

# REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

COMUNI DI

MORES - ITTIREDDU - NUGHEDU SAN NICOLO' - BONORVA



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE - POTENZA DI PICCO 124 MWp DA REALIZZARSI IN LOCALITA' "SA COSTA"

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Committente:

**VEN.SAR. s.r.l.**

Arch. Alessandro Reali

Coordinamento e Progettazione generale:

**SO.GE.S s.r.l.**

Ing. Piero Del Rio

Tavola:

R.I 05

Elaborato:

RELAZIONE FAUNA

Scala:

Rev:

01

Data:

Febbraio 2024

Prog. opere strutturali:

**Studio ing. Andrea Massa**

Ing. Andrea Massa

Prog. opere civili - elettriche:

**Studio Ing. Nicola Curreli**

Ing. Nicola Curreli

Collaboratori:

Ing. Silvia Indeo

Ing. Michele Marrocu

Ing. Simona Pisano

Coordinamento V.I.A.:

**SIGEA s.r.l.**

Dott. Geol. Luigi Maccioni - Valutazione ambientale  
ing. Manuela Maccioni - Paesaggistico

Dott. Agr. Vincenzo Satta - Agronomia, flora, fauna

Dott.ssa Daniela Deriu - specializzata in archeologia

Prof. Geol. Marco Marchi - Georisorse

Dott. Geol. Stefano Demontis - Geologia Tecnica

Dott. Geol. Valentino Demurtas Georisorse

Dott. Ing. Federico Miscali - Acustica

Dott. Ing. Massimiliano Lostia di Santa Sofia - Acustica

Dott. Ing. Michele Barca - Acustica

Dott. Michele Orrù - GIS

Studi Economici:

Dott. Daniele Meloni

## **SOMMARIO**

1.INTRODUZIONE .....	1
2.INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA .....	3
3.INQUADRAMENTO CLIMATICO .....	4
4.CARATTERIZZAZIONE ABIOTICA DEL SITO .....	7
5.DESCRIZIONE DEL SOPRASSUOLO AGRO- PASTORALE .....	8
6.HABITAT PRESENTI NEL SITO .....	9
7.CARATTERISTICHE FAUNISTICHE DELL'AREA VASTA .....	10
8.SPECIE FAUNISTICHE PRESENTI SUL TERRITORIO" AREA VASTA" .....	11
9.METODI DI STIMA DEI SELVATICI .....	13
10.RIFERIMENTI NORMATIVI .....	14
11.AREA DI RELAZIONE DIRETTA .....	15
12.VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI .....	16
13.POPOLAMENTO ORNITICO DELL'AREA DI RELAZIONE DIRETTA .....	18
14.RISULTATI DEL MONITORAGGIO .....	19
15.IMPATTI SUI CHIROTTERI .....	23
16.IMPATTI SUGLI ANFIBI .....	26
17.IMPATTI SUI RETTILI .....	26
18.IMPATTI SUI MAMMIFERI NON VOLANTI .....	27
19.GYPS FULVUS, AQUILA REALE E AQUILA DEL BONELLI: MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI.....	28
20.MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI NEI CHIROTTERI .....	30
21.CONCLUSIONI .....	31

# 1. INTRODUZIONE

---

La seguente trattazione si prefigge lo scopo di fornire una descrizione della componente faunistica presente nel sito proposto per la realizzazione di un parco eolico in un'area collinare interna della provincia di Sassari nei Comuni di Mores, Bonorva, Ittireddu, Nughedu San Nicolò, con un insieme di 18 aerogeneratori e il complesso di cavidotti e viabilità necessaria per la realizzazione, manutenzione e dismissione dell'impianto proposto

Il presente lavoro è stato redatto sulla base delle seguenti normative e linee guida:

- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale;
- D.P.C.M. 27 dicembre 1988. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377. Allegato II: Caratterizzazione ed analisi delle componenti e dei fattori ambientali;

□ Linee Guida SNPA n. 28/2020. Norme Tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale. L'indagine è stata impostata per l'ottenimento di una caratterizzazione faunistica del territorio, con focus sulle superfici effettivamente interessate dalla realizzazione delle opere in progetto. La componente faunistica è stata definita preliminarmente sulla base del materiale bibliografico disponibile per il territorio in esame. Si è quindi provveduto allo svolgimento di indagini sul campo, con lo scopo di ottenere un elenco quanto più esaustivo possibile dei principali taxa di fauna presenti all'interno del sito e che saranno coinvolti in varia misura dalla realizzazione dell'opera. Per quanto riguarda la componente vegetazionale, i sopralluoghi sul campo hanno permesso di definire i lineamenti generali del paesaggio e caratterizzare le singole tipologie di vegetazione presenti all'interno del sito dal punto di vista fisionomico-strutturale, floristico e sintassonomico utili a descrivere gli habitat della componente faunistica.

I risultati emersi dalla caratterizzazione faunistica sono stati utilizzati per l'individuazione dei potenziali impatti diretti e indiretti, a breve e lungo termine, reversibili e irreversibili e cumulativi derivanti dalla realizzazione dell'opera, prevedendo al contempo opportune misure di mitigazione e compensazione. L'area in esame è ubicata nel settore collinare interno della Sardegna Centrale, all'interno delle forme di paesaggio delle vulcaniti effusive, ed in particolare nelle forme di paesaggio determinate dalle rocce ignimbriche e da quelle basaltiche che qui vengono a contatto.

L'area è identificata nei tipi di paesaggi agrari con elementi di subnaturalità, interrotti per l'azione di miglioramenti fondiari realizzati a partire dagli anni '70, chiamati miglioramenti pascolo, che hanno alterato completamente lo stato dei luoghi in diverse aree introducendo una monotonia ecologica determinata dall'eccessivo carico di animali al pascolo.

Solo alcuni tratti con suoli più profondi sono destinati alla semina o utilizzati come erbai.

Lo studio faunistico è necessario per poter definire la presenza di specie di particolare importanza all'interno dell'area di studio.



*Figura 1 - Tipiche forme del paesaggio vegetale con siepi di prugnolo e biancospino, coltivazioni erbacee e la copertura vegetale a Quercus pubescens s.l.*



*Figura 2 - Habitat e aree antropizzate in un denso mosaico con aree naturali*

## 2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA

Cartograficamente l'area è ricompresa nelle sezioni 480 I, 480 II e per la parte terminale del cavidotto e della sottostazione TERNA nella sezione 480 III della Carta Topografica d'Italia 1: 25.000 serie 25 dell'IGM. La maggior parte delle opere e potenziali impatti si racchiude in un'area di 21,64 km<sup>2</sup>, con inserimenti limitati sul piano azimutale, ma molto evidenti su quello zenitale.

Per gli aspetti botanici, le superfici coinvolte e le loro caratteristiche sono rilevanti. Si vedrà che per gli aspetti faunistici il problema deve essere percepito e valutato in maniera differente.

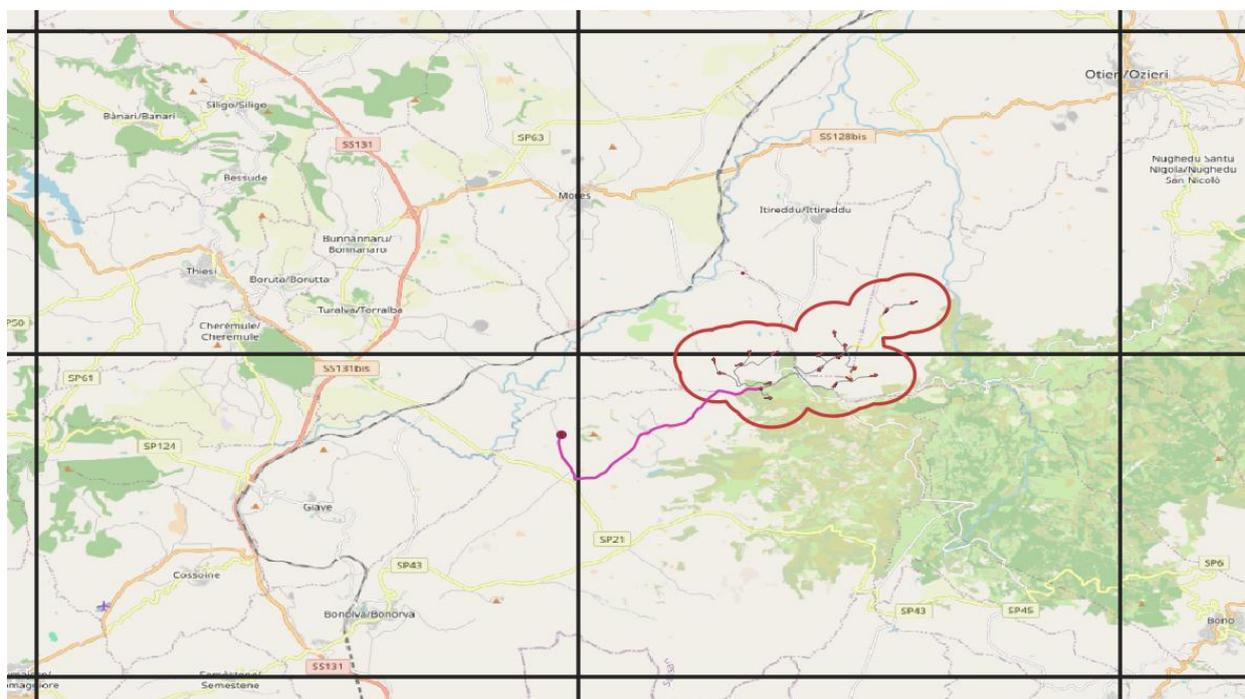


Figura 3 - Sezioni IGM coinvolte dall'intervento proposto

Nella Carta Tecnica Regionale le sezioni interessate sono: 480070 Ittiri, 480080 Monte Calvia, 48010 Giave, 480110 Monte Ulumue 480120 Pranu Mannu .

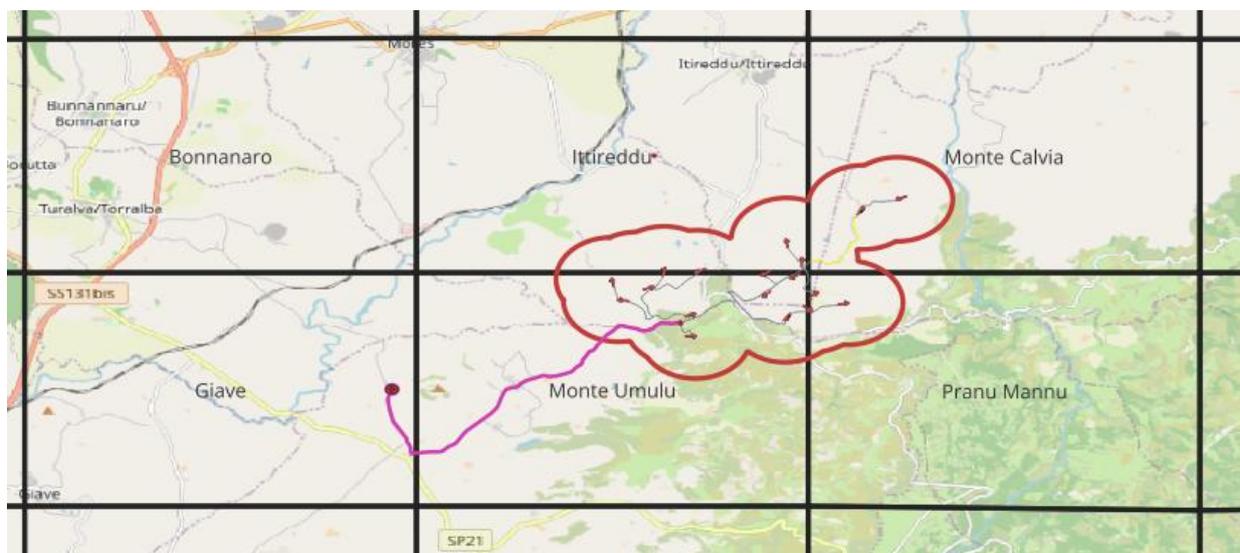


Figura 4 - Inquadramento nella CTR

### 3. INQUADRAMENTO CLIMATICO

---

Dal punto di vista bioclimatico, in accordo con la classificazione di Rivas-Martinez et al. (2002), il territorio ricade nei macrobioclimi mediterraneo e temperato, quest'ultimo nella variante submediterranea. All'interno del macrobioclima mediterraneo sono presenti il bioclima mediterraneo pluvistagionale oceanico che interessa gran parte dei territori collinari. Per il bioclima mediterraneo pluvistagionale oceanico si inquadra nel termotipo supramediterraneo superiore e ombrotipi secco inferiore.

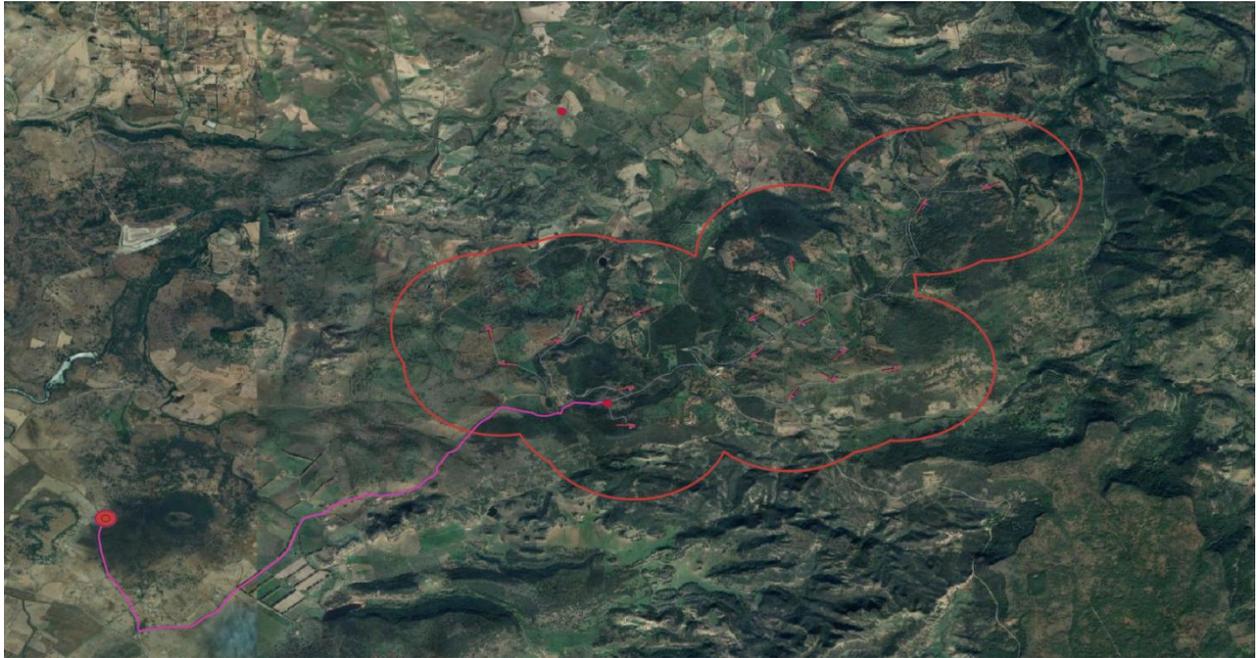


Figura 5 - Inquadramento su immagine satellitare dell'area d'intervento

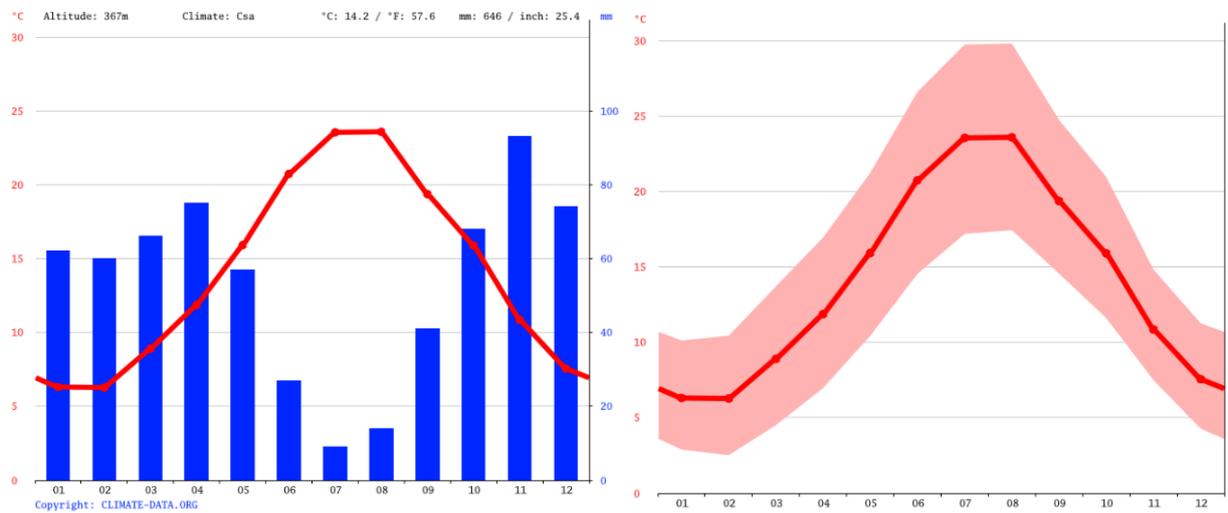
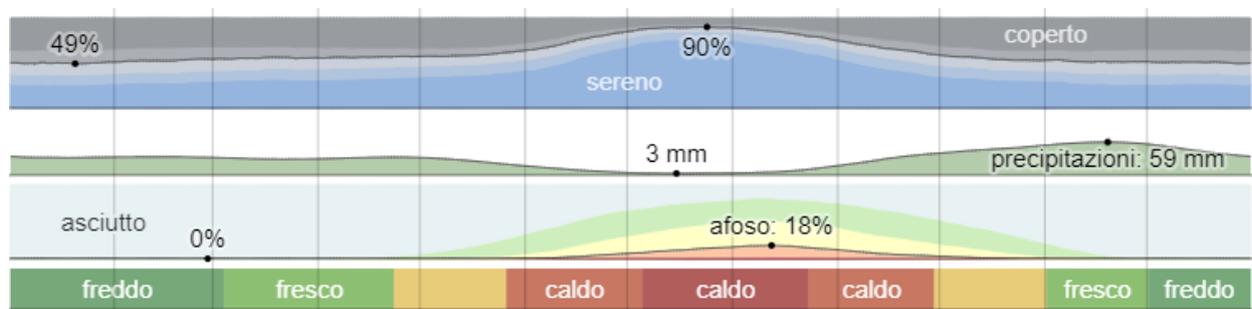


Figura 6 - Andamento climatico riferito alla stazione di Mores

La stazione termopluviometrica più vicina è quella situata in agro di Bonorva, situata ad una quota di 480 m s.l.m. con latitudine I dati indicano una quantità di precipitazioni media annua di 856 mm, con piogge concentrate nei mesi autunnali e all'inizio dell'inverno.



Il mese che presenta la maggiore quantità di pioggia è dicembre, con precipitazioni medie di 133,4 mm, mentre il mese più siccitoso è luglio con precipitazioni medie di 6,7 mm. Dai dati termometrici rilevati, la temperatura media diurna è di 14,6°C, il mese più caldo è agosto con una temperatura media mensile di 28,2° C, al contrario il mese più freddo è gennaio con una media mensile di 6,5° C. Il valore medio di escursione termica è di 17,4° C. I dati indicati ci consentono di collocare l'area sotto il profilo climatico nella zona meso-mediterranea, caratterizzata da un periodo piovoso concentrato in autunno- inverno ed un periodo con precipitazioni scarse in estate.

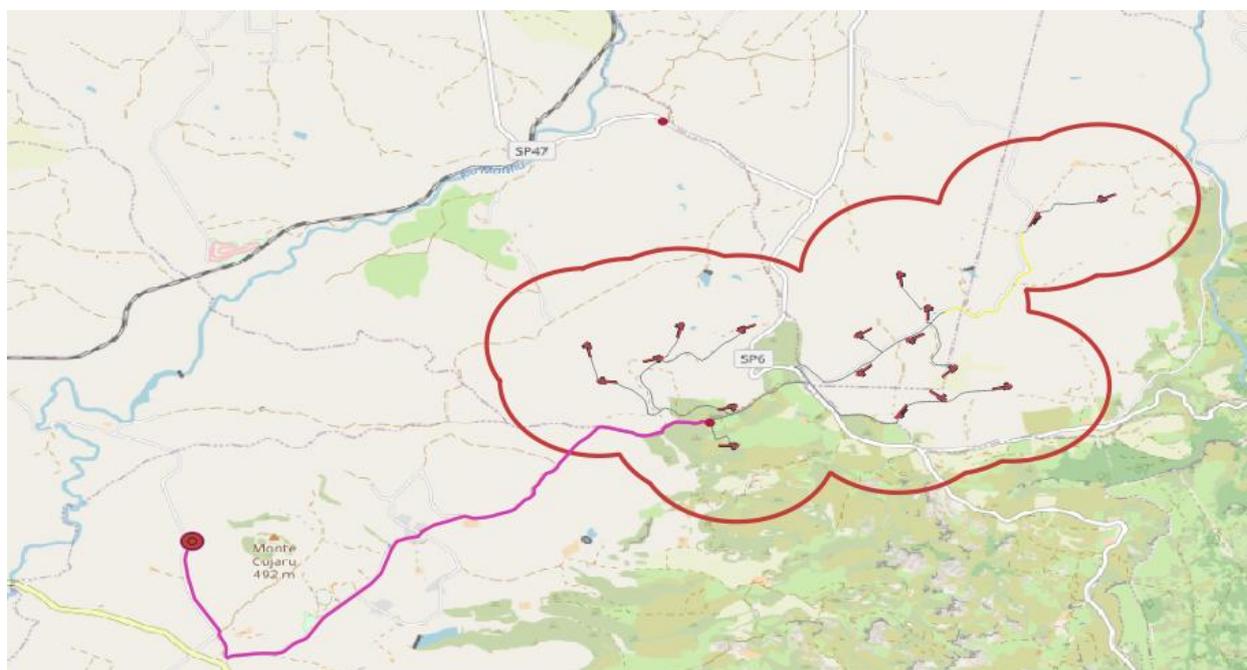
Nel prospetto della classificazione fitoclimatica del Pavari, l'area è inserita nella fascia del Castanetum - sottozona calda. Nel prospetto della classificazione bioclimatica di Emberger è inserita nel bioclima mediterraneo semiarido, livello superiore.

L'indice di Mitrakos rileva come stagione critica fondamentale quella invernale, dove presenza di neve e gelate molto probabili durante l'inverno. Quella estiva è condizionata dai temporali possibili nelle aree interne, che contrastano il caldo estivo.

## 4. CARATTERIZZAZIONE ABIOTICA DEL SITO

---

Il territorio nel quale si inserisce l'area di progetto è situato nel settore centro – occidentale della Sardegna e ricade amministrativamente nella Provincia di Sassari nei Comuni di Mores, Ittireddu, Nughedu San Nicolò Bonorva, per alcuni interventi di connessione alla rete nel Comune di Torralba. L'area ricade interamente nel Bacino idrografico del Rio S'Abba Salida, uno dei corsi minori del fiume Coghinias, in zona di collina (560 m s.l.m.) caratterizzata da una morfologia aspra e accidentata.



*Figura 7 - Inquadramento fisiografico dell'area d'intervento*

La gran parte dell'intervento ricade nell'area denominata Unità di Chilivani, con depositi di flusso piroclastico pomiceo-cineritici in facies ignimbrítica, debolmente saldati, spesso argillificati, ricchi in pomici, a tratti facilmente erodibili. Un altro insieme ben rappresentata è definita come Unità di Macomer, con depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, saldati, con strutture da vitroclastiche ad eutaxitiche; in bancate alternate a depositi piroclastici di flusso.

A queste segue l'Unità di Monte Cugutada, formata da andesiti e andesiti basaltiche ipocristalline, porfiriche per fenocristalli in cupole di ristagno e prevalentemente in colate, con associati depositi epiclastici e sottili intercalari sedimentari.

Rocce vulcaniche effusive, variamente erose e resistenti agli acidi organici ed in particolare a quelli emessi dalle radici delle piante.

Ma non mancano gli elementi dell'Olocene e dell'Antropocene che modificano e segnano il paesaggio recente.

## 5. DESCRIZIONE DEL SOPRASSUOLO AGRO- PASTORALE

---

La vegetazione potenziale dell'area vasta di studio è caratterizzata da cenosi forestali a caducifoglie prevalenti (boschi di roverella) e secondariamente sclerofille ed in particolare dalla sughera (*Quercus suber*), dove la specie arborea principale è la roverella e in subordine la sughera e il leccio. La associazione che la contraddistingue è la seguente: *Quercus ichnusae*, *Quercus pubescens*, *Quercus congesta*, *Quercus delechampii*, *Quercus suber* e *Ornithogalum pyrenaicum*. Sono taxa ad alta frequenza: *Hedera helix* subsp. *helix*, *Luzula forsteri*, *Viola alba* susp. *dehnhardtii*, *Brachypodium sylvaticum*, *Clematis vitalba*, *Quercus ilex*, *Rubia peregrina*, *Carex distachya*, *Rubus* gr. *ulmifolius*, *Crataegus monogyna*, *Pteridium aquilinum*, *Clinopodium vulgare* subs. *arundanum*. Nell'area è inoltre presente la sub-associazione ilicetosum aquifolii, che visto il bioclimate sub-mediterraneo si differenzia per la presenza di *Ilex aquifolium*, *Teucrium scorodonia*, *Sanicula europaea*, *Poa nemoralis*, *Quercus congesta* e *Malus domestica*. I mantelli di tali boschi, caratterizzati da *Malus domestica* per la sub-associazione *Cytisetosum villosi*, sono attribuibili all'alleanza *Pruno-Rubion*, mentre gli arbusteti di sostituzione ricadono nella classe *Cytisetea scopario-striati*. Gli orli sono rappresentati da formazioni erbacee inquadrabili nell'ordine *Geranio purpurei-Cardaminetalia hirsutae*. L'eliminazione di parte della copertura vegetale e arbustiva ha favorito lo sviluppo di cenosi erbacee delle classi *Poetea bulbosae*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Stellarietea mediae*, *Arisarum vulgare*, *Arum italicum* e *Brachypodium retusum*.

## 6. HABITAT PRESENTI NEL SITO

---

Nel sito di intervento, non sono presenti Habitat che presentano caratteristiche di particolare interesse sia sotto il profilo conservazionistico che naturalistico, inoltre l'intera superficie dell'area non è ricompresa in siti afferenti alla Rete Natura 2000 (SIC e ZPS), la stessa non è altresì ricompresa in Oasi permanenti di protezione e cattura e IBA (Important Bird Areas).

L'area più vicina è il SIC della Catena del Marghine e del Goceano a circa 4.800 m.

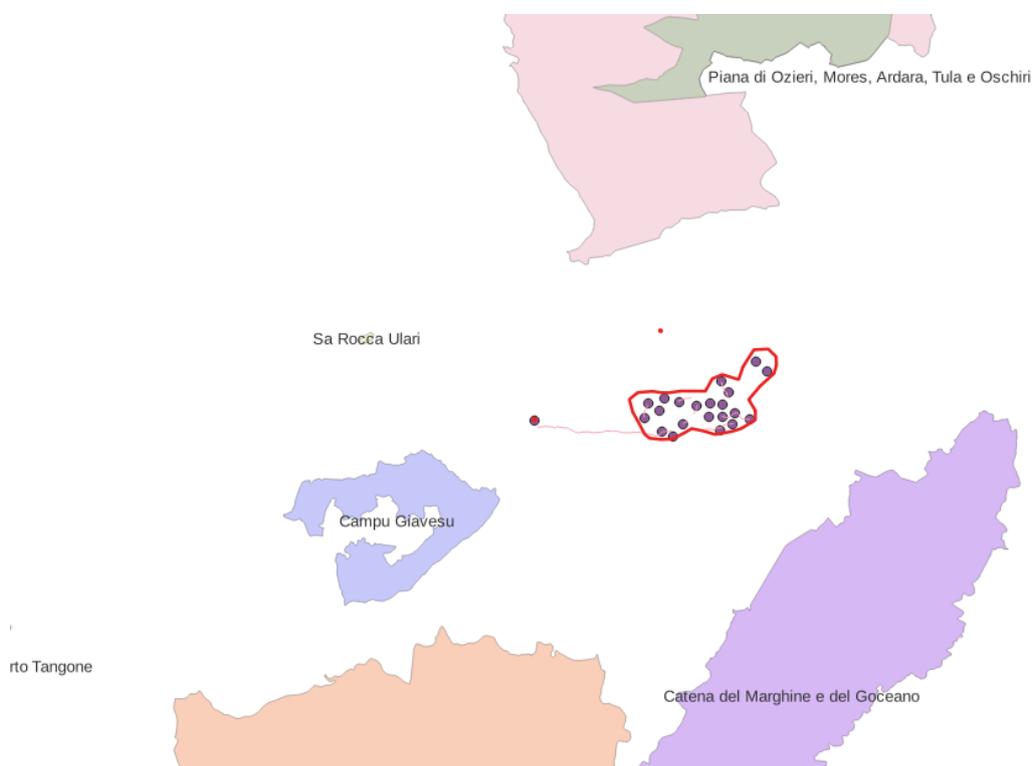


Figura 8 - Vincoli ambientali SIC, ZSC, ZPS in rosso l'area d'intervento))

## 7. CARATTERISTICHE FAUNISTICHE DELL'AREA VASTA

---

L'evoluzione della fauna selvatica presente ha subito negli anni, grosso modo lo stesso andamento del resto della Sardegna. Cercando di semplificare si illustrerà il processo socio economico che ha contribuito a modificare lo "status" della fauna selvatica nel territorio. A partire dalla seconda metà del 1900, nell'isola si è assistito ad un progressivo abbandono delle pratiche agricole tradizionali, in modo particolare nelle zone marginali e svantaggiate sotto il profilo agronomico, quali zone di alta collina e montagna, spesso prive di infrastrutture. Questa situazione ha portato ad un abbandono del presidio del territorio da parte dell'uomo che da contadino-allevatore si è trasformato in pastore. Il territorio abbandonato, si è gradualmente prima trasformato in un incolto, tramite la così detta "successione secondaria", poi in un arbusteto e in seguito ove le condizioni edafiche lo consentivano in un bosco. Tale processo dinamico delle cenosi agro-forestali, ha da un lato favorito il proliferare di alcune specie faunistiche particolarmente "opportuniste", sia sotto il profilo alimentare che sotto quello ecologico, quali ad esempio il cinghiale (*Sus scrofa meridionalis*), la volpe (*Vulpes ichtnusa*), la cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*). Al contrario per altre specie faunistiche molto più specializzate, sotto il profilo alimentare ed ecologico e, indissolubilmente legate alla gestione agricola del territorio da parte dell'uomo contadino, come ad esempio alcune specie "steppiche" quali la pernice sarda (*Alectoris barbara*), la lepre sarda (*Lepus capensis mediterraneus*), il prima descritto processo di abbandono delle campagne, ha creato gravi problematiche, tanto che la consistenza delle loro popolazioni vitali si contrae sempre di più. Naturalmente altri molteplici fattori hanno contribuito da un lato alla affermazione anche in ambiti sub-urbani delle prima indicate specie "opportunistiche" e alla conseguente rarefazione delle specie "steppiche". Tra i tanti appare opportuno ricordare la eccessiva pressione venatoria, la piaga del bracconaggio, l'uso di pesticidi e di concimi chimici in agricoltura, gli incendi boschivi, l'isolamento di alcune popolazioni con conseguente deriva genetica e molteplici interventi di ripopolamento gestiti in maniera sconsiderata.

## 8. SPECIE FAUNISTICHE PRESENTI SUL TERRITORIO” AREA VASTA”

---

Il cinghiale sardo (*Sus scrofa meridionalis*) è senza dubbio da alcuni anni il maggior rappresentante in termini di presenze della fauna di interesse venatorio sul territorio. La presenza del suide, in numero consistente, risale alla fine degli anni '80 quando in seguito ad un grosso incendio che interessò il territorio di Bonorva e Giave, risparmiando ma lambendo l'area in esame, alcuni nuclei di cinghiali sopravvissuti al fuoco si stabilirono nell'area in oggetto, anche grazie all'abbandono colturale progressivamente vissuto. Questo è anche dimostrato dal fatto che sino a quel periodo (fine anni '80) le "Squadre di caccia grossa" di Bonorva dovevano recarsi per esercitare l'attività venatoria nei territori di altri Comuni. In seguito, grazie anche ad un'oculata gestione faunistica attuata dalla dirigenza della locale Autogestita di caccia, le presenze del suide si sono stabilizzate, consentendo ai soci della Autogestita prelievi sostenibili rispetto alla dinamica di popolazione. Il discorso opposto va purtroppo fatto per la pernice sarda (*Alectoris barbara*) e per la lepre sarda (*Lepus capensis mediterraneus*), di fatto tali specie hanno subito, anche per i motivi prima esposti, un costante decremento numerico, nonostante la dirigenza della zona di caccia autogestita abbia posto in atto numerosi tentativi di ripopolamento tramite immissione di fauna allevata e limitato drasticamente, o addirittura per alcuni anni precluso, i prelievi venatori di queste due specie faunistiche.

Anche il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*) abbondava nell'area trovando il suo habitat ideale nei muretti a secco, nei macchioni di rovi e nei cumuli di pietre ma purtroppo, in seguito al diffondersi di alcune patologie gastro-intestinali quali la mixomatosi (introdotta dall'uomo), la sua consistenza è diminuita notevolmente. Tra le specie migratorie, la beccaccia (*Scolopax rusticola*), è indubbiamente la più rappresentata, numerosi sono difatti gli scolopacidi che sostano nei quartieri di svernamento dell'area.

Indubbiamente il complesso forestale descritto, sia per le sue caratteristiche fisionomiche e tipologiche forestali, sia per i numerosi ecotoni particolari, che per la sua elevata diversità biologica sia a livello di specie che a livello di habitat è ritenuto tra i più vocati di tutta la Sardegna per lo svernamento della beccaccia. Altre presenze saltuarie di fauna di interesse venatorio sono rappresentate dalla quaglia (*Coturnix coturnix*), un tempo numerosa e spesso nidificante, dal

merlo (*Turdus merula*), dal tordo bottaccio (*Turdus philomelus*), dalla cesena (*Turdus pilaris*), dal colombaccio (*Columba palumbus*). I rapaci diurni, sono rappresentati in buona quantità sia dalla poiana (*Buteo buteo*), che dal gheppio (*Falco tinninculus*). E' stato inoltre avvistato qualche raro esemplare di astore sardo (*Accipiter gentilis arrigonii*) e di lodolaio (*Falco subbuteo*). I rapaci notturni sono invece rappresentati dall'assiolo (*Otus scops*), dalla civetta (*Athene noctua*) e dal barbagianni (*Tyto alba*). I corvidi sono invece rappresentati dalla ghiandaia (*Garulus glandarius*), dalla cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*), e dalla taccola (*Corvus monedula*). Tra i mammiferi è rappresentata come abbondante la volpe sarda (*Vulpes ichtnusa*), la donnola (*Mustela nivalis*), più rara la martora (*Martes martes*). Sono naturalmente rappresentate alcune specie sarde di entomofauna, erpetofauna e diverse specie di chiroterti.

## 9. METODI DI STIMA DEI SELVATICI

---

La stima consiste nel rilevare i capi della popolazione studiata presenti su un certo numero di aree campione e nell'estendere il valore medio così calcolato a tutta la superficie da esaminare. Affinché i risultati siano attendibili, è necessario considerare un numero adeguato di aree campione, in proporzione alla superficie totale dell'area complessiva di studio e alla specie studiata (Simonetta, 1998). Il conteggio dei capi presenti nelle aree campione viene effettuato tramite battute o *transect*. Nella battuta, l'area campione viene circondata da rilevatori che registrano gli animali sospinti da un fronte di battitori. Il *transect* consiste invece nell'individuare sul territorio oggetto di indagine un percorso di forma stretta e allungata, da ripetere più volte registrando gli individui osservati. Dividendo la media degli individui osservati per la superficie occupata dal *transect*, si ottiene la densità della popolazione riferita al *transect*. I *transect* presentano il vantaggio di poter essere condotti da uno o due rilevatori, mentre le battute e i censimenti prevedono un impiego di numerosi partecipanti e possono arrecare disturbo alla fauna. I dati rilevati nelle varie aree di saggio dovranno essere elaborati statisticamente in modo da evidenziare le modalità di distribuzione della popolazione sul territorio, che di norma può essere uniforme, casuale o a gruppi. Ciò consentirà di estendere i dati rilevati sul campione a tutto il territorio senza incorrere in grossolani errori ed eventualmente correggere il metodo di campionamento in base al tipo di distribuzione riscontrata. I censimenti si basano invece sul rilevamento diretto di tutti gli individui effettivi di una popolazione presenti sul territorio, per cui solo in casi limitati riescono a fornire dati assolutamente reali. Nel caso dei selvatici risulta infatti raramente possibile realizzare un conteggio esatto degli animali realmente presenti su un territorio, ciò è dovuto oltre che alla loro naturale elusività, anche alla difficoltà derivante dalle tormentate orografie che spesso caratterizzano i territori in esame.

Per monitoraggio si intende il controllo dello stato delle popolazioni, comunità o ecosistemi ripetuto a intervalli di tempo regolari e secondo un protocollo standard, tale per cui la tecnica di rilevamento dei dati non muti a seconda di chi campiona e i cambiamenti della popolazione nel tempo siano registrati in modo univoco (Schemske et al., 1994). Il monitoraggio a lungo termine permette di distinguere i veri e propri trend di aumento o declino delle popolazioni dalle fluttuazioni a breve termine, causate per esempio da eventi naturali non prevedibili o da fluttuazioni demografiche casuali (Pechman et al., 1991). Esso è anche un valido strumento per rilevare la risposta di una o più popolazioni ai cambiamenti ambientali.

## 10. RIFERIMENTI NORMATIVI

---

I riferimenti normativi a tutela delle risorse faunistiche che è necessario considerare ai fini della presente relazione sono i seguenti:

. Direttiva 79/409 CEE *concernente la conservazione degli uccelli selvatici* ( Direttiva del Consiglio del 2 aprile 1979);

. Direttiva 92/43 CEE *relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della fauna e della fauna selvatica* (Direttiva del Consiglio del 21 marzo 1992);

. Legge 11 febbraio 1992. n. 157 *Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio*;

. Legge regionale 29 luglio 1998. n. 23 *Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna*.

## 11. AREA DI RELAZIONE DIRETTA

---

Al fine del presente studio, per quanto riguarda l'area di relazione diretta del parco eolico, sono state considerate le aree direttamente interessate dalla localizzazione dello stesso, nonché l'intorno di circa 2000 m.

L'ambito territoriale considerato per valutare l'impatto del Parco eolico sulle componenti faunistiche è pertanto superiore ai 5.000 ettari, stabilito in base al contesto ambientale in cui lo stesso è inserito, considerando le modalità di frequentazione dell'area da parte delle componenti faunistiche più suscettibili di interazioni negative con il Parco. Tali interazioni sono sostanzialmente di due tipi:

- disturbo- riguarda principalmente la fase di realizzazione ed esercizio nei confronti di specie particolarmente sensibili;
- alterazione dell'habitat, soprattutto per il sorvolo dell'avifauna;

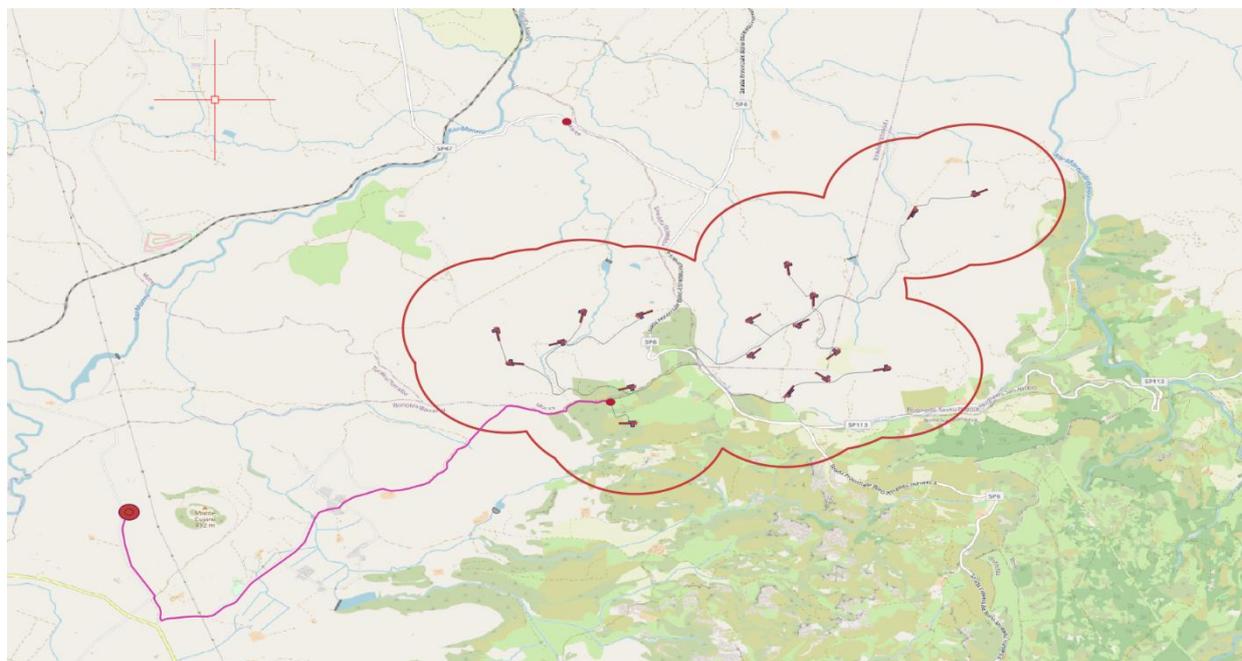


Figura 9 - . 4: Area di studio in rosso. I punti di posizionamento degli aerogeneratori sono anche i punti di osservazione e ascolto fauna selvatica

## 12. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

---

Un parco eolico può configurare diverse tipologie di impatto con le componenti faunistiche, fra cui quelle da considerare nel presente Studio sono:

- Impatto da disturbo/ allontanamento in fase di realizzazione- riguarda gli effetti dovuti alla rumorosità del cantiere e del movimento di mezzi e personale; cessa con il concludersi dei lavori.
- Impatto da disturbo/allontanamento in fase di esercizio-riguarda gli effetti della rumorosità creata dai macchinari del parco e dalla presenza degli addetti alla manutenzione etc. che possono indurre le specie particolarmente sensibili eventualmente presenti nell'area del parco o nelle sue adiacenze ad abbandonarla temporaneamente o definitivamente; è generalmente reversibile ad esclusione delle specie più sensibili alla modificazione dell'habitat;
- Sottrazione o frammentazione dell'habitat, riconducibile in fase di realizzazione alle aree di cantiere ed in fase di esercizio alle superfici occupate dal parco e dalle piste di accesso eventualmente realizzate ex novo.
- Impatto da schianto dell'avifauna, chiropteri compresi, sugli aerogeneratori.

L'incidenza di ciascuna tipologia di impatto è stata valutata tenendo conto delle risultanze dell'analisi faunistica con particolare riferimento alla composizione del popolamento e le modalità di frequentazione e di mobilità della fauna nell'area di relazione diretta.

Per uniformare il giudizio finale sull'entità degli impatti inducibili sulle diverse componenti faunistiche, si è utilizzata una scala nominale articolata su cinque livelli, così di seguito elencati:

- *Impatto non significativo*: probabilità di impatto molto bassa o inesistente, con nessuna o scarse implicazioni di carattere conservazionistico nell'ambito locale o regionale;
- *Impatto compatibile*: probabilità di impatto bassa senza apprezzabili implicazioni di carattere conservazionistico nel bacino di riferimento o nell'ambito regionale.
- *Impatto moderato*: probabilità di impatto apprezzabile, ma con modeste implicazioni di carattere conservazionistico nell'ambito locale e regionale in quanto gli impatti non incidono in modo significativo sulla popolazione.

- *Impatto elevato*: probabilità di impatto rilevante, con implicazioni di carattere conservazionistico limitate all'ambito locale.
- *Impatto critico*: probabilità di impatto rilevante, con notevoli implicazioni di carattere conservazionistico riferite all'ambito regionale o sovra-regionale in quanto gli impatti possono incidere in modo significativo sulla popolazione di un ambito geografico di rilievo maggiore rispetto a quello locale.

Considerando che la probabilità che un parco eolico possa interferire in modo diretto o indiretto con una componente faunistica è direttamente proporzionale alla consistenza numerica e alla frequentazione dell'area del parco da parte della componente faunistica stessa, ne consegue che l'impatto atteso su specie che occasionalmente o in maniera irregolare frequentano l'area sia da considerarsi trascurabile.

Pertanto, la valutazione dell'impatto viene fatta solo su alcune specie o gruppi sistematici selezionati secondo i criteri:

- Specie di interesse comunitario presenti o osservate almeno una volta nell'area di relazione diretta nell'area del parco eolico.
- Rapaci notturni e diurni presenti nell'area di relazione diretta.
- Altre specie o gruppi sistematici non inquadrabili nelle categorie precedenti ma rilevanti ai fini della presente valutazione.

## **13. POPOLAMENTO ORNITICO DELL'AREA DI RELAZIONE DIRETTA**

---

Al fine di determinare con la migliore approssimazione il popolamento ornitico dell'area di relazione diretta, costituita da una superficie di 100 ha circa, si è proceduto durante i mesi di aprile e parte del mese di maggio 2022 ad effettuare un monitoraggio ante-operam del popolamento ornitico presente sul territorio. Per quanto concerne la componente migratoria è stato identificato un punto di osservazione che consentisse di realizzare gli avvistamenti in volo (visual count).

tale punto di vantaggio visivo, dovendo garantire la migliore visibilità dello spazio aereo soprastante l'area di intervento e contemporaneamente la possibilità di osservare la frequentazione ornitica anche stanziale dell'intera area di relazione diretta, è stato localizzato nei pressi di un cumulo di trovanti basaltici derivante da un pregresso miglioramento fondiario. Per l'avifauna migratoria sono state effettuate due sessioni giornaliere di 4 ore consecutive ciascuna, nei mesi di aprile e maggio 2022. Il rilevatore e il coadiutore erano muniti di un binocolo (10 x 50 W) e di un cannocchiale a 30 ingrandimenti, di scheda per i rilevamenti sulla quale sono state annotati tutti gli avvistamenti con riferimento alla specie, ora di avvistamento, direzione di volo e punto di sorvolo; in occasione di questi rilievi sono stati censite anche le specie stanziali (non migratrici) osservate in volo, questo in particolare nella prima decade del mese di maggio per determinare se si trattava di specie nidificanti nell'area di relazione diretta.

I rilevamenti crepuscolari-serali al canto dei rapaci notturni presenti nell'area sono stati effettuati da punti di ascolto nel raggio di 500 m dall'area di intervento, nel periodo 1 aprile 10 luglio.

## 14. RISULTATI DEL MONITORAGGIO

---

Il monitoraggio dei rapaci diurni stanziali e dei passeriformi, si è svolto con le stesse modalità dello studio sull'avifauna migratrice, durante il periodo che intercorre tra il 1° aprile e il 10 luglio, integrando i dati ricavati dai punti di osservazione con quelli ricavati durante i vari sopralluoghi nell'area circostante il proposto parco. Questo al fine di: tenuto conto del comportamento pre-riproduttivo delle specie indagate (parate nuziali, volo territoriale) e quello post-riproduttivo (trasporto di cibo al nido) determinare la posizione dei nidi ove presenti ed eventualmente ricadenti all'interno dell'area indagata.

Nel territorio compreso nel raggio di 300 m dal parco previsto sono stati rilevati in volo saltuariamente esemplari di poiana e gheppio: trattasi di rapaci abbastanza comuni e relativamente diffusi, classificati in Lista Rossa come specie "Least Concern LC".

Dalla analisi dei dati rilevati attraverso i punti di ascolto mattutini istituiti per le comunità ornitiche stanziali, integrati dai dati raccolti nel corso delle sessioni di avvistamento dei migratori, è emerso un quadro complessivo ornitologico abbastanza povero di specie ornitiche. (v. check-list).

Quanto ai rapaci notturni il monitoraggio si è svolto in due serate tra la seconda metà di aprile e la prima decade di luglio 2022, stabilendo dei punti di ascolto nel raggio di 500 m dal sito in cui si propone l'ubicazione del parco eolico: dallo studio risulta la presenza di alcuni individui di assiolo (*Otus scops*) uno o due di civetta (*Athene noctua*).

Il monitoraggio degli uccelli stanziali nell'area del proposto parco e, entro un raggio di circa 300 m dallo stesso è stato effettuato mediante punti di osservazione, utilizzando la tecnica del "visual count" durante 4 giornate tra la seconda metà di aprile e la prima decade di maggio 2022. In questo modo si è cercato di ricavare un quadro rappresentativo della consistenza dell'ornitofauna stanziale, con il fine di rilevare le ricadute dell'intervento in progetto sulla stessa. Nel corso delle uscite, sono state contattate complessivamente 20 specie di uccelli stanziali, migratori e/o nidificanti come riportato in tabella n.1 e n. 2.

Deve essere considerato che la gran parte degli uccelli rilevati erano presenti nel buffer di 300 m, in particolare sulle aree boscate poste a Nord Ovest l'area del proposto parco, dove per

via delle zone ecotonali presenti e degli habitat con caratteristiche diverse, l'avifauna stanziale può reperire le risorse trofiche e zone di rifugio.

Si evidenzia che: durante i numerosi sopralluoghi e monitoraggi effettuati, sono stati rilevati in particolare sui filari costituiti da alberi di Eucalyptus, numerosi nidi e posatoi di cornacchia grigia specie ornitica opportunista e problematica in grande sviluppo in Sardegna, in particolare nelle zone antropizzate e nelle zone rurali ad alta concentrazione di allevamenti zootecnici, dove apporta non pochi danni.

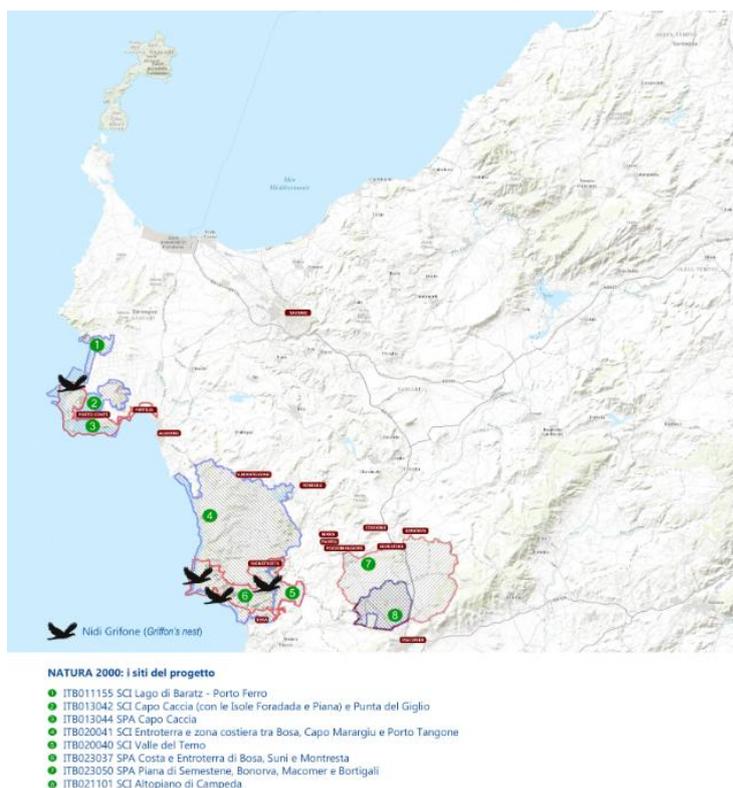
<b>NOME ITALIANO</b>	<b>NOME SCIENTIFICO</b>	<b>STATO DI CONSERVAZIONE</b>
Grifone	<i>Gyps fulvus</i>	CRITICO
Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	STABILE
Aquila del Bonelli	<i>Aquila fasciata</i>	CRITICO
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	FAVOREVOLE
Merlo	<i>Turdus merula</i>	FAVOREVOLE
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	FAVOREVOLE
Gheppio	<i>Falco tinniculus</i>	FAVOREVOLE
Assiolo	<i>Otus scops</i>	INADEGUATO
Civetta	<i>Athena noctua</i>	FAVOREVOLE
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	INADEGUATO
Ghiandaia	<i>Garulus glandarius</i>	FAVOREVOLE
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	FAVOREVOLE
Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>	FAVOREVOLE
Rondine comune	<i>Hirundo rustica</i>	CATTIVO
Rondone comune	<i>Apus apus</i>	INADEGUATO
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	INADEGUATO
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	INADEGUATO
Capinera	<i>Sylvia paulicci</i>	FAVOREVOLE
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	FAVOREVOLE

Tabella n. 1: Elenco delle specie di uccelli nidificanti e non individuate nell'area di relazione diretta

Oltre agli uccelli stanziali e/o nidificanti indicati in tabella n.1, durante I sopralluoghi effettuati, sono stati individuati nell'area di relazione diretta ulteriori specie di avifauna migratrice e stanziale che viene indicata nella seguente tabella:

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO	STATO DI CONSERVAZIONE
Storno comune	<i>Sturnus vulgaris</i>	FAVOREVOLE
Gabbiano reale	<i>Larus michaellis</i>	FAVOREVOLE
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	FAVOREVOLE
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	FAVOREVOLE
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	FAVOREVOLE
Piccione domestico	<i>Columba livia domestica</i>	FAVOREVOLE

Tabella n. 2: Elenco delle specie migratorie e stanziali individuate nell'area di relazione diretta



Ma una cosa sono i nidi di grifone e ben altro sono le aree di alimentazione e quelle erratiche di esplorazione.

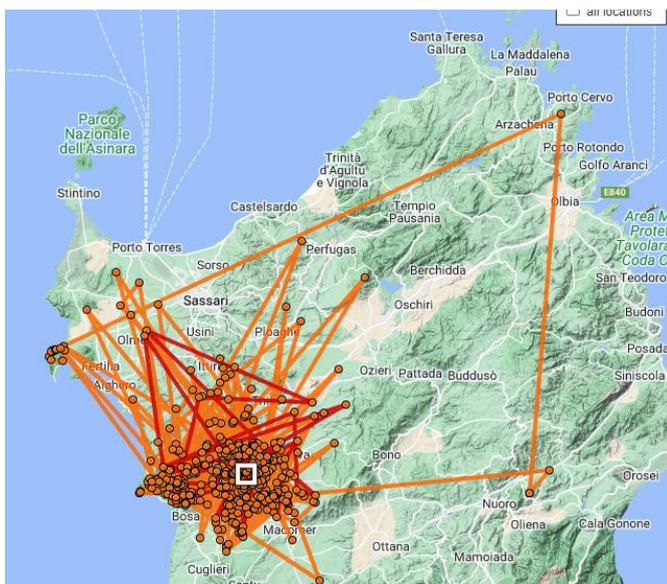
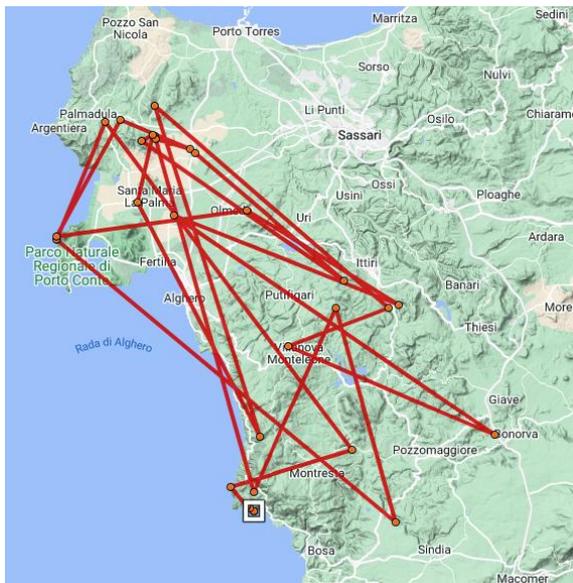


Figura 10 - Spostamenti dei grifoni

In realtà come rilevato nel Parco eolico di Bonorva non si registrano impatti con grifoni e aquile.

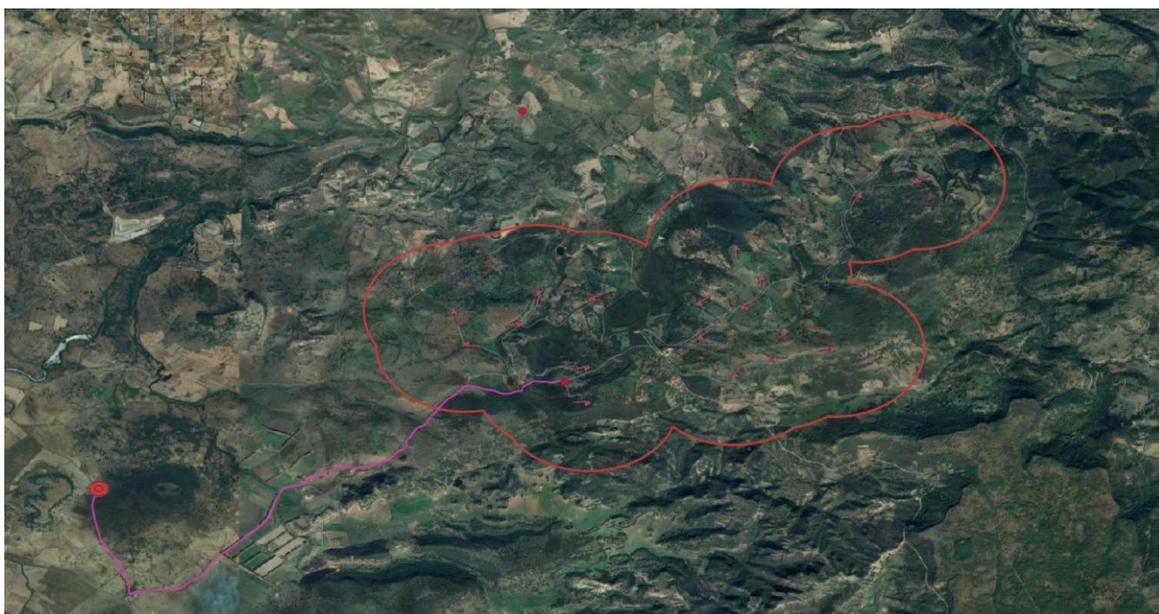
In particolare nel caso dell'aquila del Bonelli, sono i cavidotti elettrici aerei sono le cause di elettrocuzione e mortalità

## 15. IMPATTI SUI CHIROTTERI

---

Nel presente studio l'analisi specialistica sulla chiroterro-fauna è stata redatta tenendo conto delle informazioni acquisite sulle specie di maggiore sensibilità e sulla presenza/assenza di rifugi per questi mammiferi.

La letteratura scientifica consultata ha analizzato per questi mammiferi in particolare gli impatti causati da collisione con aerogeneratori facenti parte di parchi eolici. Riguardo il caso di specie non si ravvisano impatti significativi, in quanto il parco eolico previsto non occupa lo spazio aereo utilizzato dai chiroterri durante la caccia.



*Figura 11 -L'area di presenza di Chiroterri tutelati dall'area d'interesse*

Le turbine eoliche possono avere diversi impatti sui pipistrelli (noti anche come chiroterri).

**Collisioni dirette:** Le turbine eoliche possono causare collisioni dirette con i pipistrelli in volo. Questo può portare alla morte o al ferimento degli animali.

**Disturbo delle rotte di commuting:** Le pale rotanti delle turbine eoliche possono disturbare le rotte di commuting dei pipistrelli, influenzando il loro movimento tra aree di alimentazione e riposo

**Mortalità:** Alcuni studi hanno evidenziato che le turbine eoliche possono causare la morte di pipistrelli a causa delle collisioni o del disturbo.

**Impatto cumulativo:** L'effetto cumulativo di più impianti eolici nella stessa area può aumentare l'impatto sugli habitat e sulle popolazioni di pipistrelli.

**Monitoraggio e protezione:** Per mitigare questi impatti, è importante monitorare attentamente l'attività dei pipistrelli nelle vicinanze degli impianti eolici e adottare misure di protezione, come posizionare le turbine lontano dalle rotte di volo dei pipistrelli.

In Italia, la normativa prevede che le pale delle turbine eoliche siano installate a una distanza di almeno 5 chilometri da aree con concentrazione di chiropteri e dai corridoi di migrazione degli uccelli. Tuttavia, è importante continuare a monitorare gli impatti e adottare misure per proteggere la fauna locale durante la pianificazione e la gestione degli impianti eolici.

**La protezione dei pipistrelli** è importante durante tutto l'anno, ma alcune stagioni hanno un impatto particolare su di loro:

1. **Primavera e autunno:** Durante queste stagioni, i pipistrelli migrano tra le aree di alimentazione e riposo. È essenziale proteggere le loro rotte di volo e garantire che non vengano disturbati durante questi spostamenti.
2. **Estate:** Durante l'estate, i pipistrelli cercano rifugio per riposare e allevare i piccoli. Le **turbine eoliche** e altre attività umane possono disturbare i loro rifugi naturali. Pertanto, è importante adottare misure di mitigazione per proteggerli.
3. **Inverno:** Alcune specie di pipistrelli ibernano durante l'inverno. Durante questo periodo, è cruciale preservare i loro siti di ibernazione e garantire che non vengano disturbati.

In sintesi, la protezione dei pipistrelli dovrebbe essere una preoccupazione costante, ma è particolarmente importante durante le stagioni in cui sono più vulnerabili o attivi.



*Muso di Rinolofide*



*Muso di Vespertilionide*



*Muso di Miniotteride*



## **16. IMPATTI SUGLI ANFIBI**

---

Gli impatti sugli anfibi, sono da considerarsi assolutamente contenuti dal momento che come detto in precedenza, saranno realizzati dei corridoi ecologici e di interconnessione che ridurranno la frammentazione degli Habitat.

I principali impatti potenziali potrebbero essere associati ai fenomeni di inquinamento dovuti a eventuali sversamenti accidentali di sostanze inquinanti durante le fasi di cantiere, per la cui prevenzione è sufficiente la rigorosa applicazione delle norme di legge vigenti in materia. Inoltre, tutto l'parco non occupa direttamente il suolo, ma è sospeso sopra strutture metalliche, di conseguenza gli animali saranno liberi di spostarsi sul terreno naturale sottostante le aree di sorvolo delle pale eoliche.

## **17. IMPATTI SUI RETTILI**

---

Gli impatti sui rettili possono riguardare sostanzialmente il disturbo in fase di costruzione e, la sottrazione o frammentazione di habitat, conseguente alla realizzazione o sistemazione della viabilità, per ridurre tali potenziali impatti saranno anche in questo caso realizzati numerosi corridoi ecologici e di interconnessione che consentiranno ai rettili di spostarsi e di alimentarsi, senza subire impatti significativi anche per le considerazioni esposte al punto precedente riguardante gli anfibi.

## **18. IMPATTI SUI MAMMIFERI NON VOLANTI**

---

Gli impatti che il parco eolico proposto potrebbe avere su questi vertebrati terrestri sono in genere legati all'incremento del grado di antropizzazione dell'habitat e, in particolare durante le fasi di cantiere alla presenza umana e dei mezzi di cantiere.

Per rendere questi impatti compatibili e/o non significativi, i lavori di cantiere e il cronoprogramma saranno calendarizzati in modo da essere compatibili con i tempi di riproduzione della fauna selvatica eventualmente presente e, saranno comunque sospesi dal mese di aprile al mese di giugno incluso.

## **19. GYPS FULVUS, AQUILA REALE E AQUILA DEL BONELLI: MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI**

---

La presenza di queste specie è indiscussa e testimoniata dalla presenza dei tracciati GPS, soprattutto per il griffone e l'aquila del Bonelli.

Infatti, è noto e rilevato anche dal monitoraggio del vicino impianto di Bonorva funzionante da decenni l'assenza di collisioni riguardanti queste specie, dovuta al lentissimo movimento delle pale, rispetto alle turbine di minore capacità produttiva, dove si ha un vero effetto frusta (o frullatore)

Per queste specie appare fondamentale poter apprendere la presenza dell'impianto, poiché è nella prima fase di funzionamento che si hanno le maggiori collisioni.

Inoltre, per queste due specie i dati forniti dal GPS in tempo reale possono essere utilizzati per rallentare sino al blocco delle macchine per il tempo di permanenza nell'area.

Pertanto, verificato l'andamento verso l'impianto o l'avvicinarsi allo stesso, viene chiesto automaticamente di rallentare la velocità delle pale, già di per se piuttosto lenta, con il blocco totale al definitivo avvicinamento.

Pertanto, verranno utilizzate tutte le tecnologie e dispositivi presenti per evitare le collisioni ed in particolare il GPS. In caso di avvicinamento verrà rallentata la velocità delle pale, già piuttosto lente e bloccato il singolo aerogeneratore con l'avvicinarsi dell'esemplare.

Nonostante pochi autori prendano in considerazione questo argomento, è possibile ricavare alcuni spunti interessanti.

Curry (1998) afferma che l'utilizzo di particolari vernici visibili nello spettro UV, campo visivo degli uccelli, nei risultati preliminari, renda più visibili le pale rotanti; altri studi invece non evidenziano nessun risultato significativo (Strickland et al., 2000).

Questa soluzione è stata utilizzata in alcuni studi del Nord Europa con una sensibile riduzione delle collisioni. Alcune ricerche si sono concentrate su quale colorazione rendesse più visibili le

pale degli aereogeneratori; McIsaac (2000) ha dimostrato che bande colorate che attraversano la superficie, in senso trasversale, delle pale, vengono avvertite dai rapaci a maggior distanza. Hodos (2000) afferma che, colorando una sola delle tre pale di nero e lasciando le altre due bianche, si riduce l'effetto "Motion Smear" (corpi che si muovono a velocità molto alte producono immagini che rimangono impresse costantemente nella retina dando l'idea di corpi statici e fissi), e gli uccelli riescono a percepire molto meglio il rischio, riuscendo, in tempo utile, a modificare la traiettoria di volo.

## **20. MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI NEI CHIROTTERI**

---

Attraverso il monitoraggio dei chiroterri si è rilevata la loro non numerosa presenza e l'assenza di specie di particolare interesse faunistico.

Ma è altrettanto vero che le specie presenti, allorché comuni, possono subire una drastica riduzione dalla presenza delle turbine, non per l'impatto, ma per l'azione della forte pressione sul corpo dei chiroterri.

Infatti, è noto e rilevato anche dal monitoraggio del vicino impianto di Bonorva funzionante da decenni si ha una modestissima presenza di Chiroterri tra le specie censite tra gli impatti. Mentre, osservando le colonie aumenta il numero dei decessi, di cui non si sa la causa.

A tal fine si propone di rallentare ulteriormente la velocità delle pale quando quella del vento a + 100 m dal suolo arriva a 10m/sec sino a bloccarsi a valori inferiori.

Da un lato si rammenta che la soglia proposta in letteratura è di 7 m/sec. Per il blocco delle macchine e che queste in realtà iniziano la fase produttiva a 10m/sec, prima il movimento appare lentissimo già in condizioni normali.

Quindi, il loro operato viene garantito nel range di velocità del vento di 10 m/sec.-90 m/sec.

## 21. CONCLUSIONI

---

Sulla base delle osservazioni e dei risultati dello studio realizzato, suffragato anche da numerose interviste e colloqui effettuati con esperti cacciatori “migratoristi” locali è lecito affermare che l'area indagata presenta un interesse faunistico non rilevante.

Il flusso migratorio appare scarso, in particolare quello autunnale. L'area dove dovrebbe sorgere il parco è caratterizzata inoltre da una minore presenza di specie faunistiche rispetto all'area di relazione diretta (buffer di 500 m).

Questa situazione è in parte motivata dalla scarsità di aree di rifugio per i selvatici in particolare nelle superfici ove è previsto il proposto parco e, anche dalla scarsa disponibilità di risorse trofiche dovute alla mancanza di colture così dette “a perdere” destinate alla fauna selvatica. Questo per una struttura tormentata del territorio, anche per il susseguirsi degli incendi.

Alla luce di quanto in precedenza esposto e, in relazione agli studi e monitoraggi svolti si ritiene di poter affermare che per quanto di propria competenza specialistica, le specie di rettili e anfibi d'interesse comunitario ai sensi della Direttiva “Habitat” e le forme endemiche non dovrebbero subire impatti rilevanti dalla costruzione e dal funzionamento del programmato eolico. Per quanto concerne gli altri gruppi tassonomici rappresentati dai chiroteri, uccelli e mammiferi terrestri, si ritiene che questi siano potenzialmente esposti esclusivamente al rischio di frammentazione temporanea di habitat e disturbo di origine antropica durante le fasi di cantiere. Per mitigare e ridurre al massimo gli impatti sarà indispensabile calendarizzare i lavori in maniera tale che gli stessi non vadano ad interferire con i periodi di riproduzione della fauna selvatica presente nell'area direttamente interessata del parco.

## **BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO**

STOCH F., GENOVESI P. (ED.), 2016. MANUALI PER IL MONITORAGGIO DI SPECIE E HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO (DIRETTIVA 92/43/CEE) IN ITALIA: SPECIE ANIMALI. ISPRA, SERIE MANUALI E LINEE GUIDA, 141/2016.

EUROPEAN COMMISSION, 2013. INTERPRETATION MANUAL OF EUROPEAN UNION HABITAT . HOCKIN, D., OUNSTED, M., GORMAN, M., HILL, D., KELLER, V., & BARKER, M. A., 1992. EXAMINATION OF THE EFFECTS OF DISTURBANCE ON BIRDS WITH REFERENCE TO ITS IMPORTANCE IN

ECOLOGICAL ASSESSMENTS. JOURNAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT, 36(4), 253-286.

GENOVESI P., ANGELINI P., BIANCHI E., DUPRÉ E., ERCOLE S., GIACANELLI V., RONCHI F., STOCH F., 2014. SPECIE E HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO IN ITALIA: DISTRIBUZIONE, STATO DI CONSERVAZIONE E TREND. ISPRA, SERIE RAPPORTI, 194/2014.

ISPRA, 2013. DATI DEL SISTEMA INFORMATIVO DI CARTA DELLA NATURA DELLA REGIONE SARDEGNA.

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

Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat.

ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.

Brichetti P., Fracasso G., 2003-2015. Ornitologia Italiana, vol. 1-9. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna.

Bulgarini F., Calvario e., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (Eds), 1998 - Libro Rosso degli animali d'Italia-Vertebrati. WWF Italia, Roma.