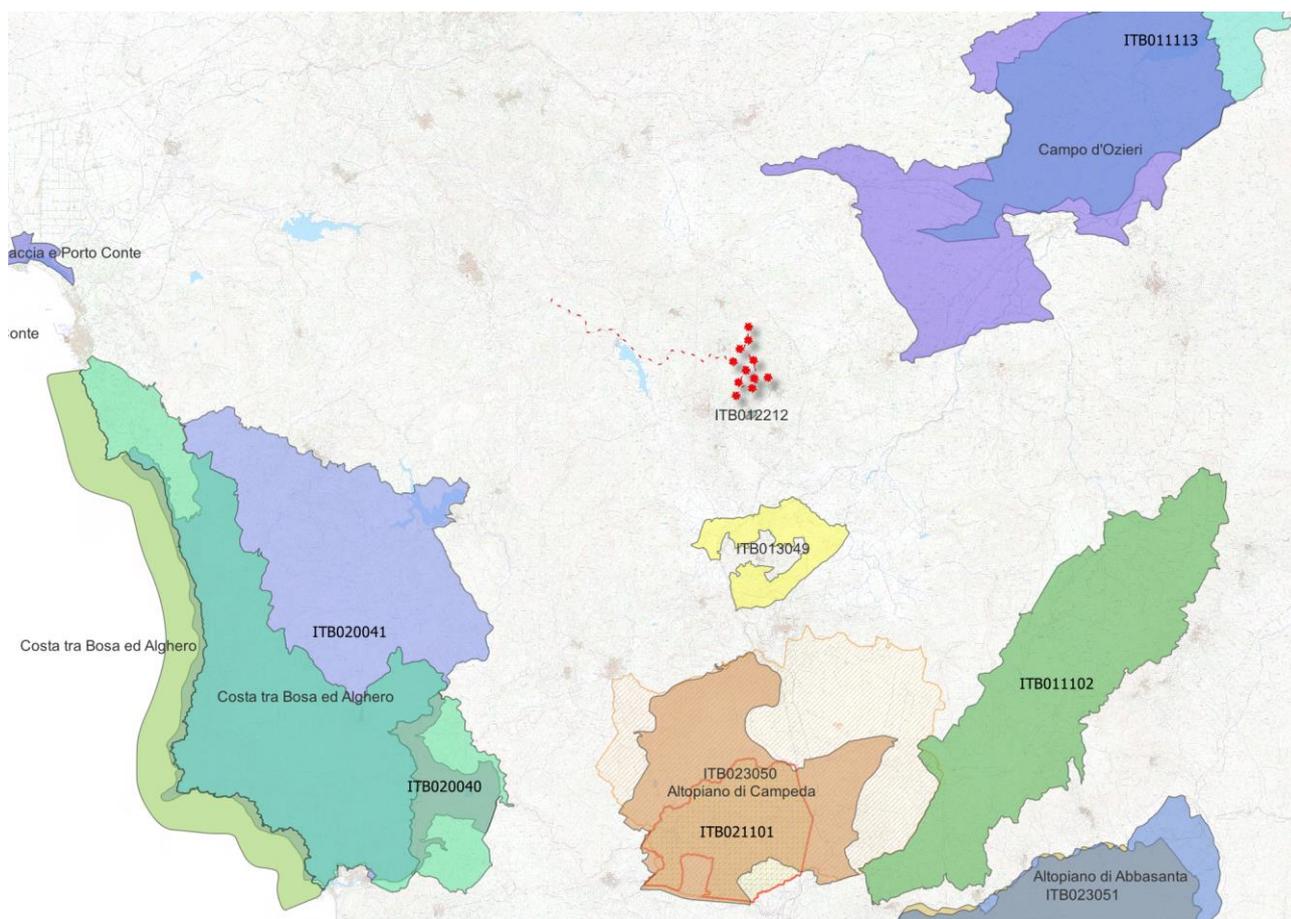


Figura 4 – posizione progetto su aree natura 2000

Il progetto, come da sovrapposizione su carta tematica, non è ricompreso nei perimetri delle aree inserite nella rete natura 2000 (SIC, ZPS e IBA) è stata anche verificata la posizione dell'area di studio rispetto alle Oasi di Protezione Faunistica, Zone temporanee di Ripopolamento e Cattura e si è verificato che nessuna delle aree di progetto interessa queste specifiche aree (normate dalla L.R. 23/98).

Dalla sovrapposizione cartografica si è riscontrato che l'oasi di protezione faunistica più prossima è in comune di Bonnanaro ed è l'oasi di Monte Arana a circa 2 km dal sito di progetto.

6. METODICA

Si è descritta in precedenza la metodologia di indagine seguendo transetti lineari, utilizzando punti di ascolto e punti di osservazione.

In funzione di questa metodica sono stati effettuati una serie di sopralluoghi sul sito al fine di valutare la consistenza faunistica.

I dati sulla ornitofauna sono stati raccolti mediante osservazione diretta utilizzando binocoli Zeiss 10 x 42 BGAT, consultando le apposite guide per il riconoscimento e/o analizzando la documentazione fotografica raccolta al momento in caso di identificazione dubbia.

Le osservazioni sono state riportate su mappa con quadrettatura di riferimento al fine di identificare con la massima precisione il punto di riscontro

I dati così raccolti sono stati confrontati ed integrati con quelli personali registrati in anni precedenti o con quelli forniti da colleghi o collaboratori.

Non è stato possibile condurre uno studio specifico per gli Anfibi e i Rettili per i quali si sono riportati i dati di osservazioni effettuate nel corso degli ultimi tre anni; la loro presenza, oltre alla osservazione diretta, viene spesso accertata dal ritrovamento lungo le strade di esemplari investiti.

7. RISULTATI DELLE OSSERVAZIONI

7.1. FAUNA DOMESTICA

Nei sopralluoghi effettuati sono stati osservati numerosi ovini e bovini al pascolo e, nei pressi di alcuni edifici non ultimati, tracce non recentissime di suini, presenti anche numerosi stormi di piccioni domestici delle abitazioni circostanti.

7.2. FAUNA SELVATICA

7.2.1. ANFIBI E RETTILI

Le specie riportate in grassetto sono incluse nell'allegato II della Direttiva Habitat 92/43 CEE:

SPECIE ANIMALI E VEGETALI D'INTERESSE COMUNITARIO LA CUI CONSERVAZIONE RICHIEDE LA DESIGNAZIONE DI ZONE SPECIALI DI CONSERVAZIONE

Anfibi:

Discoglossus sardo **Discoglossus sardus** qualche segnalazione in passato, si ritiene molto improbabile la presenza

Rospo verde o Smeraldino *Bufo viridis*

Ila (raganella) sarda *Hyla sarda*

Per entrambi possibile presenza nei ristagni periodici e in coincidenza di accumuli (abbeveratoi, vasche irrigazione etc)

Rettili

Geco comune *Tarentula mauritanica*

Fillodattilo **Phyllodactylus europaeus**

Emidattilo verrucoso *Hemidactylus turcicus*

Lucertola tirrenica *Podarcis tiliguerta*

Lucertola campestre *Podarcis sicula*

Algiroide dL fitzinger *Algiroides fitzingeri*

Iuscengola *Chalcides chalcides*

Gongilo o Tiligugu *Chalcides ocellatus tiligugu*

Colubro comune o Bianco *Hierophis viridiflavus*

Natrice viperina *Natrix maura (viperina)*

Numerose osservazioni delle due lucertole e del geco, la presenza delle altre specie viene desunta da dati di letteratura e precedenti osservazioni.

7.2.2. UCCELLI

Le specie riportate in grassetto sono incluse nell'allegato I della Direttiva CEE 79/409 concernente la CONSERVAZIONE DEGLI UCCELLI SELVATICI

ABBREVIAZIONI

B= Breeding (Nidificante)

S = Sedentary, Resident (Sedentaria o Stazionaria)

M= Migratory, Migrant (Migratrice)

W= Wintering, Winter visitor (Svernante, presenza invernale)

reg = regular (regolare)

irr = irregular (irregolare)

par= partial, partially (parziale, parzialmente)

Uccelli

Sparviere *Accipiter nisus* SB, M reg, W occasionale

Grifone *Gyps fulvus* SB, M reg, W occasionale

Poiana *Buteo buteo* SB, M reg, W presenza certa, nidifica sui costoni

Astore *Accipiter gentilis arrigonii*- SB occasionale

Aquila reale *Aquila cryaetos*- SB occasionale

Gheppio *Falco tinnunculus* SB, M reg, W presenza certa, diverse coppie nidificati sui costoni

Pellegrino *Falco peregrinus* SB, M reg, W par occasionale in cerca di cibo

Pernice sarda *Alectoris barbara* SB presenza certa

Quaglia *Coturnix coturnix* M reg, B, W par presenza certa

Folaga *Fulica atra* SB, M reg, W occasionale

Occhione *Burhinus oedicnemus* M reg, B, W par possibile, nidificaz. irregolare

Gabbiano reale mediterraneo *Larus cachinnans* M reg ?, W alla ricerca di cibo

Colombaccio *Columba palumbus* SB, M reg, W presenza occasionale

Tortora dal collare *Streptopelia decaocto* SB, M reg numerosa, presenza certa

Tortora *Streptopelia turtur* M reg, B presenza certa
Cuculo *Cuculus canorus* M reg, B comune
Barbagianni *Tyto alba* SB, M reg, W par presenza certa
Assiolo *Otus scops* SB par, M reg, W comune
Civetta *Athene noctua* SB, M reg, W par comune, muri a secco, cumuli di pietre
Succiacapre *Caprimulgus europaeus* M reg, B, W irr possibili nidificazioni irregolari
Rondone *Apus apus* M reg, B, W irr presenza certa
Gruccione *Merops apiaster* M reg, B presenza certa, comune
Upupa *Upupa epops* M reg, B, W par presenza certa, comune
Picchio rosso maggiore *Picoides major* SB, M reg, W par presenza certa, nidifica nel bosco a E del Pelao
Calandra *Melanocorypha calandra* SB, M reg, W par presenza certa
Tottavilla *Lullula arborea* SB, M reg, W par presenza possibile
Allodola *Alauda arvensis* SB, M reg, presenza certa
Rondine *Hirundo rustica* M reg, B, W par comune
Balestruccio *Delichon urbica* M reg, B, W irr comune
Scricciolo *Troglodytes troglodytes* SB, M reg, W presenza certa
Pettiroso *Erithacus rubecula* SB, M reg, W presenza possibile
Saltimpalo *Saxicola torquata* SB, M reg, W comune
Merlo *Turdus merula* SB, M reg, W presenza certa
Magnanina sarda *Sylvia sarda* SB, M reg, W par occasionale
Magnanina *Sylvia undata* SB, M reg, W par presenza possibile
Occhiocotto *Sylvia melanocephala* SB, M reg, W par presenza possibile
Pigliamosche *Muscicapa striata* M reg, presenza certa
Cinciarella *Parus caeruleus* SB, M reg, W presenza possibile
Cinciallegra *Parus major* SB, M reg, W presenza possibile
Averla piccola *Lanius collurio* M reg, B presenza possibile
Averla capirossa *Lanius senator* M reg, B presenza possibile
Taccola *Corvus monedula* SB, M reg, W par presenza possibile
Cornacchia *Corvus corone* SB, M reg, W par comune
Storno *Sturnus vulgaris* SB, M reg, W comune
Storno nero *Sturnus unicolor* SB, M irr comune
Passera sarda *Passer hispaniolensis* SB, M reg presenza possibile
Passera mattugia *Passer montanus* SB, M reg, W presenza possibile
Passera lagia *Petronia petronia* SB, M reg, W pa presenza possibile

Fringuello *Fringilla coelebs* SB, M reg, W presenza certa
Verzellino *Serinus serinus* SB par, M reg, W presenza certa
Verdone *Carduelis chloris* SB, M reg, W presenza certa
Cardellino *Carduelis carduelis* SB, M reg, W comune

7.2.3. MAMMIFERI

Riccio	<i>Erinaceus europaeus</i>	comune
Mustiolo	<i>Suncus etruscus</i>	frequente
Crocidura rossiccia	<i>Crocidura russula</i>	comune
Lepre sarda	<i>Lepus capensis</i>	sporadica, avvistata lato O dell'altopiano
Coniglio selvatico	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	possibile presenza
Topo quercino	<i>Eliomis quercinus sardus</i>	sporadico
Topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus</i>	comune
Topo domestico	<i>Mus domesticus</i>	comune
Ratto nero	<i>Rattus rattus</i>	possibile presenza
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	sporadica
Donnola	<i>Mustela nivalis boccamela</i>	sporadica
Cinghiale	<i>Sus scrofa meridionalis</i>	presente sulle pendici

7.2.4. CHIROTTERI

Nella trattazione dei chiroterri è importante evidenziare la presenza, nei pressi della basilica di S. Pietro di Sorres, della grotta "Sa Rocca Ulari" censita al n° 257 nel Catasto delle grotte della Sardegna. Su questa grotta sono stati condotti diversi studi che hanno evidenziato come la grotta ospiti popolate colonie di chiroterri. Sulla consistenza di queste colonie gli studi riferiscono di migliaia di esemplari presenti, Sa rocca Ulari può essere considerata nel novero dei siti più importanti della regione.

Le specie di chiroterri che in essa vivono e si riproducono indicate dallo studio di M. Mucedda et al (1995) sono le seguenti:

Rhinolophus mehelyi (indicato come stanziale)

Rhinolophus ferrumequinum (indicato come svernante)

Myotis punicus (indicato come estivante)

Myotis capaccinii (indicato come estivante)

Miniopterus schreibersi (indicato come estivante)

7.3. SINTESI OSSERVAZIONI

Evidenziato che il territorio interessato dai lavori presenta caratteristiche di marcato utilizzo agricolo e che le aree naturali e seminaturali sono localizzate sulle pendici del Pelao, dalle verifiche condotte in situ si è potuto avere un riscontro delle presenze e consistenze faunistiche.

In riferimento agli anfibi l'assenza di corpi idrici superficiali ne condiziona la presenza, gli sporadici rinvenimenti sono legati ad accumuli temporanei o vasche di abbeveraggio e irrigazione.

I rettili sono rappresentati in grande prevalenza dalle lucertole e dai gechi, le altre specie sono state riportate in base a dati di letteratura, ma non riscontrate direttamente.

L'avifauna presente è condizionata anch'essa dalle caratteristiche del sito che presenta per una ampia superficie solo coltivazioni erbacee o pascoli naturali, la presenza di aree boscate o macchia è poco significativa sull'altopiano, mentre assume caratteri di sistematica copertura sulle pendici del Pelao. Questo comporta che la superficie direttamente interessata dal progetto sia utilizzata in grande prevalenza per trofismo o spostamenti, molto meno per nidificazione e solo da poche specie. Le osservazioni in situ, integrate da osservazioni su altri anni, a partire dal 2010, hanno permesso di constatare che le specie più diffuse sono i silvidi che riescono a trovare riparo nelle aree di rada macchia o nelle siepi lungo i muri, altre specie che si riscontrano sono quelle che trovano rifugio e nidificazione nei cumuli di pietre e nei muretti a secco. Le altre specie sono presenti, ma non nidificanti, i siti di nidificazione più prossimi all'area di studio sono le pendici boscate dell'altopiano.

In riferimento ai mammiferi si è riscontrata la presenza comune di roditori, accertata la presenza di volpi e cinghiali, meno probabile la presenza del coniglio selvatico. In riferimento ai chiroterri in sede di

verifica non è stata accertata nessuna presenza, ma per la particolarità dei pipistrelli si rende necessario uno studio specifico di monitoraggio che si prevede di realizzare in ante-operam e soprattutto in-operam.

8. EFFETTI DEL PROGETTO SULLA FAUNA

Le interferenze del progetto sulla fauna possono essere dirette o indirette, saranno stimati i possibili effetti delle fasi di cantiere e di quella di esercizio.

8.1. FASE DI CANTIERE

La fase di cantiere prevede la realizzazione di viabilità di cantiere, 11 piazzole temporanee, lavori di realizzazione di cavidotti, Costruzione di fondazioni e installazione delle WTG.

gli effetti in fase di cantiere sono sostanzialmente legati a impatti diretti sulla fauna (investimenti, interessamento siti nidificazione e riparto etc)

le diverse classi esaminate possono mostrare effetti differenti in funzione della tipologia di territorio interessato e delle caratteristiche di adattabilità e facilità di spostamento della componente faunistica.

Gli anfibi ed i rettili per tipologia di ambiente frequentato e mobilità se presenti nell'area di interferenza possono avere problematiche rilevanti dalla esecuzione dei lavori. Tuttavia le WTG sono posizionate in siti costituiti da prati artificiali o pascoli naturali per cui non si interviene su siti specificamente vocati ad ospitare anfibi, ed anche i rettili presenti sono riscontrabili in prevalenza sui muretti a secco e negli accumuli di pietre, ma sono animali estremamente mobili ed adattabili per cui anche in fase di demolizione di muri a secco è prevedibile che le lucertole ed i gechi presenti possano facilmente trovare riparo in altre porzioni dei muretti. I lavori provocano dei disturbi legati alla produzione di rumori e polveri che per la componente faunistica considerata non hanno rilevanza specifica data la consistenza e le attitudini. Allo stesso modo i lavori incidono in grande prevalenza su agroecosistemi costruiti pertanto si può escludere la perdita o la frammentazione di habitat di specie, così come la perdita di risorse trofiche. Da quanto esposto non sembra quindi prevedibile l'ingenerarsi di impatti particolarmente significativi su queste classi, vista anche la relativa presenza e ricchezza riscontrata in situ nella fase delle verifiche.

Anche per l'avifauna sono valide le considerazioni riportate sopra per anfibi e rettili, le possibilità di abbattimento diretto o collisioni sono improbabili, più probabile appare il disturbo legato ai lavori e determinato in prevalenza dalle emissioni acustiche che possono provocare l'allontanamento temporaneo

	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO SIA-STUDIO FAUNISTICO	OTTOBRE 2022
---	---	-----------------

dei silvivi presenti nell'intorno dei lavori. Anche in questo caso non sono evidenziati distruzione o frammentazione di habitat specifici.

I mammiferi presenti sull'area dei lavori sono rappresentati da fauna di piccole dimensioni (roditori) o comunque molto elusiva (volpi, cinghiali etc).

Appare molto improbabile un impatto diretto, ovvero investimenti, schiacciamenti etc, proprio per le caratteristiche di elusività delle specie in oggetto e per la presenza costante di attività antropiche legate all'agricoltura sul sito che hanno definito per le specie presenti un "codice di attenzione specifica".

Gli effetti legati al disturbo per la produzione di rumore e polveri possono essere quelli più rilevanti, anche se c'è da ricordare che questi terreni sono spesso sottoposti ad arature i cui effetti di disturbo non sono molto dissimili dalla esecuzione dei lavori edili previsti.

La sottrazione di territorio e risorse trofiche appare del tutto trascurabile in primo luogo per la sostanziale uniformità del sito ed in secondo luogo per le ridotte dimensioni della risorsa coinvolta in riferimento alla estensione complessiva dell'altopiano.

8.2. FASE DI ESERCIZIO

La fase di esercizio non prevede rischi di impatto particolari per rettili e anfibi oltre che per i mammiferi terrestri. Il rischio si concentra solo su possibili investimenti legati alle attività di manutenzione delle WTG, ma il sito è molto frequentato da numerosi allevatori ed agricoltori per cui l'incremento di rischio appare molto limitato, se non trascurabile.

L'elemento di rischio caratteristico per un parco eolico è legato alla possibile collisione della avifauna e dei chiropteri che verranno esaminati separatamente

8.2.1. CHIROTTERI

In Sardegna tutte le specie di pipistrelli sono considerate protette dalla Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998. Tutti i pipistrelli rientrano tra le specie protette a livello europeo dalla Convenzione di Berna del 19.09.1979 e dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE del 21.05.1992. La Convenzione di Berna nell'Allegato II riporta come "Specie di fauna rigorosamente protette" tutte le specie di chiropteri europei ad eccezione di *Pipistrellus pipistrellus*, che viene invece citato nell'Allegato III come "Specie di fauna protette".

Si è detto che il sito di intervento è vicino ad un SIC, Sa rocca Ulari in comune di Borutta, creato specificamente per i chiroterteri,

il sito è rappresentato essenzialmente da una grotta distinta al Catasto Speleologico della Regione Autonoma della Sardegna con il numero 0257 SA/SS ed è consultabile con il seguente link: <https://www.catastospeleologicoregionale.sardegna.it/>.

0257 SA\SS GROTTA DI SA ROCCA ULARI **Borutta, San Pietro di Sorres**

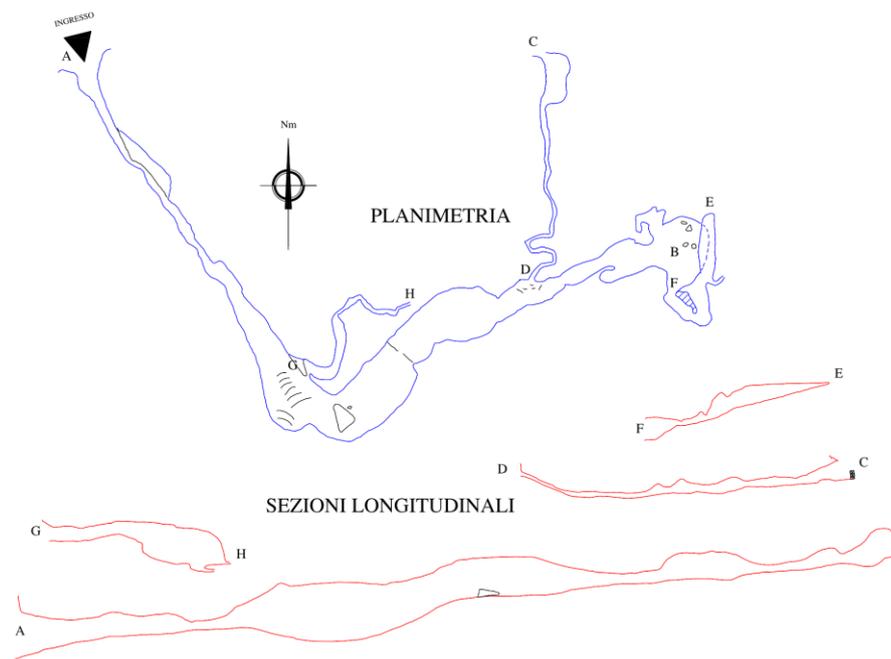


Figura 5 – planimetrie Sa Rocca Ulari

La grotta ha due ingressi distanti tra loro circa 100 m. L'ingresso principale sulla destra, di forma triangolare (8x10 m), si apre a 485 metri s.l.m., in un'alta parete calcarea chiamata localmente "Sa Rocca Ulàri", che delimita il versante settentrionale del pianoro di Sorres. Il secondo accesso, posto a una quota di 500 metri, conduce direttamente nel tratto terminale della grotta (G.S.S. 1977) ed è attualmente occluso da un muro a secco. L'area circostante la grotta presenta una ridotta copertura boschiva formata da grandi alberi di roverella.

La cavità è costituita da una galleria principale che raggiunge la lunghezza di 190 m, che presenta un andamento ascendente con un dislivello positivo di 32 m, e da alcune diramazioni secondarie, una delle quali sbucca all'esterno tramite un secondo ingresso, che ne portano lo sviluppo complessivo a 350 m (Grafitti G., 1994). Un'ampia sala centrale e una sala terminale sono i luoghi dove si radunano le colonie più

grandi di chiroteri. Il sito di riproduzione è situato in una cupola sovrastante la sala terminale. Il sito è molto importante, perché all'interno della grotta trova rifugio una grande e importante colonia di pipistrelli, costituita da cinque specie di cui quattro elencate nell'allegato II e IV e una, il *Myotis punicus*, nell'allegato IV, che la utilizzano nel corso dell'anno e nelle diverse fasi del proprio ciclo biologico (letargo, transito, riproduzione, accoppiamento). In periodo estivo ospita la più grande colonia riproduttiva della Sardegna. Delle cinque specie presenti solo il *Rhinolophus ferrumequinum* non utilizza il sito come luogo di riproduzione. Raramente è stata osservata anche una sesta specie, *Rhinolophus hipposideros*, sempre con singoli individui.

L'aggregazione delle quattro specie riproduttive forma una colonia estiva stimata in circa 4000 esemplari totali che la rendono la più grande in Sardegna tra quelle conosciute. È importante segnalare che tra le specie di chiroteri presenti nella grotta, il *Rhinolophus mehelyi* è una specie fortemente minacciata le cui popolazioni in Italia sono ormai ristrette alle sole Sardegna e Sicilia, mentre il *Myotis punicus* in ambito europeo è presente solamente in Sardegna e Corsica. Colonie riproduttive di queste specie sono presenti rispettivamente solo all'interno di altri 2 e 5 SIC della Sardegna. Nella grotta vive anche fauna cavernicola, rappresentata da entità invertebrate tipiche degli ambienti ipogei, che contribuiscono all'elezione del sito anche come habitat di grotta 8310.

Specie		Formulario standard								
		Popolazione nel sito				valutazione del sito				
CD	Nome scientifico	Tipo	Dimensione		Unità	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	isolamento	Globale
			M ₁	M ₂						
1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>	r	500	2000	i	G	C	A	C	A
1316	<i>Myotis capaccinii</i>	r	20	40	i	G	C	A	C	B
5005	<i>Myotis punicus</i>	r	500	2000	i	G	A	A	A	A
1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	w	30	80	i	G	C	A	C	B
1302	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	p	50	200	i	G	B	A	C	A

Figura 6 – specie da formulario Sa Rocca Ulari

La tabella sopra riporta i dati di formulario per la grotta di Sa Rocca Ulari dove sono presenti specie faunistiche di interesse conservazionistico appartenenti soprattutto ai chiroteri i quali risultano protetti dalla Direttiva “Habitat” (92/43/CEE) allegati II e IV. A parte i chiroteri, il sito non riveste particolare interesse per gli altri vertebrati.

Non esistono segnalazioni relative ad anfibi e rettili e nemmeno per quanto riguarda altri mammiferi. Nel complesso la grotta rappresenta un importante sito per la conservazione della chiroterofauna svolgendo diversi ruoli biologici (riproduzione, svernamento, swarming, riposo diurno).

Il sito di studio difficilmente ospita le specie troglodite come quelle identificate nel formulario, è più probabile trovare specie più tipicamente forestali come *Pipistrellus kuhlii* Kuhl, *Pipistrellus pipistrellus* Schreber e *Hypsugo savii* Bonaparte.

I rischi e le minacce individuate per il sito sono riassunti a seguire

CBs01 Riduzione del successo riproduttivo: L'ingresso nella grotta di visitatori in periodi delicati del ciclo biologico dei pipistrelli (riproduzione) potrebbe recare un grande disturbo alle colonie fino a determinare il decesso di giovani esemplari e una complessiva riduzione del successo riproduttivo delle specie.

CBs02a Riduzione del numero di specie: L'ingresso nella grotta di visitatori in periodi delicati del ciclo biologico dei pipistrelli (svernamento) potrebbe recare un grande disturbo alle colonie fino a determinare l'allontanamento degli individui con possibili conseguenze anche sulla loro sopravvivenza all'inverno.

CBs02b Riduzione del numero di specie: La presenza di un barbagianni che si apposta all'ingresso della cavità potrebbe rappresentare una minaccia per gli individui in uscita dalla grotta nonché provocare un disturbo che potrebbe avere ripercussioni sull'utilizzo della cavità da parte di tutte le specie rilevate e sul successo riproduttivo.

I pipistrelli hanno bisogno di tre habitat diversi: uno per i nascondigli diurni, uno per cacciare di notte e uno dove trascorrere l'inverno. A dipendenza della specie trascorrono il giorno nascosti in tane, fessure tra le rocce, cavità degli alberi o edifici. Di notte invece cacciano vicino all'acqua, nel bosco, tra le siepi o in aria. Inoltre i pipistrelli hanno bisogno di percorsi adatti per orientarsi e spostarsi da un habitat all'altro. Questi percorsi devono essere al buio, costeggiati da siepi, ai margini del bosco o lungo filari di alberi.

Si è verificata la presenza o l'assenza di habitat potenzialmente idonei ai chiroteri, come aree umide, reti di filari ed elementi paesaggistici come alberi singoli in aree aperte e corpi o corsi d'acqua (Rodrigues et al. 2008). La presenza di tali elementi aumenterà la probabilità che i chiroteri possano foraggiare in queste aree nonché essere utilizzati per gli spostamenti sia giornalieri che a lungo raggio (Roscioni et al. 2013, 2014).

Il sistema del Pelao non è un habitat specifico per chiroteri, mancano quasi del tutto le zone umide e le aree boscate sono pressoché inesistenti, molto più specifiche sono le aree di versante, soprattutto verso Siligo, dove la copertura boschiva si presta meglio a fornire un idoneo ecosistema. Le linee guida Eurobats sconsigliano il posizionamento di turbine vicino a elementi lineari.

Le specie europee maggiormente a rischio e per le quali è stato registrato il maggior numero di carcasse sono: nottola comune (*Nyctalus noctula*), pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) e pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) (Rodrigues et al. 2008). Ulteriori studi hanno confermato che le specie più a rischio sono quelle adattate a foraggiare in aree aperte, quindi quelle comprese nei generi *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Vespertilio* ed *Eptesicus* (Rydell et al. 2010, 2012).

Da tale assunto emerge che le specie troglofile segnalate nell'ambito del SIC non dovrebbero essere tra quelle messe a rischio dalla realizzazione dell'impianto.

La presenza e la posizione nello spazio delle turbine eoliche possono impattare i pipistrelli in diversi modi, dalla collisione diretta (Arnett et al. 2008; Horn et al. 2008; Rodrigues et al. 2008; Rydell et al. 2012; Hayes 2013), al disturbo o alla compromissione delle rotte di commuting e migratorie (Rodrigues et al. 2008; Jones et al. 2009b; Cryan 2011; Roscioni et al. 2014), al disturbo o alla perdita di habitat di foraggiamento (Rodrigues et al. 2008; Roscioni et al. 2013) o dei siti di rifugio (Arnett 2005; Harbusch e Bach 2005; Rodrigues et al. 2008). Altri documenti essenziali per lo studio della materia sono le linee guida EUROBATS (Rodrigues et al. 2008), e il Bat Conservation Trust report for Britain (Jones et al. 2009b), che forniscono informazioni utili e applicative per la tutela dei chiroteri in ambiente europeo nella produzione dell'energia eolica.

Impatti in relazione all'impianto eolico operativo		
Impatto	Periodo estivo	Periodo migratorio
Emissioni ultrasonore	Impatto limitato	Impatto limitato
Alterazione habitat foraggiamento	Impatto medio-basso	Impatto basso in primavera, medio-basso in autunno
Perdita o spostamento corridoio di volo	Impatto medio-basso	Impatto basso
Collisione con i rotori	Impatto da basso a alto in funzione della specie considerata	Impatto medio-alto

L'impatto potenziale prevedibile a carico dei chiroteri è legato alla collisione con i rotori e si intende concentrato soprattutto sulle specie "forestali" che possono frequentare l'area, soprattutto nelle zone delle WTG più prossime ai bordi dell'altopiano.

Nonostante oltre un decennio di ricerche sulla mortalità dei pipistrelli nei parchi eolici, si sa relativamente poco sul motivo per cui le turbine eoliche uccidono i pipistrelli. Le osservazioni effettuate con immagini a infrarossi e con la marcatura satellitare hanno determinato che i pipistrelli sembrano interagire con le turbine, il che potrebbe aumentare il rischio di collisione. Roeleke et al. hanno scoperto

che le femmine di *Nyctalus noctula* entravano ripetutamente in contatto con le turbine eoliche durante i voli di foraggiamento e volavano ad altezze tali da suggerire un alto rischio di collisione con le pale delle turbine. I pipistrelli interagiscono con le turbine e cambiano il loro orientamento quando si avvicinano ad esse a seconda della velocità del vento. Per i pipistrelli che si rifugiano sugli alberi, ciò può essere la conseguenza di individui che scambiano le turbine per potenziali siti di roosting o di pipistrelli che cercano di stabilire siti di accoppiamento presso le turbine. Tuttavia, è improbabile che questa sia la spiegazione principale in Europa, dove la maggior parte delle vittime non sono specie che si posano sugli alberi. Anche l'aumento della disponibilità di prede nei pressi delle turbine è un'ipotesi per l'aumento della presenza di pipistrelli nei pressi delle turbine. Sebbene le prove suggeriscano che i pipistrelli sono attratti dalle turbine di grandi dimensioni, la valutazione sperimentale delle turbine eoliche di piccole dimensioni ha rilevato che i pipistrelli le evitano attivamente.

Nel corso degli anni si sono succeduti diversi studi sulla interferenza della produzione eolica sulle popolazioni dei chiroteri, uno dei più recenti ed interessanti, pubblicato su *Nature* nel 2021, è "Peaks in bat activity at turbines and the implications for mitigating the impact of wind energy developments on bats" di Fiona Mathews.

In questo studio, è stata valutata l'attività dei pipistrelli in corrispondenza di turbine e posizioni di controllo in 23 parchi eolici britannici. La ricerca ha permesso di verificare che le specie più contattabili erano rappresentate dai *Pipistrellus*, che erano di gran lunga i pipistrelli più abbondanti registrati in questi siti. L'attività di *P. pipistrellus* si è dimostrata superiore del 37% nelle turbine rispetto ai punti di controllo, mentre l'attività di *P. pygmaeus* si è dimostrata coerente con l'assenza di attrazione o repulsione da parte delle turbine.

L'altro dato di grande interesse scaturito dallo studio è che oltre il 50% delle vittime di pipistrelli in Europa sono *P. pipistrellus*, durante le 433 notti con rilevatore accoppiato, sono stati registrati 43.196 richiami di pipistrelli, di cui due specie di *Pipistrellus* hanno rappresentato il 91% di tutta l'attività (*P. pipistrellus* 66% e *P. pygmaeus* 25%). La percentuale di richiami di *P. pipistrellus* era più alta presso la turbina (74% di tutti i richiami) rispetto al controllo (47%); mentre la percentuale di richiami di *P. pygmaeus* era più alta presso il controllo (38%) rispetto alla turbina (19%).

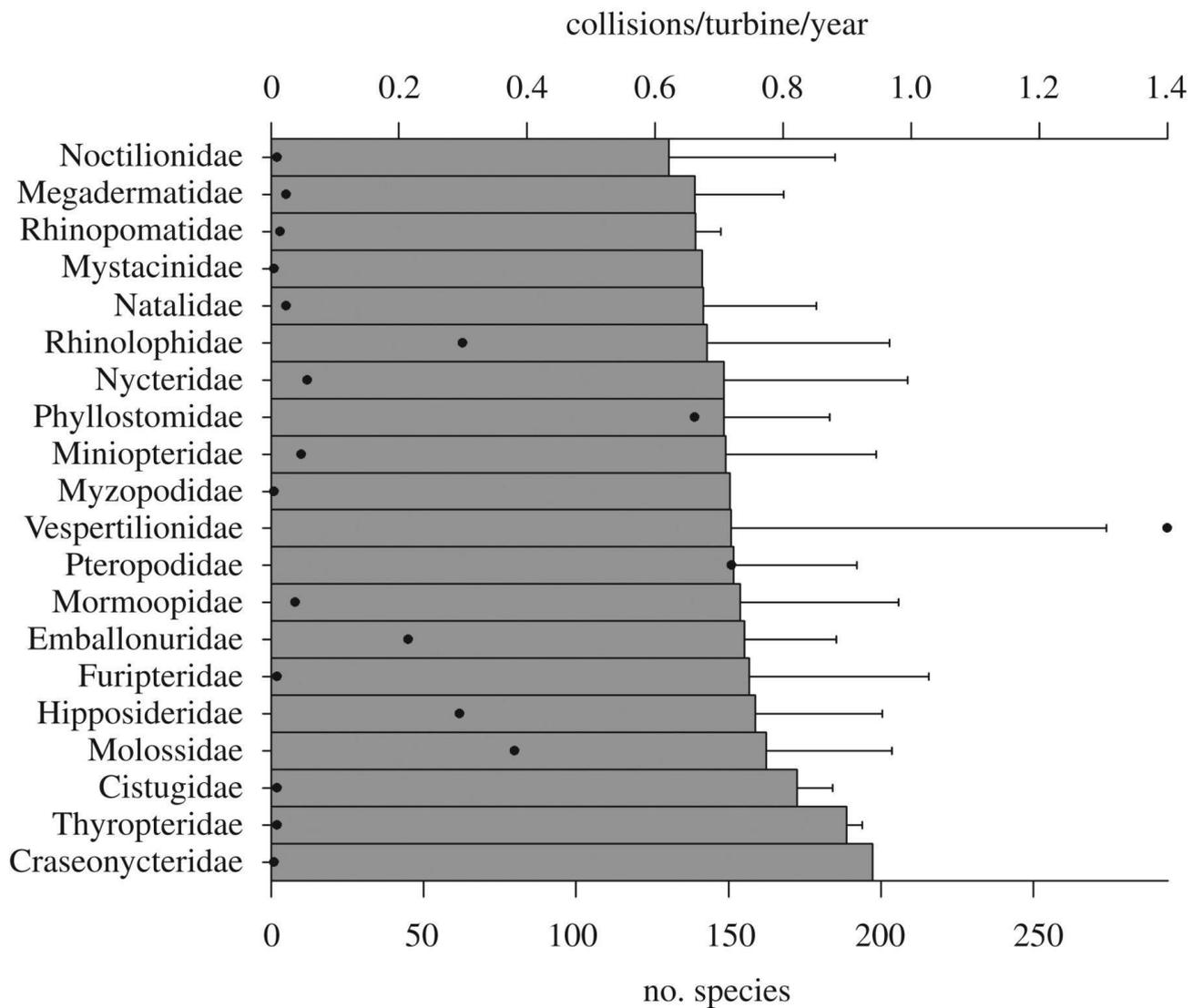
In questo studio, replicato su più parchi eolici, si è dimostrato che *P. pipistrellus* presenta livelli di attività più elevati in corrispondenza delle turbine eoliche rispetto ai luoghi di controllo. Il dato è da associare al fatto che *P. pipistrellus* è uno dei pipistrelli più abbondanti in Europa ed è quello oggetto del maggior numero di vittime nei parchi eolici in tutta Europa

L'analisi complessiva condotta ha portato l'autrice a fare la considerazione che le valutazioni di impatto ambientale condotte prima dell'installazione delle turbine sono scarsi predittori dei tassi di mortalità effettivi. Le indagini acustiche pre-costruzione, che fanno parte delle valutazioni di impatto ambientale, da quanto visto sono scarsamente predittive delle vittime di pipistrelli nei parchi eolici (cfr. anche Lintott et al. Verifica che l'attività dei pipistrelli prima della costruzione della turbina era uno scarso indicatore del numero di decessi nei parchi eolici). Tra le ipotesi vi è quella che i pipistrelli sono attivamente attratti dalle turbine.

I dati rilevati suggeriscono inoltre che la mitigazione operativa (riduzione al minimo della rotazione delle pale nei periodi di elevato rischio di collisione) sia probabilmente il modo più efficace per ridurre le collisioni perché la presenza di turbine altera l'attività dei pipistrelli.

Un altro studio basato su una analisi statistica di un grande numero di parchi eolici ha prodotto la tabella sintetizzata nell'immagine a seguire che fornisce una scala predittiva sulle specie maggiormente soggette a collisione.

Rif. Studio: <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.0829>



Predictions of mean collisions per turbine (per year) (\pm s.d.) for bat families (888 species) from the posterior distributions of MCMCglmm models, ordered by mean predictions; numbers of species per family are shown by black dots.

Figura 7 – analisi statistica predittiva su chiroteri e collisioni

I dati raccolti negli ultimi anni sembrano confermare una serie di cambiamenti nel comportamento dei pipistrelli dopo la costruzione delle turbine. I risultati degli studi pubblicati su Nature supportano quest'ipotesi, e quindi è improbabile che condurre indagini pre-costruzione più estese e costose fornisca stime migliori del rischio di mortalità, poiché il comportamento di una specie chiave differisce in risposta alla presenza di una turbina.

Una delle più comuni prescrizioni è di porre limiti all'operatività delle turbine nei periodi di massima attività dei chiroteri: periodi migratori (agosto-settembre) o nelle fasi di attività rilevate durante la fase di campo pre-opera.

Il curtailment, ovvero la sospensione delle attività delle turbine per velocità del vento < 7 m/s è infatti l'unica misura di mitigazione efficace (Arnett 2005; Horn et al. 2008) dato che anche piccole variazioni nell'operatività delle turbine portano a una evidente riduzione della mortalità in un sito (Baerwald et al. 2009; Arnett et al. 2011). Sebbene studi recenti abbiano mostrato che il curtailment è efficace anche a velocità del vento < 5 m/s (e.g. Arnett et al. 2011), non esiste ancora un generale consenso sull'esatto valore della velocità, di conseguenza sono necessari ulteriori studi per decidere se soglie più basse ai 7 m/s possano essere efficaci (Roscioni et al. 2014).

Da questi dati si può ipotizzare un impatto sui chiropteri che può essere di vario modulo, ma difficile da stimare allo stato attuale. La soluzione indicata è la conduzione di uno studio nei primi 24 mesi di vita dell'impianto al fine di valutare la frequentazione del sito da parte delle diverse specie, le eventuali collisioni e fatalità allo scopo di verificare le condizioni effettive di maggiore impatto ed attuare le misure di mitigazione necessarie.

Gli studi consultati concordano che le condizioni più gravose sono di venti notturni inferiori a 7 m/s e ambiente caldo/umido, se si riscontra il verificarsi di impatti o interferenze con specifiche condizioni climatiche si potrà ricorrere a mitigazioni legate alla conduzione dell'impianto tra cui quella più efficace sembra essere il curtailment.

8.2.2. AVIFAUNA

I parchi eolici possono influire sulle popolazioni di uccelli in tre modi principali:

- Mortalità diretta o lesioni dovute alla collisione con le pale o le torri delle turbine.
- Perdita di habitat a causa della costruzione delle infrastrutture del parco eolico.
- Effetti barriera, se alle popolazioni viene impedito di raggiungere un determinato destino.

La descrizione della avifauna vede la presenza di specie legate alla vegetazione a macchia e di specie legate agli ambienti boschivi che utilizzano l'area per la caccia e gli spostamenti.

La differenza sostanziale è la quota di volo delle differenti specie, i silvidi difficilmente volano alle quote delle turbine in progetto, mentre è più probabile che quelle altezze siano visitate dai rapaci. Si pone quindi una prima distinzione della sensibilità e vulnerabilità di specie in funzione delle altezze di volo. Una seconda distinzione va fatta in funzione delle localizzazioni delle diverse WTG, infatti quelle più prossime

alla porzione boschiva avranno possibilità maggiori di entrare in conflitto con l'avifauna di quelle più centrali nell'altopiano.

La verifica in situ non ha riportato presenza di situazioni critiche o specie particolarmente sensibili a rischio, o incluse in elenchi di protezione. Il progetto si pone in diretta relazione con campi coltivati o con ambienti prativi artificiali o assimilabili a pascoli, per cui non comporta la sottrazione, la perdita o la frammentazione di habitat. Per le conoscenze del sito il parco non costituisce un effetto barriera, il sito scelto non risulta essere inserito in rotte migratorie censite, né sono presenti corpi idrici significativi nelle vicinanze o aree di nidificazione e trofismo di valenza specifica. Va sicuramente segnalato che in tutta l'area sono presenti diverse riserve autogestite di caccia nelle quali oltre la caccia grossa si pratica anche la caccia alla piuma, ed in particolare alla beccaccia e alla pernice.

La stima o la quantificazione della probabilità di collisione tra avifauna e rotori è oggetto di studio da anni con risultati piuttosto divergenti in funzione delle aree e dei parametri indagati.

Le analisi di letteratura in riferimento alla interazione tra avifauna e parchi eolici si concretizzano solitamente nelle cifre relative al numero di collisioni, queste sono varie e si differenziano molto in funzione della natura del suolo e degli ecosistemi circostanti, in letteratura si rilevano impatti/generatore che vanno da zero a centinaia.

È difficile fare una stima delle probabilità di impatti anche perché questi variano in funzione del sito, delle caratteristiche orografiche e climatiche e anche perché la maggior parte degli studi provengono dall'estero. Secondo quello dell'Office national de la chasse et de la faune sauvage della Francia un rotore uccide in media tra 0,4 e 1,3 uccelli all'anno, una cifra bassissima se rapportata ai rischi di mortalità riferibili a cause antropiche (traffico, insetticidi etc.). Fra tutti gli studi la base di una media sulle collisioni si può ricavare da uno studio spagnolo che stima in 17,8 uccelli e chiropteri morti/aerogeneratore/anno in Spagna (Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo annual – Lekuona, 2001).

Le probabilità di impatto dipendono dalle caratteristiche ambientali, ma anche dalle modalità di volo dei diversi gruppi di uccelli: il 10.7% dei passeriformi vola ad altezze riconducibili all'area di rotazione delle pale, mentre la percentuale sale al 47% per i rapaci (Avian Studies at wind plants Located at Buffalo Ridge, Minnesota and Vansycle Ridge, Oregon - Strickland M. D., G. Johnson, W. P. Erickson, and K. Kronner, 1996 to 1999).

Un altro recente studio di Ruiqing Miao, (dipartimento di economia agricola della Auburn University, Auburn-Alabama), ha incrociato i dati di costruzione delle 49mila turbine eoliche onshore presenti negli Usa a fine 2014, con quelli di abbondanza di uccelli selvatici nelle stesse aree, rilevati da biologi e ornitologi.

Inserendo tutto in un complesso modello matematico, i ricercatori sono stati in grado di stimare non solo quale effetto avesse l'arrivo della turbina in una certa area sulla fauna aviaria, ma quale tipo di impianto sia più letale e a quale distanza il suo effetto svanisca.

Lo studio ha concluso che ogni turbina installata nel paese, comporti la morte ogni anno di un numero di uccelli adulti compresi fra uno e tre, a seconda delle zone considerate.

La medesima ricerca ha concluso che torri più alte riducono l'impatto sugli uccelli, mentre pale più lunghe lo aumentano.

Un altro interessante studio del 2017 "Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment" Chris B. Thaxter, Graeme M. Buchanan, Jamie Carr, Stuart H. M. Butchart, Tim Newbold, Rhys E. Green, Joseph A. Tobias, Wendy B. Foden, Sue O'Brien and James W. Pearce-Higgins, ha analizzato un database specifico per verificare le collisioni con rotori e le specie coinvolte.

La verifica ha portato ad avere sulle wind-farm studiate un totale di 362 specie di uccelli e 31 di pipistrelli sono state registrate come vittime di collisione con 407 e 41 altre specie di uccelli e pipistrelli incluse come pseudo-assenze. I dati sono stati ottenuti da 16 paesi per gli uccelli e 12 paesi per i pipistrelli. Il set è spazialmente distorto in Nord America (uccelli, 64,0%, pipistrelli 48,6%) ed Europa (uccelli, 31,0%, pipistrelli 50,6%). In totale, il 36% degli studi si è svolto nelle foreste e il 29% nelle aree agricole (ad es. paesaggi artificiali) meno rappresentanza nei paesaggi arbustivi (9%) e praterie (14%).

Per gli uccelli, l'associazione con l'habitat costituisce un importante fattore predittivo dei tassi di collisione. Le specie che utilizzano habitat artificiali (come terreni agricoli e aree urbane) e prati hanno tassi di collisione significativamente più elevati rispetto alle specie che non utilizzano questi habitat.

La dieta e gli strati di foraggiamento hanno avuto effetti minori rispetto all'habitat, con coefficienti per lo più non significativi, i migranti hanno mostrato tassi di collisione stimati più elevati rispetto ai non migranti. Le specie con tassi di dispersione mediani di 25-49 km o 50-99 km avevano tassi di collisione stimati significativamente più alti da alcuni modelli rispetto a quelli che si disperdevano per distanze più piccole (meno di 25 km) o più lunghe (superiori a 100 km).

Questo studio definisce anche una correlazione tra le specie e la possibilità di impatto con aerogeneratori, dalla base statistica si è rilevato che 936 specie avevano tassi di collisione superiori a 0,046 collisioni/turbina/anno (90% quartile), di cui 174 specie erano Accipitriformi, il 57% delle specie in quest'ordine. Gli Accipitriformi hanno i tassi di collisione previsti più alti di qualsiasi ordine tassonomico ($0,073 \pm 0,064$ sd collisioni/turbina/anno, intervallo credibile inferiore medio inferiore a 0,001, intervallo credibile superiore medio, 0,288). Le previsioni medie risultano alte anche per Bucerotiformes,

Ciconiformes e Charadriiformes, mentre Galbuliformes e Coraciiformes hanno percentuali tra le più basse, e anche uccelli acquatici come Anseriformes e Galliformes e Passeriformi hanno previsioni di impatto inferiori alla media, queste correlazioni statistiche sono riassunte nella figura a seguire tratta sempre dallo stesso studio.

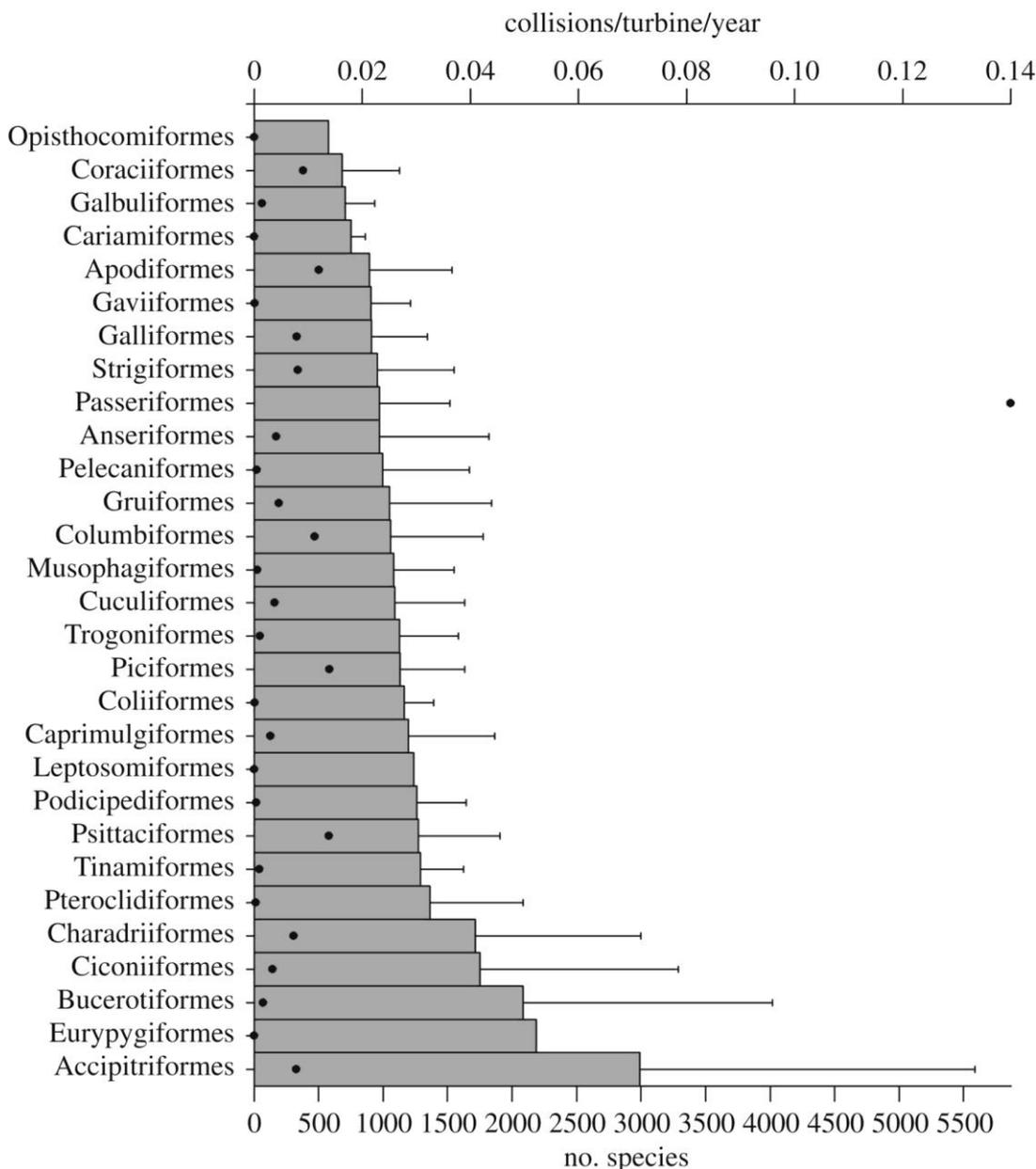


Figura 8 – analisi statistica predittiva su avifauna e collisioni

Nel nostro caso la trasposizione grafica delle WTG in rapporto agli altri parchi eolici presenti ed in progetto nell'area vasta evidenzia la presenza di distanze abbastanza rassicuranti tra i diversi parchi, per cui non si dovrebbe instaurare un effetto cumulo sugli spostamenti della avifauna.

Le turbine sono disposte ad una distanza abbastanza ampia sia la fine di non generare effetto scia su quelle vicine che per non creare un effetto barriera. La distanza minima tra le turbine è di circa 540 metri (tra la 7 e la 8), va anche considerato che le turbine generano una turbolenza che “sporca” il volo degli uccelli per cui si tende a considerare un fattore per determinare la distanza utile tra le WTG. Assunto questo valore da letteratura come 0.7 volte il raggio del rotore, dato $r = 75$ mt avremo che la distanza libera reale non sarà più 540 mt ma 285 metri, comunque più che sufficiente a non creare un effetto barriera. Questa è la distanza minima le altre WTG sono a distanze più elevate.

Nel piano di monitoraggio ambientale sarà predisposto uno specifico studio per la valutazione dell'effettivo impatto sulla avifauna al fine di valutare intensità, ordine di grandezza e caratteristiche dello stesso e valutarne le mitigazioni necessarie.

Gli elementi di mitigazione specifici che si prevedono consistono nella differenza di cromatismi nelle pale al fine di renderle più facilmente visibili.

9. CONCLUSIONI

Da quanto esposto si ricava che l'area oggetto di studio ha una connotazione molto precisa e specifica sotto il profilo di uso del suolo, elemento che si riflette sulla composizione faunistica.

La presenza preponderante di paesaggi costruiti, composti in grande prevalenza da pascoli o prati artificiali condiziona in misura rilevante la popolazione faunistica presente.

Questa è costituita in misura numericamente prevalente da silvidi che nidificano nei pochi tratti di macchia o nelle zone di passaggio tra i boschi delle pendici ed i pascoli dell'altopiano. Altri elementi di interesse sono i rapaci che sorvolano il sito per trofismo o spostamenti, ma nidificano distante o direttamente nelle pendici del Pelao.

Un elemento caratteristico dell'area vasta è la presenza di un SIC finalizzato alla protezione dei chiroteri, questo si trova a circa 1.1 Km dalla WTG più vicina, ma non si prevede che l'impianto possa produrre alterazioni a carico di questa area protetta.

la realizzazione del parco eolico si prevede non costituirà elemento di impoverimento o sottrazione di habitat, né che andrà a costituire un effetto barriera viste le sufficienti distanze tra una torre e l'altra. Rimane da valutare l'impatto delle collisioni su chiroteri e avifauna, impatto difficilmente quantificabile in fase preventiva e da accertare in fase di esercizio per determinare opportuni accorgimenti di mitigazione.