

PROPONENTE:

AEI Wind Project VIII S.r.l.

Sede in:

Via Savoia n.78 - 00198 Roma (RM)

PEC: aeiwindprojectviii@legalmail.it



PROVINCIA DI
NUORO



COMUNE DI
NUORO



COMUNE DI
ORUNE



REGIONE SARDEGNA

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 7 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 46,2 MW, DENOMINATO "CE NUORO NORD", NEL COMUNE DI ORUNE (NU) E OPERE CONNESSE NEI COMUNI DI ORUNE (NU) E NUORO (NU)

NOME ELABORATO:

RELAZIONE FAUNISTICA

PROGETTO SVILUPPATO DA:

AGREENPOWER s.r.l.

Sede legale: Via Serra, 44

09038 Serramanna (SU) - ITALIA

Email: info@agreenpower.it



agreenpower s.r.l.

GRUPPO DI LAVORO:

Ing. Simone Abis
Dott. Ing. Fabio Sirigu
Dott. Ing. Daniele Cabiddu
Arch. Roberta Sanna
Dott. Gianluca Fadda

COLLABORATORI:

BIA Srl
Geologica Srls
Dott. Nat. Maurizio Medda
Dott. Nat. Francesco Mascia
Dott. Agronomo Vincenzo Sechi
Dott.ssa Archeologa Manuela Simbula
Ing. Federico Miscali
Ing. Luigi Cuccu
Ing. Vincenzo Carboni
Ing. Nicola Sollai

TIMBRO E FIRMA:

SCALA:	CODICE ELABORATO	TIPOLOGIA	FASE PROGETTUALE			
-	REL10	IMPIANTO EOLICO	DEFINITIVO			
FORMATO:						
-						
3						
2						
1						
0	Prima emissione	Dicembre 2023	Maurizio Medda	Agreenpower	Agreenpower	Agreenpower
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	

Sommario

1. Caratteristiche del profilo e dell'ecosistema faunistico presenti nell'area di intervento.....	3
2. Metodologia di analisi	7
2.1. Indagine bibliografica.....	7
2.2. Indagini sul campo.....	7
3. Caratterizzazione territoriale e ambientale generale dell'area d'indagine faunistica.....	8
4. Verifica della presenza/assenzadi aree tutelate d'importanza faunistica.....	11
4.1. Siti d'Importanza Comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43.....	11
4.2. Zone di protezione speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409).	11
4.3. Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91 e secondo la L.N. 979/82 (Aree Marine Protette, ecc.).....	11
4.4. D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 – Individuazione delle aree non idonee all'installazione d'Impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.	11
4.5. Localizzazione di Aree IBA (<i>Important Bird Areas</i>) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna.....	11
4.6. Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali ecc..) secondo la L.R. Quadro 31/89.....	11
4.7. Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 “Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria” (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura).	11
5. Verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna.....	18
6. Verifica della presenza di specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili).....	24
7. Verifica della presenza di zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali) nell'area di intervento e/o nell'area vasta quali aree importanti per lo svernamento o la sosta di avifauna migratrice.	30
8. Verifica importanza ecosistemica dell'area di interventi progettuale dalla Carta della Natura della Sardegna e distribuzione delle unità ecosistemiche.	32
9. Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area di indagine.	37
9.1 Classe uccelli.....	37
9.2 Classe mammiferi.....	41
9.3 Classe rettili.....	42
9.4 Classe anfibi.....	43
10. Distribuzione delle specie faunistiche nell'area d'indagine.	43

11. Stima degli impatti sulla componente faunistica e proposte di mitigazione.....	44
11.1 Fase di cantiere	45
11.1.1. Abbattimenti/mortalità di individui	45
11.1.2. Allontanamento delle specie	46
11.1.3. Perdita di habitat riproduttivo e/o di foraggiamento.....	48
11.1.4. Frammentazione dell’habitat.....	49
11.1.5. Insularizzazione dell’habitat.....	49
11.1.6. Effetto barriera.....	50
11.1.7. Criticità rispetto alla presenza di aree protette	51
11.1.8. Inquinamento luminoso	51
11.2 Fase di esercizio.....	52
11.2.1. Abbattimenti/mortalità individui	52
11.2.2. Allontanamento delle specie	60
11.2.3. Perdita di habitat riproduttivo e/o di foraggiamento.....	61
11.2.4. Frammentazione dell’habitat.....	62
11.2.5. Insularizzazione dell’habitat.....	63
11.2.6. Effetto barriera.....	63
11.2.7. Impatti cumulativi	67
12. Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica.....	68
13. Piani di monitoraggio faunistico.....	77
14. Bibliografia.....	84

1. Caratteristiche del profilo e dell'ecosistema faunistico presenti nell'area di intervento.

La presente relazione si propone di illustrare le caratteristiche dell'ecosistema e del profilo faunistico rilevate nelle aree d'interesse in cui è proposta la realizzazione di un impianto eolico denominato **"CE Nuoro Nord"**, la cui ubicazione è proposta su terreni pubblici ubicati nella parte orientale e meridionale del Comune di Orune (NU), nelle località denominate "Su Vacchile Nou", "Burbàrisi", "Funtana Sos Jàccanos", "Schina Sas Pauleddas", "Sa 'e Magneri", "Corjos". Il percorso dell'elettrodotto di connessione alla Stazione Elettrica della RTN interesserà terreni ubicati in parte nel Comune di Nuoro (NU) e in parte nel Comune di Orune (NU).

Il progetto prevede l'installazione di nr.7 aerogeneratori modello **Siemens Gamesa 6.6 - 170**, con diametro di 170m, altezza al mozzo 155m e altezza massima 240m, ciascuno di potenza pari a 6,6 MW, per complessivi 46,2 MW di potenza ai fini dell'immissione in rete, e relative opere connesse. L'impianto eolico sarà connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) tramite elettrodotto interrato, necessario al convogliamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN 150/36 kV. L'impianto eolico sarà connesso alla rete elettrica in Alta Tensione per mezzo di un collegamento in antenna a 36 kV sulla nuova SE di smistamento della RTN a 150 kV, in località Pratosardo, come da STMG allegata al preventivo di connessione ricevuto da Terna S.p.A.

La proposta progettuale, che ricade nella zona agricola dei comuni di Orune e Nuoro, ad eccezione della Sottostazione Elettrica Utente, prevista nel P.I.P. del Comune di Nuoro in località Pratosardo, è a favore dello sviluppo sostenibile del territorio in cui si inserisce, in modo coerente con l'impegno dell'Italia in ambito internazionale di riduzione delle emissioni di CO2 nell'atmosfera e anche, nella contingenza dell'emergenza energetica, nell'ambito della gestione razionale dell'energia e della riduzione della dipendenza dall'Estero per l'approvvigionamento di materie prime di tipo tradizionale (olio e gas) o direttamente di energia elettrica.

Le fondazioni degli aerogeneratori sono di tipo circolare tronco conica con base molto larga, avente diametro pari a 24,00 m. La superficie occupata è circa 450 m² e l'altezza della fondazione è 3,45 m dal bordo superiore della base al piano di fondazione della base, con la fossa sfalsata di 30 cm al di sotto della fondazione. La sommità della fondazione, di larghezza 6 m farà da collegamento alla prima sezione della torre.

Le nr. 7 piazzole di esercizio, che durante la vita dell'impianto rimarranno a disposizione per la gestione e l'eventuale manutenzione straordinaria dell'aerogeneratore, occupano una superficie media pari a 1.750 m². Tutti i cavi elettrici di collegamento tra gli aerogeneratori e la Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) sono posati sotto il manto stradale esistente o lungo i tratti delle strade di nuova realizzazione che collegano le strade esistenti alle aree di servizio degli aerogeneratori. Il cavidotto in Media Tensione di collegamento tra gli aerogeneratori e la Sottostazione Utente, come riportato negli elaborati di progetto, è totalmente interrato in trincee di profondità pari a 1,5 m rispetto al piano di campagna; pertanto, la posa dei cavi sarà a circa 1,3 m di profondità dal piano di campagna ([Figura 1](#)).

A valle della ricostruzione della prevedibile composizione faunistica, si è proceduto ad analizzare le problematiche attinenti alla compatibilità del progetto in rapporto al profilo faunistico del territorio di interesse, sia relativamente alla fase di cantiere sia a quella di esercizio, individuando e stimando gli impatti negativi potenziali sulla componente ambientale e suggerendo le eventuali misure di mitigazione più opportune.

L'indagine faunistica ha previsto l'esecuzione di alcuni mirati sopralluoghi nell'area di intervento; contestualmente alle ricognizioni sul campo è stata svolta la consultazione di materiale bibliografico e di strati informativi specifici tramite GIS.

Sotto il profilo delle attività di ricognizione faunistica, in particolare, si evidenzia che, al fine di approfondire le conoscenze quantitative e distributive della componente faunistica più sensibile alla presenza di parchi eolici (avifauna e chiroterofauna), è stato consultato tutto il materiale bibliografico ad oggi disponibile prodotto in occasione della stesura di SIA e/o dei relativi monitoraggi ambientali condotti in fase ante-

operam e/o di esercizio riguardanti altri eventuali progetti di impianti eolici proposti come meglio specificati nel successivo paragrafo “metodologia di analisi”.

Al fine di procedere alla formulazione delle considerazioni e valutazioni richieste nell’ambito del presente S.I.A., sono stati impiegati, attraverso la consultazione bibliografica di altri studi recenti condotti nell’area circostante, area vasta e su scala regionale, le informazioni pertinenti i restanti gruppi faunistici quali anfibi, rettili e mammiferi non volanti; laddove non disponibili dati specifici, le idoneità potenziali faunistiche sono state verificate mediante modelli d’idoneità ambientale.

I sopralluoghi preliminari, più direttamente finalizzati alla redazione della presente relazione, sono stati eseguiti nell’arco dell’intera giornata ed hanno avuto inizio nella prima parte della mattinata (circa le 08:00 a.m.) e sospesi nel tarda mattinata (circa 11:00 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 specie la cui attività è prevalentemente diurna. Considerato il periodo in cui è stato svolto il sopralluogo, mese di novembre 2023, è necessario sottolineare che la contattabilità delle specie faunistiche, in particolare per uccelli, rettili e anfibi, non è stata agevolata a causa dei ritmi di attività inferiori che caratterizzano la stagione tardo-autunnale. Le aree indagate, in relazione all’ubicazione del sito e alle tipologie di utilizzo del suolo delle superfici contermini, valutate preliminarmente mediante cartografie tematiche, sono state estese non solo all’area di intervento ma anche ad un adeguato intorno (500 metri). Il metodo di rilevamento adottato è stato quello dei “transetti”, cioè dei percorsi, preventivamente individuati su cartografia IGM 1:25.000, compiuti a piedi e/o in macchina all’interno dell’area di indagine e nelle zone limitrofe. Per l’osservazione di alcune specie si è adottato un binocolo mod. Leica 10x42 Ultravid HD ed un cannocchiale mod. Kowa 20-60 TSN 883.

Le specie oggetto d’indagine sul campo e nella fase di ricerca bibliografica appartengono ai quattro principali gruppi sistematici dei Vertebrati terrestri, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi; la scelta di tali gruppi faunistici rispetto ad altri gruppi di vertebrati o di invertebrati, è stata determinata esclusivamente sulla base della potenziale presenza di alcune specie in relazione alle caratteristiche del territorio, ma soprattutto in funzione delle specifiche tecniche costruttive e modalità di esercizio delle turbine eoliche che posso avere effetti diretti e/o indiretti sulla componente faunistica appartenente alle classi di cui sopra. Nell’ambito del sopralluogo preliminare, lungo i transetti sono state annotate le specie faunistiche osservate direttamente e/o le tracce e segni di presenza oltre alle specie vegetali principali per definire i macro-ambienti utili ad ipotizzare la vocazionalità del territorio in esame per alcune specie non contattate. I transetti sono stati scelti sulla base della rete viaria attualmente presente di libero accesso, individuando i sentieri percorribili a piedi, secondo il criterio della massima rappresentatività in rapporto al numero di tipologie ambientali interessate. Durante i sopralluoghi sono stati eseguiti rilievi fotografici come supporto descrittivo per la ricostruzione delle caratteristiche generali del territorio indagato (vedi [allegati fotografici](#)).

Assunto che l’intervento in oggetto prevede la localizzazione di tutti gli aerogeneratori in un singolo sito, l’area d’indagine è stata individuata considerando un buffer di 0,5 km dalle postazioni eoliche proposte in progetto; il raggio del buffer è stato ritenuto adeguato in relazione ai seguenti aspetti:

- Sufficiente conoscenza delle caratteristiche faunistiche dell’area in esame e zone limitrofe.
- Omogeneità delle macro-caratteristiche ambientali interessate dagli ambiti d’intervento progettuale.
- È la distanza minima di verifica preliminare per accertare la presenza/assenza di siti di nidificazione di rapaci (tale aspetto è poi successivamente approfondito anche durante l’attuazione del protocollo di monitoraggio).

L’area d’indagine faunistica è sufficientemente estesa da comprendere, pertanto, tutte le porzioni interessate dall’area di cantiere/parco eolico, mentre è escluso, in parte, il tracciato del cavodotto della MT limitatamente a quei tratti che ricadono in adiacenza a pertinenze stradali già esistenti esterne all’impianto eolico ([Figura 2](#)).

Figura 1 - Inquadramento area d'intervento progettuale e ambiti d'indagine faunistica.

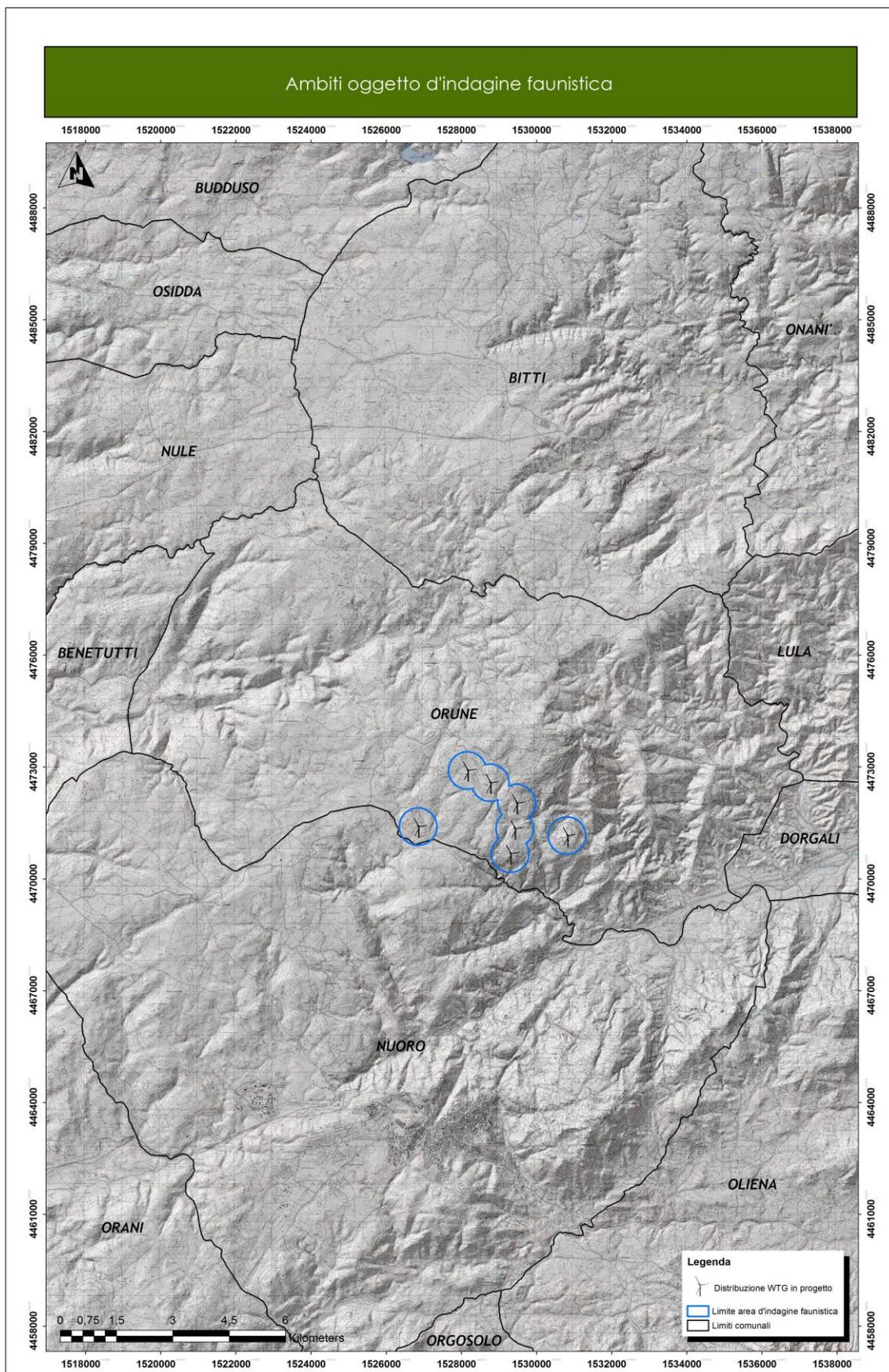
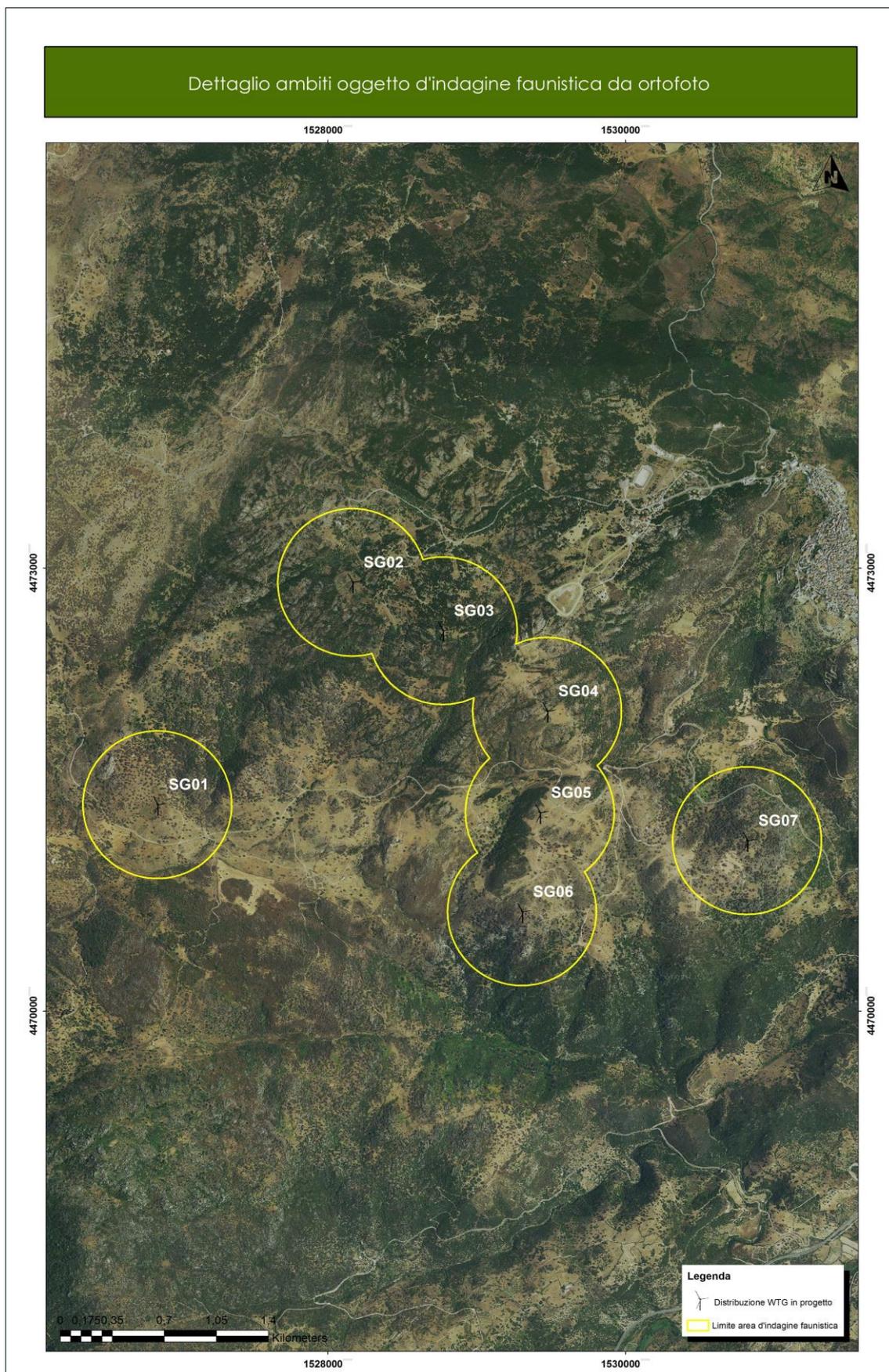


Figura 2 - Dettaglio da ortofoto degli ambienti compresi nell'ambito di rilevamento faunistico.



2. Metodologia di analisi

Per la ricostruzione del profilo faunistico che caratterizza l'area di studio si è proceduto secondo le seguenti due fasi principali:

2.1. Indagine bibliografica

Ha comportato la consultazione e la verifica dei seguenti aspetti:

- caratterizzazione territoriale ed ambientale tramite supporti informatici e strati informativi con impiego di GIS (ArcGis 10.3), tra cui carta Uso del Suolo Corine Land Cover 2008, IGM 1: 25.000, foto satellitari (Visual Pro, Google Earth, Sardegna 3D e Sardegna 2D, Bing Maps);
- verifica nell'area di interesse e nel contesto di intervento di:
 - Siti di Importanza comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43;
 - Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409);
 - Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91;
 - IBA (*Important Bird Areas*) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna;
 - Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.R. 31/89;
 - Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura, etc.);
- verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale;
- verifica della presenza di alcune specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili);
- verifica presenza zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali);
- consultazione della Carta della Natura della Sardegna per verificare la qualità ecologica delle aree indagate;
- consultazione della mappa "aree non idonee all'insediamento di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili" elaborata nell'ambito della D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020;
- consultazione di modelli di idoneità ambientale faunistici;
- consultazione studi e monitoraggi condotti in situ o nelle aree limitrofe.

2.2. Indagini sul campo

- Individuazione, se presenti, di habitat idonei alle specie faunistiche riscontrate sulla base della fase di ricerca bibliografica di cui ai punti precedenti;
- Riscontro della presenza di alcune specie mediante osservazione diretta di individui o segni di presenza (tracce e/o siti di nidificazione);
- Attività di monitoraggio ante-operam (12 mesi) riguardanti la componente avifauna e chiroterofauna (così come illustrata nel paragrafo precedente).

3. Caratterizzazione territoriale e ambientale generale dell'area d'indagine faunistica.

Come accennato in precedenza, l'area d'indagine individuata per verificare il profilo faunistico generale comprende non solo le superfici direttamente interessate dalle opere in progetto, ma anche una superficie adiacente compresa in un buffer di 0,5 km da ciascuna postazione; la superficie risultante complessiva oggetto di analisi è pari a circa 500 ettari. Tale area, ricadente nell'ambito storico-geografico del *Nuorese*, è ubicata in un contesto morfologico di bassa montagna; il paesaggio è caratterizzato da ampie porzioni pianeggianti che costituiscono la sommità dei rilievi, in sostanza altopiani a matrice intrusiva (complesso granitoidale del Goceano-Bittese). Limitatamente alle superfici d'indagine faunistica l'altimetria varia gradualmente tra i 600 e gli 850 metri s.l.m. circa.

All'interno delle superfici oggetto di analisi non sono rilevabili elementi idrici riconducibili corsi d'acqua permanenti o di consistente portata; trattasi per la maggior parte d'impluvi minori che si originano nei versanti collinari degli altopiani caratterizzati da un regime torrentizio, pertanto dipendente dalla stagionalità e dalla consistenza delle piogge, la maggior parte dei quali tendono a confluire nel *Rio Sa Mela* che scorre a sud dell'area dell'impianto.

Tra le opere in progetto, oltre all'installazione degli aerogeneratori, è prevista la realizzazione delle piazzole di servizio associate ai wtg, l'adeguamento e la realizzazione della rete viaria di servizio all'impianto, la posa in opera del cavidotto interrato della rete elettrica interno all'impianto e quello esterno di collegamento alla sottostazione di smistamento-trasformazione quest'ultima, insieme all'area destinata a ospitare la cabina primaria, ubicate in territorio comune di Nuoro in corrispondenza alla Zona Industriale di *Prato Sardo*; i tracciati dei cavidotti sono previsti lungo le pertinenze della rete stradale.

Sotto il profilo della destinazione d'uso che caratterizza l'area d'indagine faunistica, come evidenziato nella [Tabella 1](#) e nella [Figura 3](#), si riscontra la diffusione di tipologie ambientali ascrivibili a due distinte categorie: *agroecosistemi* ed *ecosistemi naturali/seminaturali*. In particolare, le tipologie maggiormente rappresentative sono le *aree a pascolo naturale* (26,98%) e i *boschi di latifoglie* (22,46%) mentre valori inferiori, ma comunque rappresentativi, sono quelli corrispondenti, ad esempio, alle *sugherete* (17,40%) e alla *gariga* (15,51%); meno significative le restanti tipologie ambientali.

Relativamente alle tipologie classificabili come ecosistema naturale/seminaturale, queste costituiscono il 93,0% dell'intera area d'indagine e sono rappresentate soprattutto da superfici occupate oltre che dalle *aree a pascolo naturale*, dalle *sugherete* e dai *boschi di latifoglie*. Il 7,0% rappresenta invece le tipologie ambientali che derivano dalla destinazione di tipo agro-zootecnica e dai fabbricati annessi alle attività produttive.

Come riportato in [Figura 3](#), la distribuzione del macro-ecosistema più rappresentativo è omogenea nell'ambito delle aree d'indagine faunistica, mentre a livello di tipologie ambientali la diffusione delle *sugherete* è maggiore in corrispondenza del settore centro-occidentale, dei *boschi di latifoglie* nel settore centro-orientale mentre ubiquitari sono i *pascoli naturali*.

Dai rilievi condotti sul campo è stato possibile accertare la reale destinazione delle superfici rispetto a quanto riportato dalla Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sardegna (2008); è stato così riscontrato che la pressoché totalità delle superfici occupate dalle *sugherete*, sono caratterizzate dalla diffusione di elementi arborei (*Quercus suber*) utilizzati per l'attività di produzione del sughero, ed a cui sono associati prati-pascoli che sostituiscono il sottobosco prima caratterizzato da altri elementi arbustivi ed arborei. Di fatto tale tipologia ambientale può essere sinteticamente definita come pascolo arborato; non dissimile da questa, se non per una minore densità di elementi arborei, sono le *colture temporanee associate ad altre colture permanenti* che rappresentano ampie superfici destinate al pascolo brado ovino, bovino e in parte caprino.

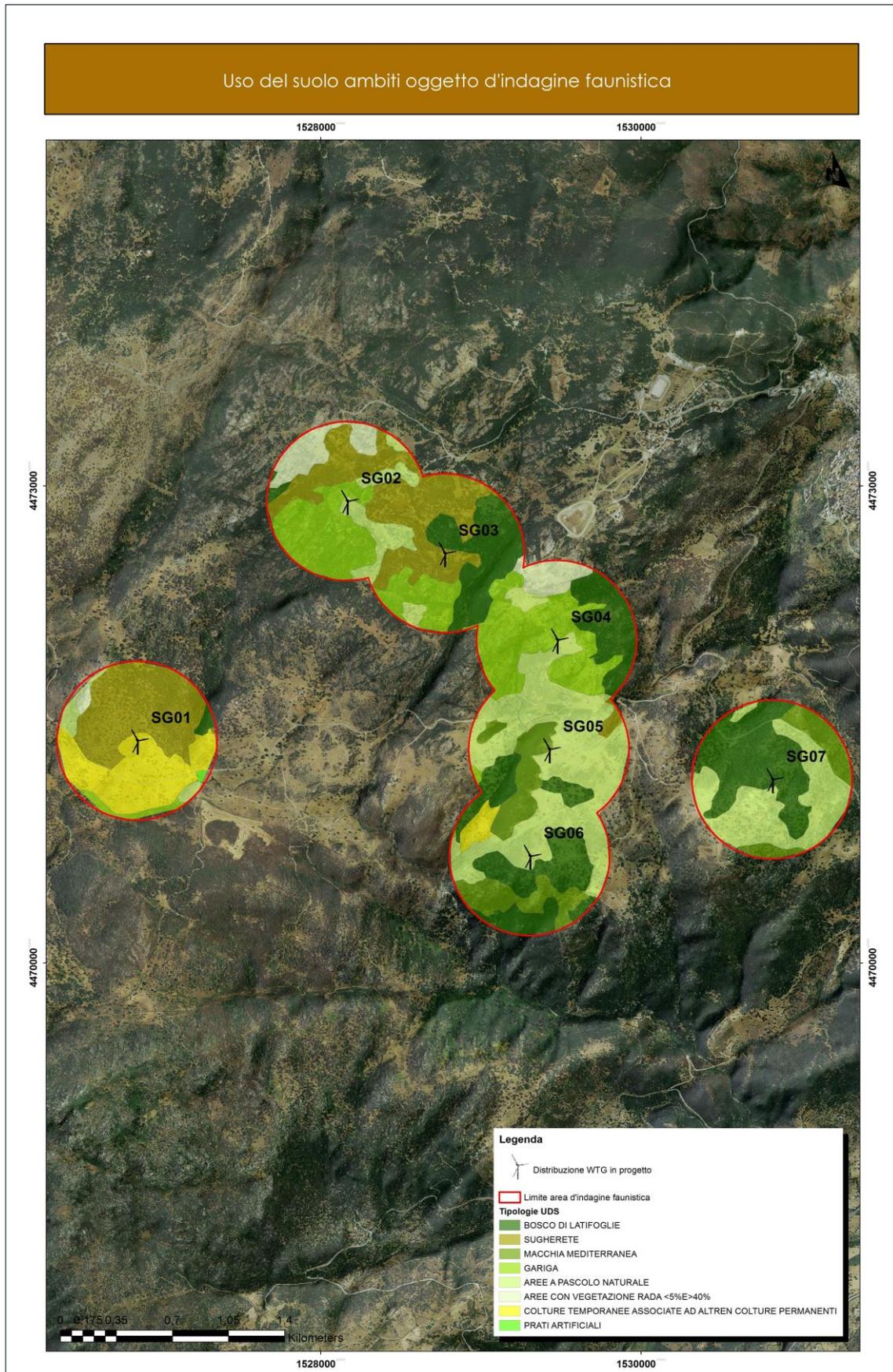
Il contesto generale, comprendente anche le superfici attigue al di fuori adiacenti agli ambiti oggetto d'indagine faunistica, è caratterizzato da ampie porzioni pianeggianti o debolmente declive, destinate soprattutto al pascolo del bestiame domestico ovino, segue poi quello bovino e suino/caprino; tali attività hanno condizionato lo sviluppo della vegetazione spontanea del sottobosco, tuttavia questa è comunque presente e diffusa limitatamente a quei settori non oggetto di pascolo diretto, o dove le pendenze e/o il substrato (roccioso) non favoriscono un'attività pascolativa particolarmente intensiva.

È stata inoltre rilevata la presenza diffusa di abbeveratoi, cisterne e piccoli bacini artificiali che garantiscono la disponibilità idrica per la fauna selvatica nel territorio indagato anche nei periodi di minore piovosità.

Tabella 1 - Percentuale delle tipologie ambientali (Uso del Suolo) presenti nell'area d'indagine faunistica.

Tipologie ambientali uso del suolo	Sup. (Ha)	% relativa
AREE A PASCOLO NATURALE	134,90	26,98
BOSCO DI LATIFOGIE	112,32	22,46
SUGHERETE	86,99	17,40
GARIGA	77,56	15,51
MACCHIA MEDITERRANEA	35,53	7,11
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI	33,49	6,70
AREE CON VEGETAZIONE RADA <5%E>40%	19,11	3,82
PRATI ARTIFICIALI	0,36	0,07

Figura 3 - Tipologie uso del suolo all'interno dell'area d'indagine faunistica.



4. Verifica della presenza/assenza di aree tutelate d'importanza faunistica.

4.1. Siti d'Importanza Comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43.

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto eolico non ricade all'interno di nessun Sito di Importanza Comunitaria/Zona Speciale di Conservazione (SIC/ZSC). La ZSC più vicina, denominata "Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone", è distante circa 13,5 km dall'aerogeneratore più vicino (Figura 4).

4.2. Zone di protezione speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409).

Il sito d'intervento non ricade all'interno di nessuna Zona di Protezione Speciale (ZPS), la più vicina delle quali è denominata "Monte Ortobene" e dista circa 4,2 km dall'aerogeneratore più vicino (Figura 5).

4.3. Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc.) secondo la L.N. Quadro 394/91 e secondo la L.N. 979/82 (Aree Marine Protette, ecc.).

Non sono presenti nell'area in esame ed in quella vasta tipologie di aree protette richiamate dalle norme di cui sopra.

4.4. D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 - Individuazione delle aree non idonee all'installazione d'impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.

Tutti gli aerogeneratori dell'impianto eolico previsti in progetto non ricadono in nessuno degli ambiti definiti dalla DGR n. 59/90, con particolare riferimento alle aree di attenzione per la presenza di specie faunistiche d'interesse conservazionistico (Figura 6).

4.5. Localizzazione di Aree IBA (Important Bird Areas) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna.

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto eolico non ricade all'interno di aree IBA; la più vicina al sito di progetto è denominata "Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu" i cui confini distano oltre 12,3 km dall'aerogeneratore più vicino (Figura 7).

4.6. Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali ecc.) secondo la L.R. Quadro 31/89.

I siti d'intervento non ricadono all'interno di zone protette secondo le tipologie richiamate dalla L.R. 31/89 (Figura 8); nell'area vasta sono presenti diverse tipologie di Aree Protette la più vicina, una Riserva Naturale denominata *Monte Ortobene*, dista 5,2 km dall'aerogeneratore più vicino.

4.7. Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria" (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura).

I siti d'intervento non ricadono all'interno di zone protette secondo le tipologie richiamate dalla L.R. 23/98 (Figura 9); nell'area vasta sono presenti diverse Oasi di Protezione Faunistica, la più vicina delle quali, denominata "Monte Ortobene", dista circa 4,3 km dall'aerogeneratore più vicino; tale istituto faunistico è finalizzato principalmente alla conservazione di specie faunistiche e dei loro habitat, oltre che della biodiversità in genere.

Sono inoltre presenti nell'area vasta diverse autogestite di caccia una delle quali, denominata "Santa Lulla", dista 0.5 km dall'aerogeneratore più vicino; quest'ultimo "istituto", benché abbia funzione esclusiva per le attività di prelievo venatorio, è comunque fonte d'informazioni in merito alla presenza di specie oggetto di caccia ma anche di conservazione quali la *Lepre sarda* e la *Pernice sarda*. Attualmente la perimetrazione di tutti gli Istituti Faunistici è stata rielaborata a seguito della stesura del Piano Faunistico Venatorio Provinciale e si è in attesa dell'approvazione del Piano Faunistico Venatorio Regionale dal quale si dedurranno le scelte gestionali e di conservazione in materia di fauna selvatica.

Figura 4 - Carta della distribuzione delle aree Rete Natura 2000/SIC/ZSC rispetto al sito d'intervento progettuale.

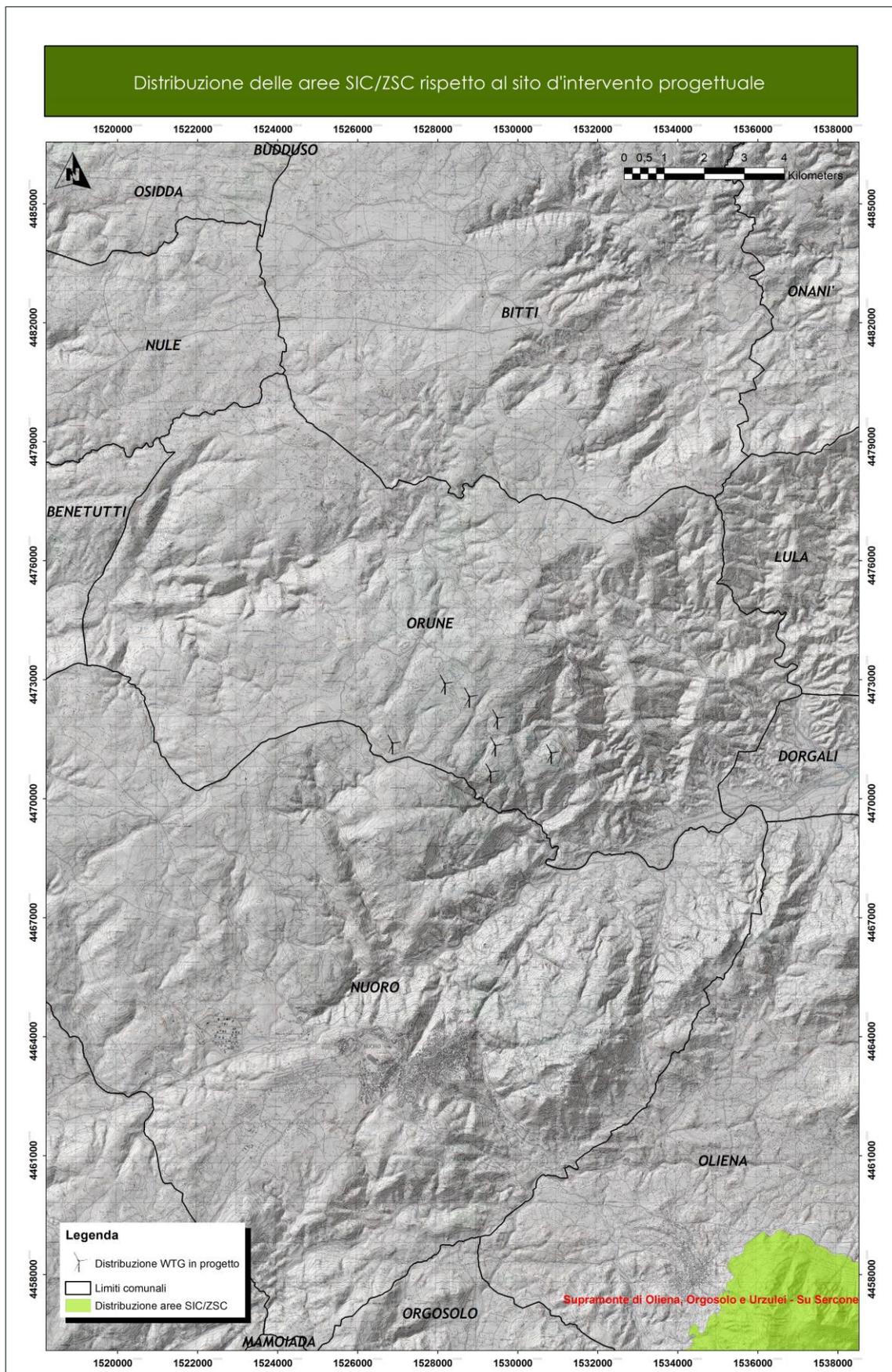


Figura 5 - Carta della distribuzione delle aree Rete Natura 2000/ZPS rispetto all'area di intervento progettuale.

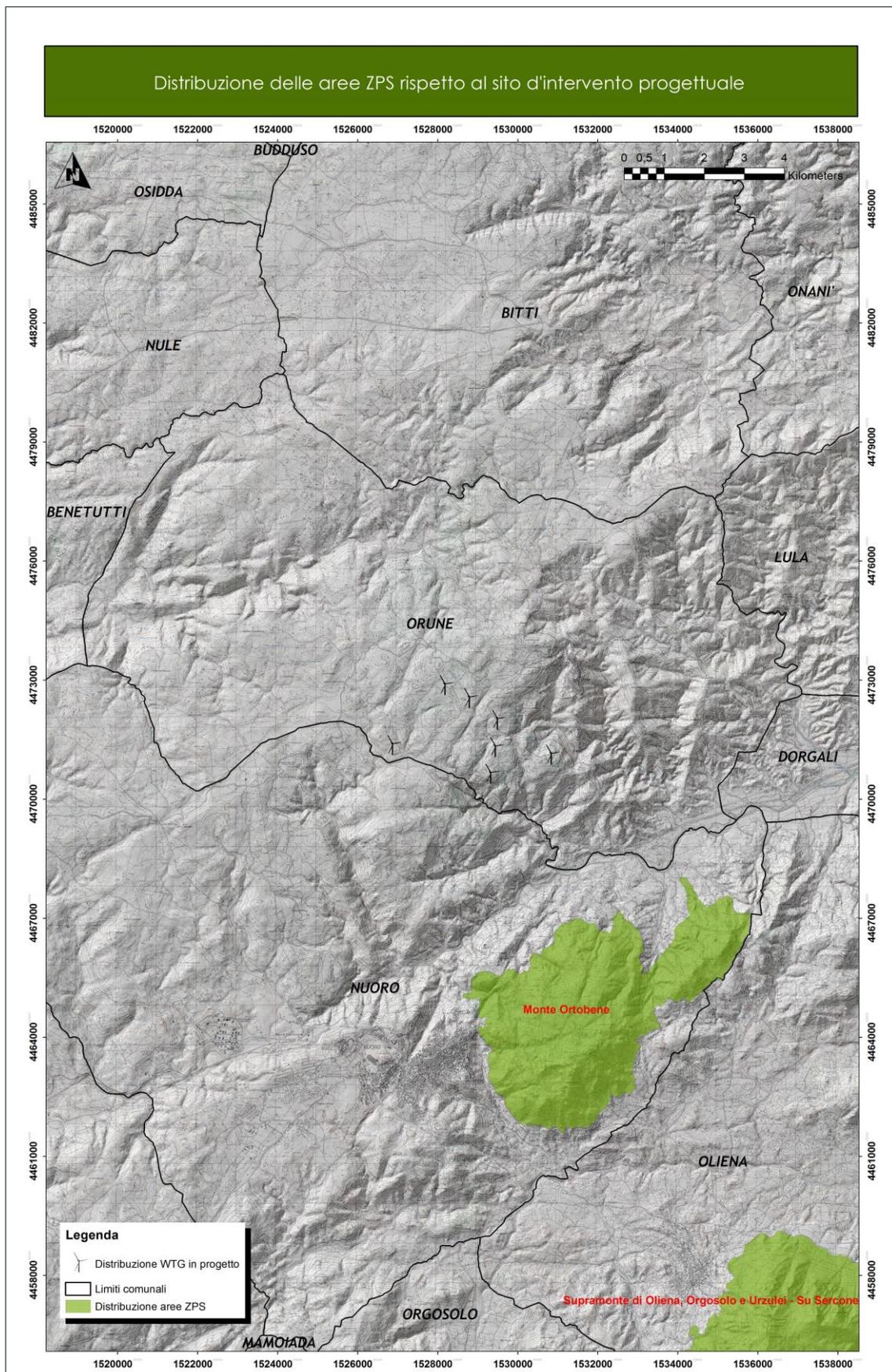


Figura 6 - Aree non idonee all'insediamento di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili in relazione al sito d'intervento progettuale proposto (DGR 59/90 del 2020)

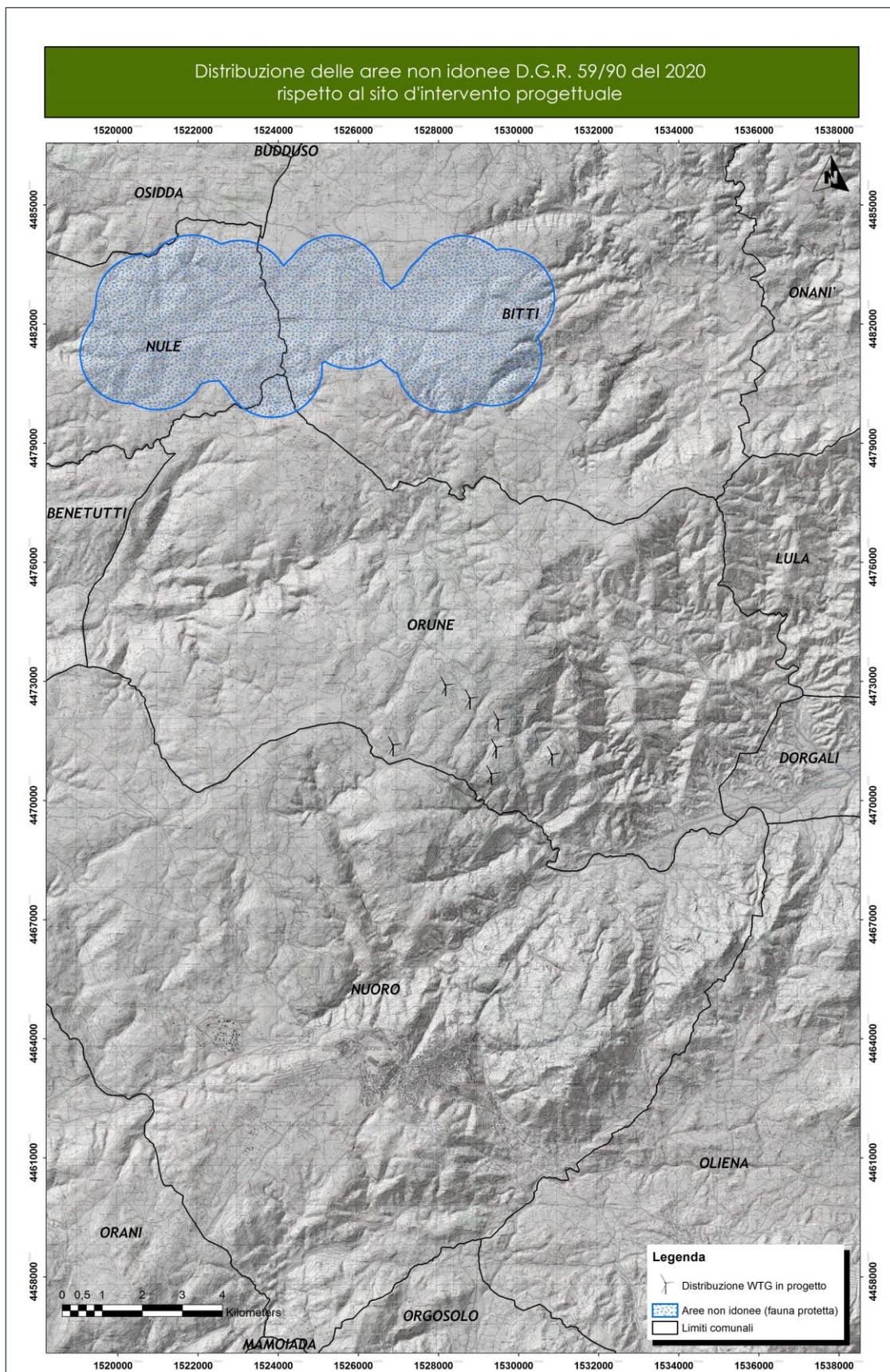


Figura 7 - Carta della distribuzione delle Aree IBA rispetto all'area di intervento progettuale.

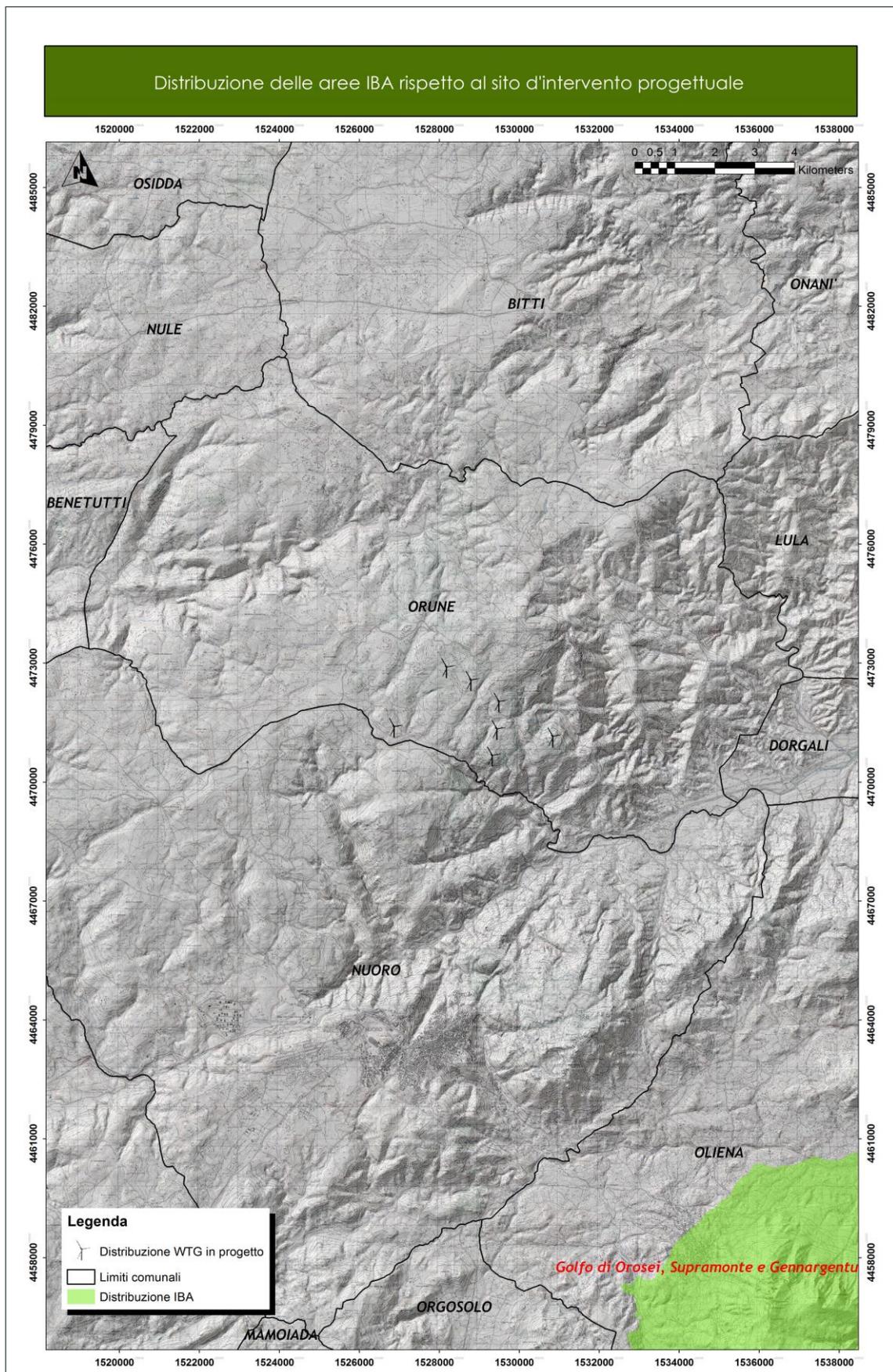


Figura 8 - Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 31/89 rispetto all'area di intervento progettuale.

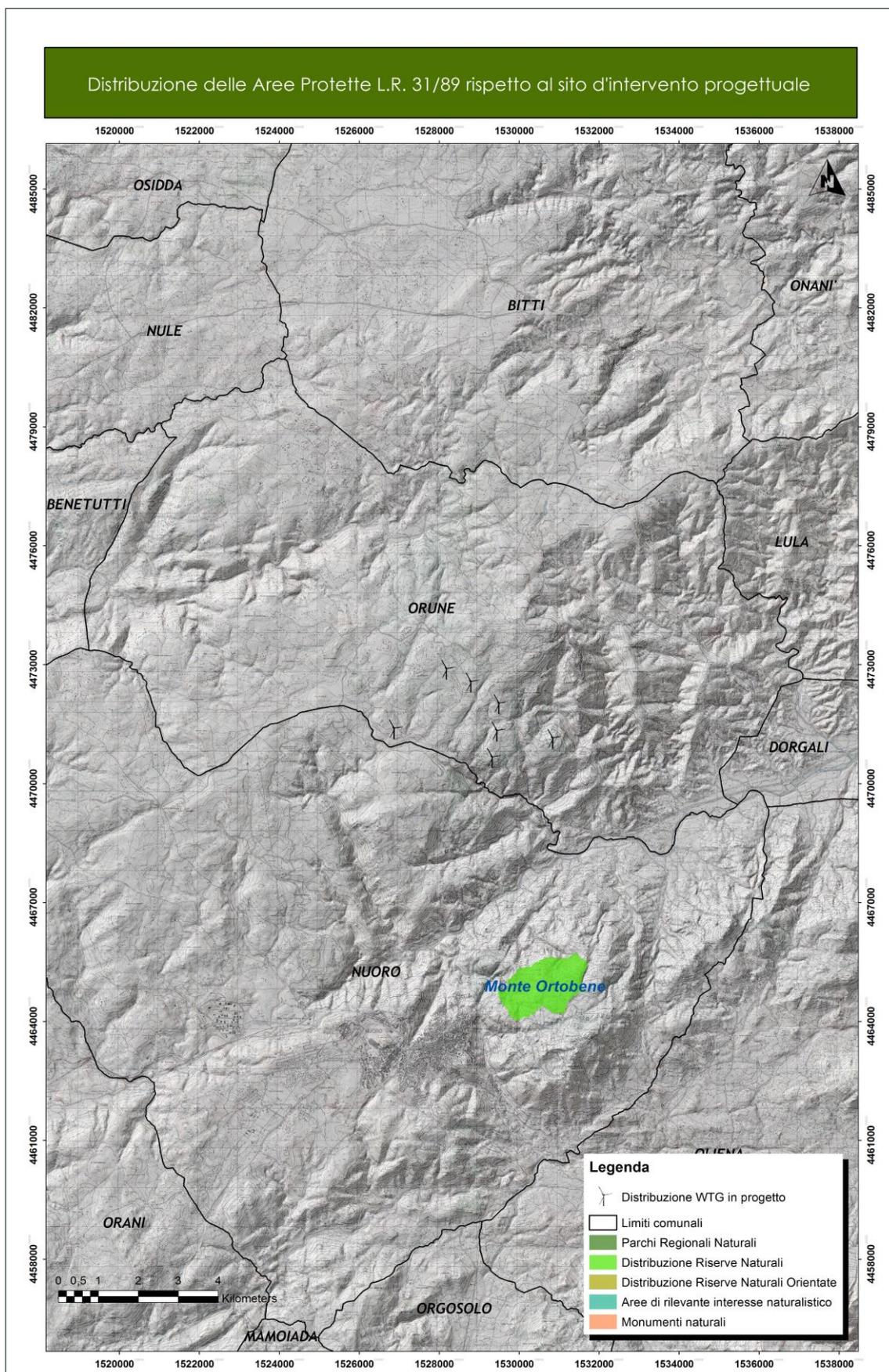
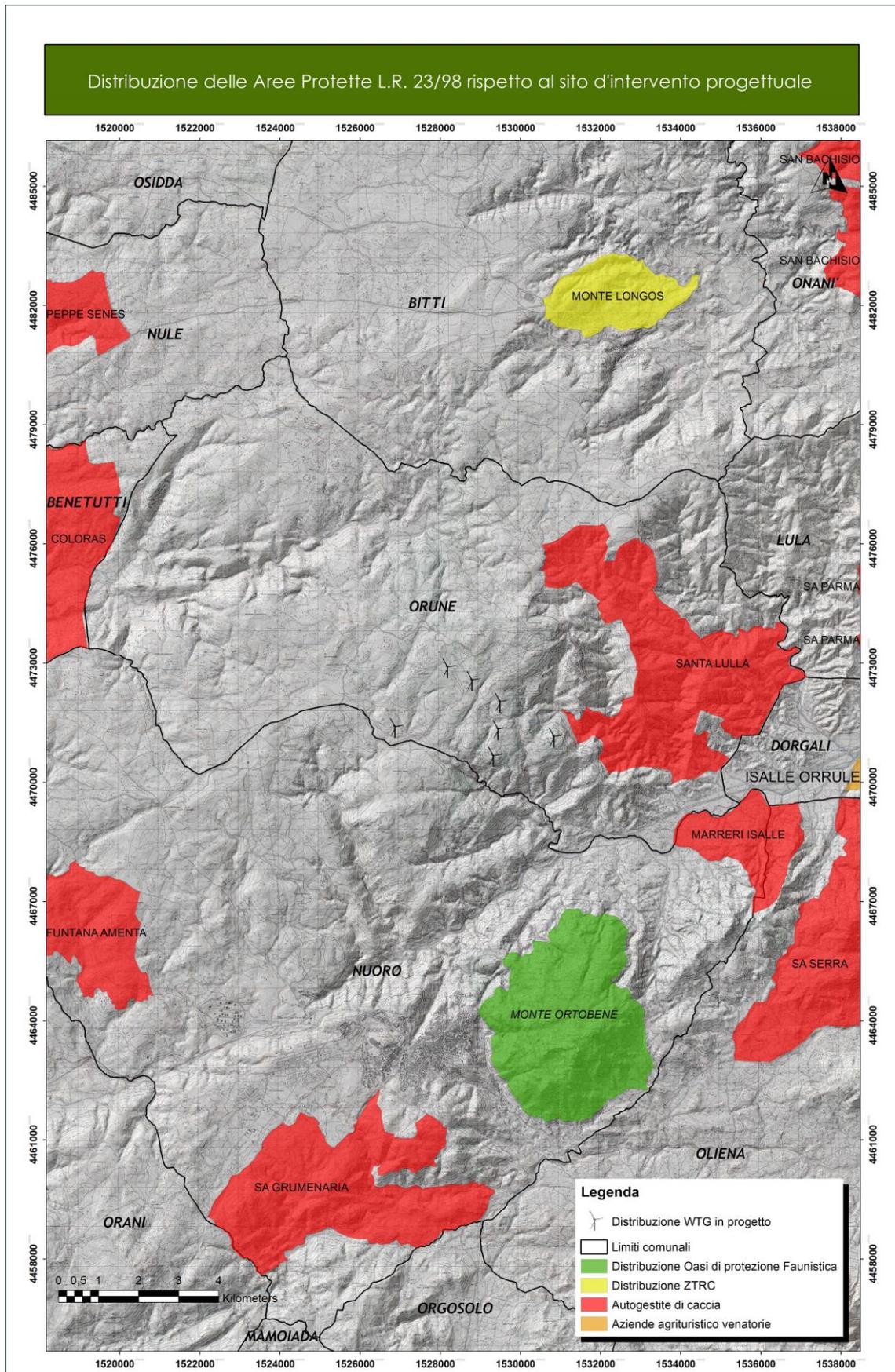


Figura 9 - Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 23/98 rispetto all'area di intervento progettuale.



5. Verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna.

Dalle informazioni circa la distribuzione e densità delle 4 specie di Ungulati dedotte dalla Carta delle Vocazioni Faunistiche regionale, nonché dalle indagini effettuate sul campo, si è potuta accertare l'assenza del cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*), del daino (*Dama dama*) e del muflone (*Ovis orientalis musimon*) ([Figura 10](#)).

In merito alla restante specie di ungulato, il Cinghiale (*Sus scrofa*), la carta tematica riguardante la densità potenziale (n°capi/400Ha) attribuisce, al settore settentrionale dell'impianto una densità complessiva media e medio-alta, mentre densità medie riguardano l'intera area d'indagine. Durante i rilievi sul campo, limitatamente alle zone boschive ed alle aree a pascolo naturale, la presenza della specie è stata riscontrata frequentemente mediante l'individuazione di tracce in corrispondenza dei suoli più morbidi. ([Figura 11](#)).

Per quanto riguarda specie di interesse conservazionistico e/o venatorio, come la Pernice sarda (*Alectoris barbara*) la Lepre sarda (*Lepus capensis*) e il Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), si evidenzia che le metodologie di rilevamento adottate in occasione dei sopralluoghi non sono state quelle più efficaci in termini di contattabilità delle specie di cui sopra; a fronte di ciò, mediante la consultazione dei modelli di vocazionalità del territorio in esame, è possibile evidenziare che gli ambienti oggetto di intervento risultano caratterizzati da un'idoneità omogenea. In particolare per la *Pernice sarda* l'idoneità è classificata come media, così come per il *Coniglio selvatico*, mentre è classificata medio-bassa per la *Lepre sarda* (nelle rispettive carte tematiche in legenda sono riportati le classi di idoneità che decresce dai valori 1 fino a 13) ([Figura 12](#), [Figura 13](#) e [Figura 14](#)).

Figura 10 - Distribuzione delle specie di ungulati nell'area vasta rispetto al sito d'intervento progettuale.

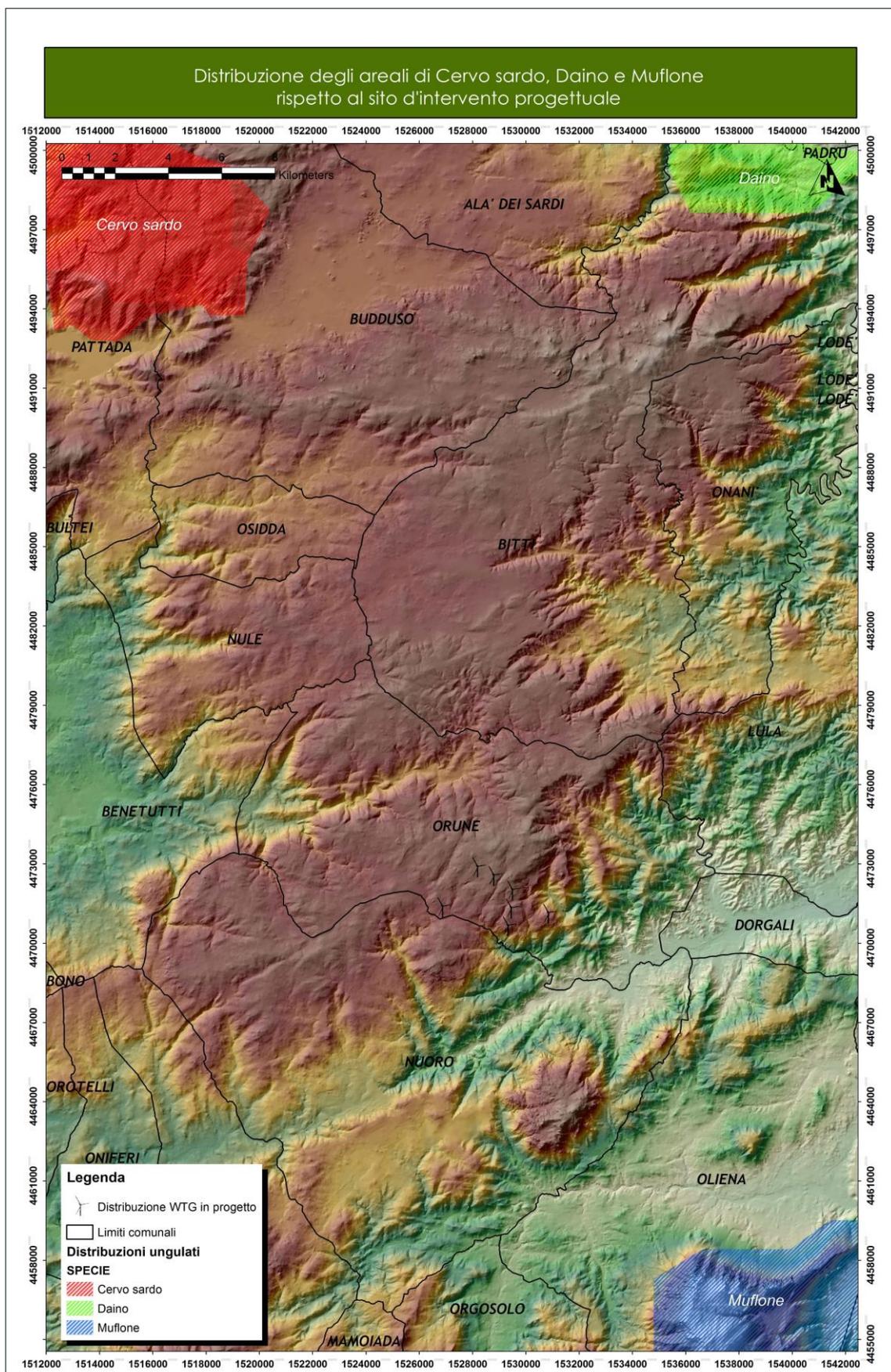


Figura 11 - Densità potenziale del cinghiale in relazione all'area dell'intervento progettuale.

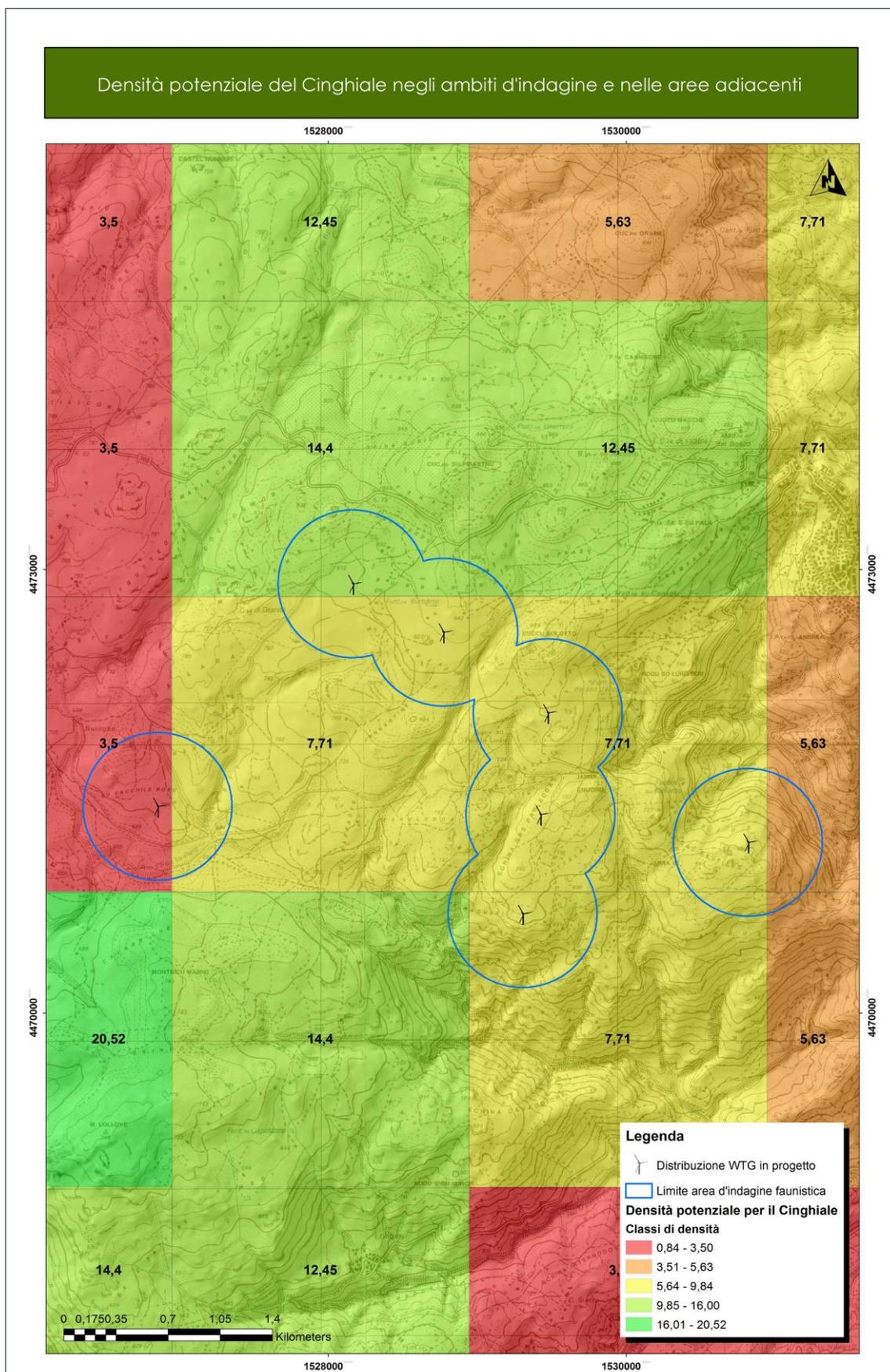


Figura 12 - Idoneità ambientale per la Pernice sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

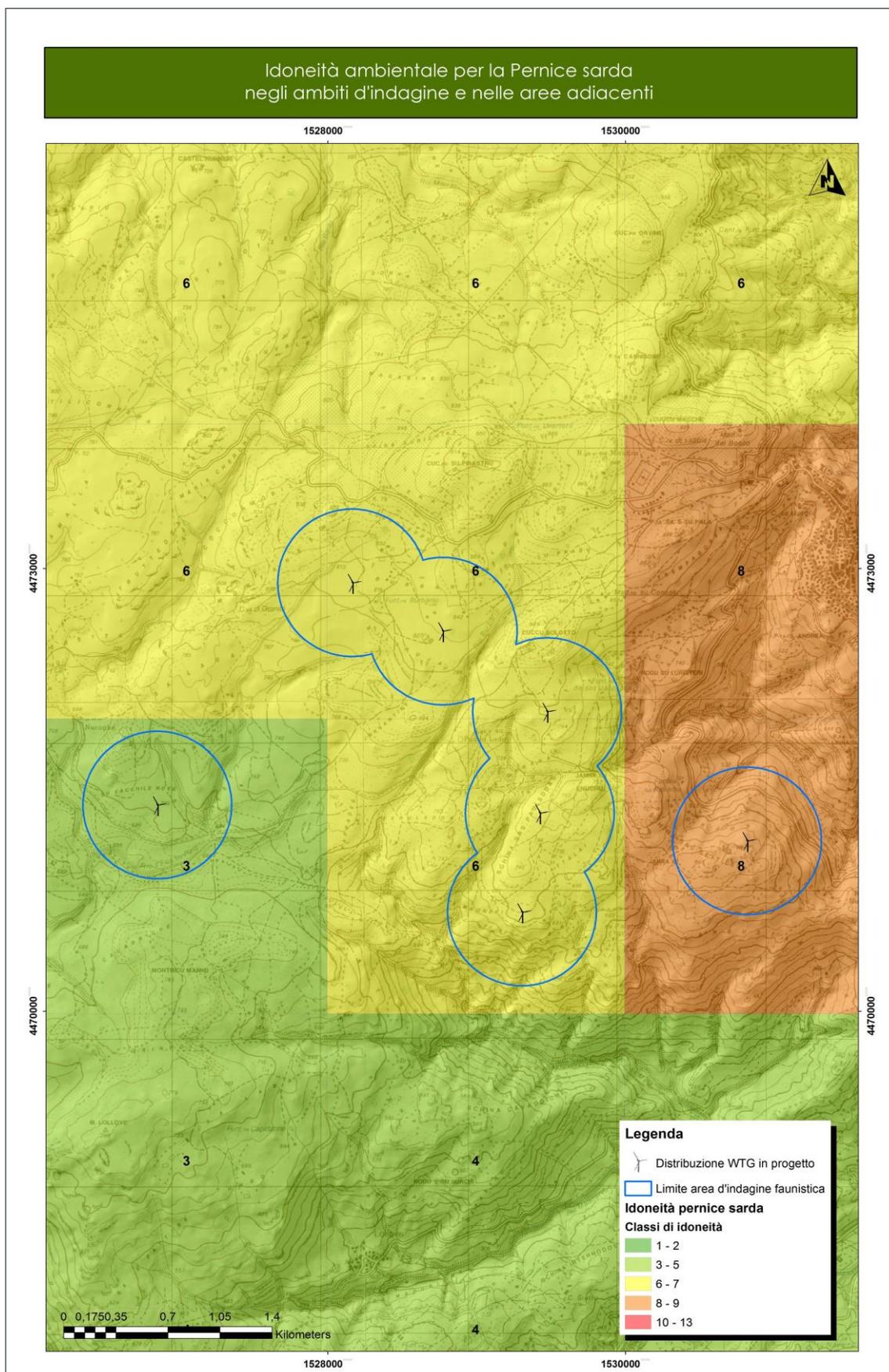


Figura 13 - Idoneità ambientale per la Lepre sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

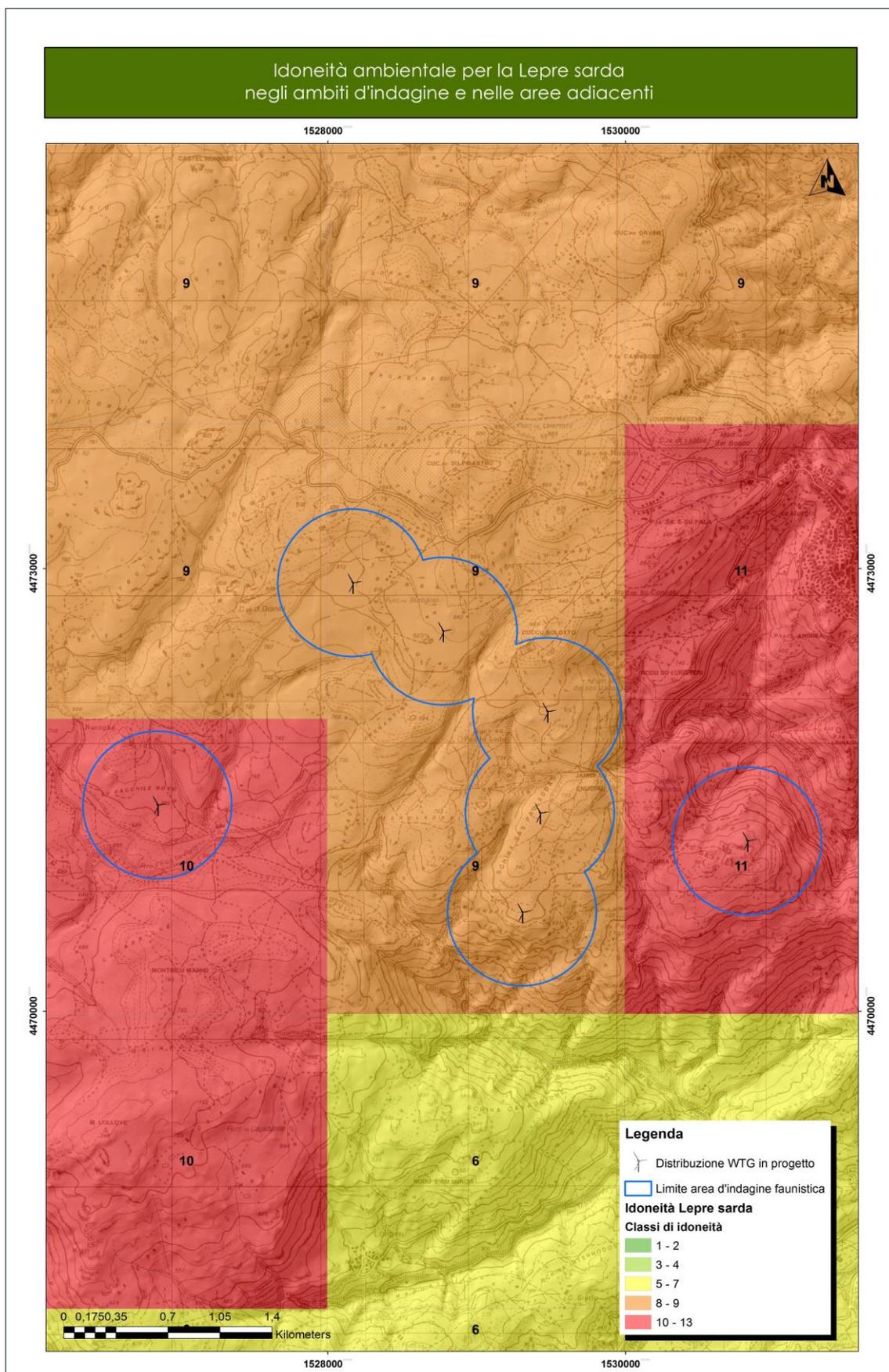
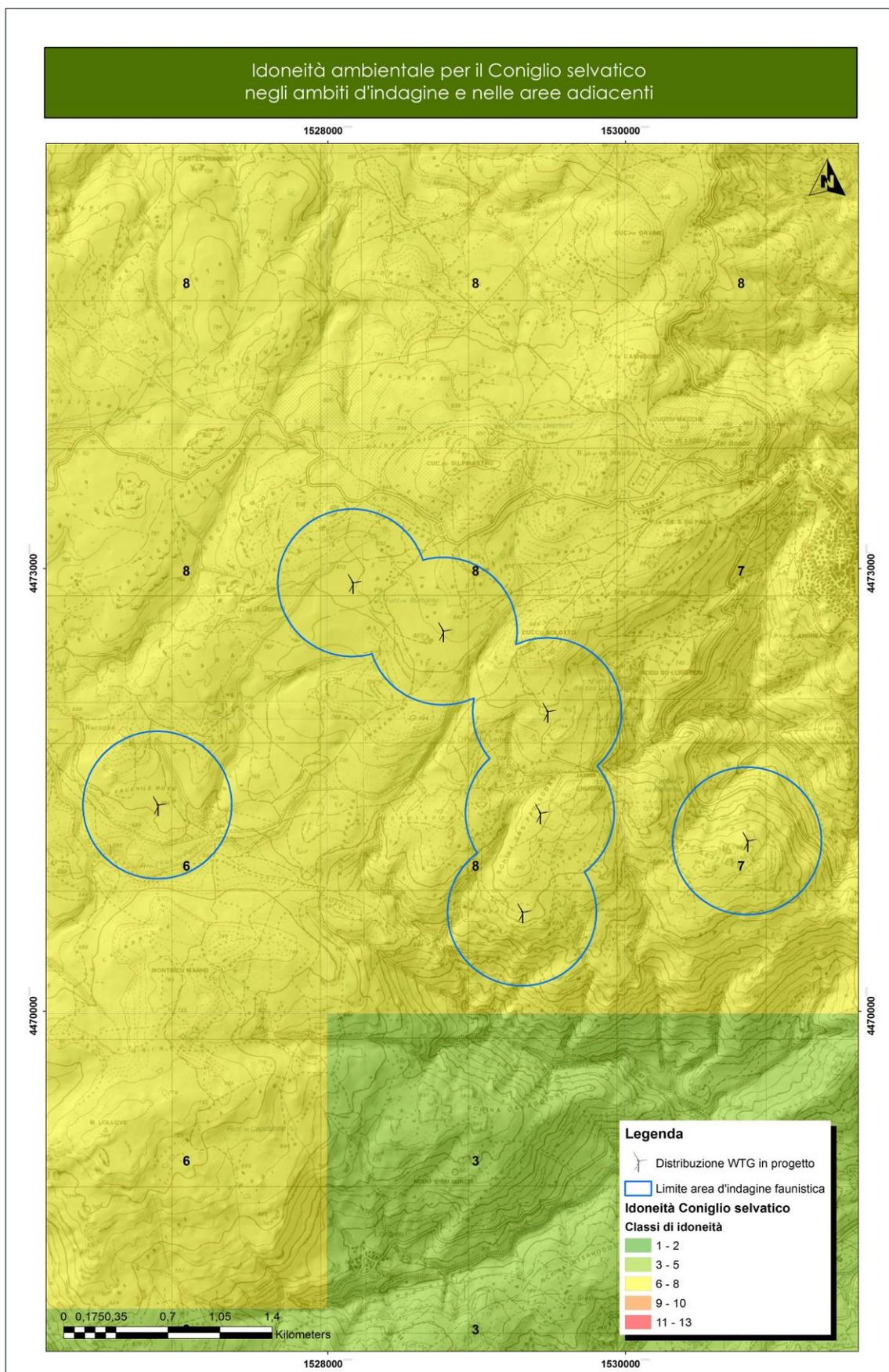


Figura 14 - Idoneità ambientale per il Coniglio selvatico in relazione all'area di intervento progettuale.



6. Verifica della presenza di specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili).

Sulla base di quanto accertato in bibliografia e dai rilevamenti effettuati sul campo, le aree interessate dagli interventi progettuali non risultano idonee a specie di rettili o anfibi di particolare interesse conservazionistico. Tra i rettili, considerate le caratteristiche degli habitat rilevati, sono presenti due specie comuni in gran parte del territorio isolano come la *Podarcis sicula campestris* (Lucertola campestre), la *Podarcis tiliguerta* (Lucertola tirrenica), entrambe non accertate in occasione dei rilievi sul campo ma confermate dalla bibliografia recente così come anche quella di *Hierophis viridiflavus* (Biacco); si esclude, inoltre, che entrambe le specie di natrix (*Natrix helvetica cetti* e *Natrix maura*) possano essere presenti nelle superfici oggetto di occupazione delle opere in progetto. In particolare per entrambe le specie non si hanno segnalazioni certe per l'area geografica oggetto d'indagine; tuttavia, considerata la presenza di diversi corsi d'acqua e soprattutto di bacini artificiali che garantiscono la presenza d'acqua anche nei periodi più secchi, si può ipotizzare la presenza di anche all'interno dell'area d'indagine faunistica ([Figura 15](#) e [Figura 17](#)). Sono invece da considerarsi probabilmente comuni anche *Chalcides chalcides* (Luscengola comune) e *Chalcides ocellatus tiligugu* (Gongilo) confermate dalle indicazioni bibliografiche e anche in relazione alla presenza diffusa di habitat idonei come muretti a secco e prati pascolo.

Per quanto riguarda le tartarughe terrestri, non è stata ad oggi riscontrata la presenza della *Testudo marginata* (Testuggine marginata), della *Testudo greca* (Testuggine moresca) e della *Testudo hermanni* (Testuggine di Hermann); le caratteristiche dei corsi d'acqua rilevati non favoriscono la presenza della *Emys orbicularis* (Testuggine palustre europea) all'interno dell'area d'indagine faunistica.

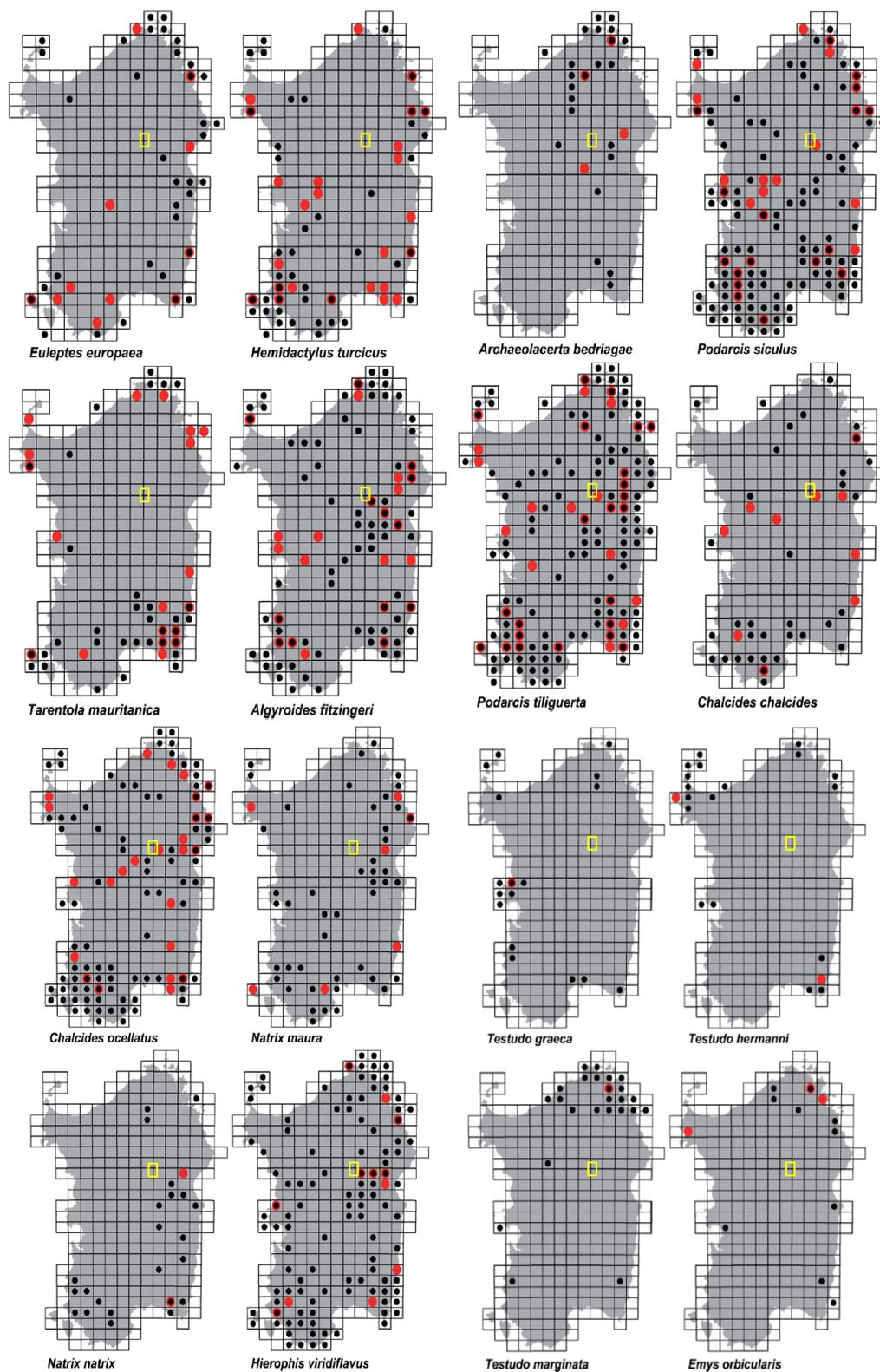
Tra i gechi è probabile la presenza della *Tarantola mauritanica* (Geco comune) certamente più legata, rispetto ad altri congeneri, alla presenza di edifici e fabbricati in genere, e dell'*Hemidactylus turcicus* (Geco verrucoso) limitatamente però alla presenza di ambienti rocciosi, pietraie ed anche edifici rurali; per queste ultime due specie nell'area in esame non si hanno segnalazioni certe, così come riportato in figura 15, come anche per l'*Euleptes europea* (Tarantolino), al contrario potrebbe essere presente l'*Algyroides fitzingeri* (Algiroide nano). Il tarantolino è specie legata ad ambienti rocciosi, muretti a secco ed abitazioni abbandonate o poco frequentate ma anche riscontrabile al di sotto delle cortecce degli alberi, mentre l'Algiroide nano frequenta diversi ambienti con una preferenza di quelli non eccessivamente aridi pertanto nell'area in esame potrebbe considerarsi rara nei settori con più carenza di vegetazione. I settori nell'Isola in cui è stata riscontrata la presenza del tarantolino, secondo quanto riportato in figura 15, sono ubicati a distanze considerevoli rispetto al sito di intervento; tuttavia, nel rilevare la presenza di habitat idonei all'interno dell'area d'indagine faunistica, si ritiene che vi possa essere una vocazione ottimale per la specie. Non è da escludere neanche la presenza della Lucertola di Bedriaga (*Archaeolacerta bedriagae*), nell'area in esame non ancora segnalata ma presente nell'area vasta; la specie mostra un'evidente predilezione per le pareti rocciose o i grandi massi isolati, condizioni ambientali queste che sono state rilevate in parte all'interno dell'area d'indagine.

Per quanto riguarda le specie di anfibi ([Figura 15](#) e [Figura 16](#)), considerata la notevole diffusione di fontane per l'abbeveraggio del bestiame domestico, di sorgenti naturali e soprattutto di bacini artificiali finalizzati alla creazione di riserve d'acqua per il bestiame d'allevamento, è probabile la presenza di *Bufo viridis* (Rospo smeraldino) e quella dell'*Hyla sarda* (Raganella tirrenica). Per quest'ultima è necessario evidenziare che, allorquando non si riscontri in prossimità di ambienti in cui vi sia presenza di acqua permanente, a cui ecologicamente risulta essere legata in particolar modo, è diffusa anche in zone caratterizzate da una buona diffusione di vegetazione arborea-arbustiva, nell'area in esame rappresentate dalle superfici a macchia mediterranea. Considerate le caratteristiche del territorio oggetto di intervento, si ritiene che solo il Rospo smeraldino possa essere, in relazione alla varietà di ambienti in cui è stato finora osservato, l'unica delle specie di anfibi ad utilizzare il tipo di ambiente che sarà occupato permanentemente dalle piazzole di servizio, per ragioni prettamente alimentari.

In merito alle specie di maggiore importanza conservazionistica, considerate le indicazioni distributive, sono da considerarsi assenti tutte e cinque le specie appartenenti al genere *Speleomantes* così come quella di *Euproctus platycephalus*.

Infine, secondo quanto riportato in [Figura 15](#) e [Figura 16](#), sarebbe invece da verificare la presenza del *Discoglossus sardus* considerata la prossimità delle aree geografiche in cui è stato riscontrato; tuttavia la diffusione della specie è condizionata dalla presenza d'acqua in forma lenticale, bacini di raccolta acque, pozze e cisterne; si evidenzia comunque che tali condizioni di habitat idoneo per il Discoglossus sardo non saranno oggetto diretto d'intervento progettuale.

Figura 15 - Distribuzione accertata in Sardegna per le specie di Rettili ed Anfibi (A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia, 2012 - (in rosso le ultime località accertate, in nero quelle riportate in studi precedenti, il rettangolo giallo indica l'ambito di ubicazione della proposta progettuale).



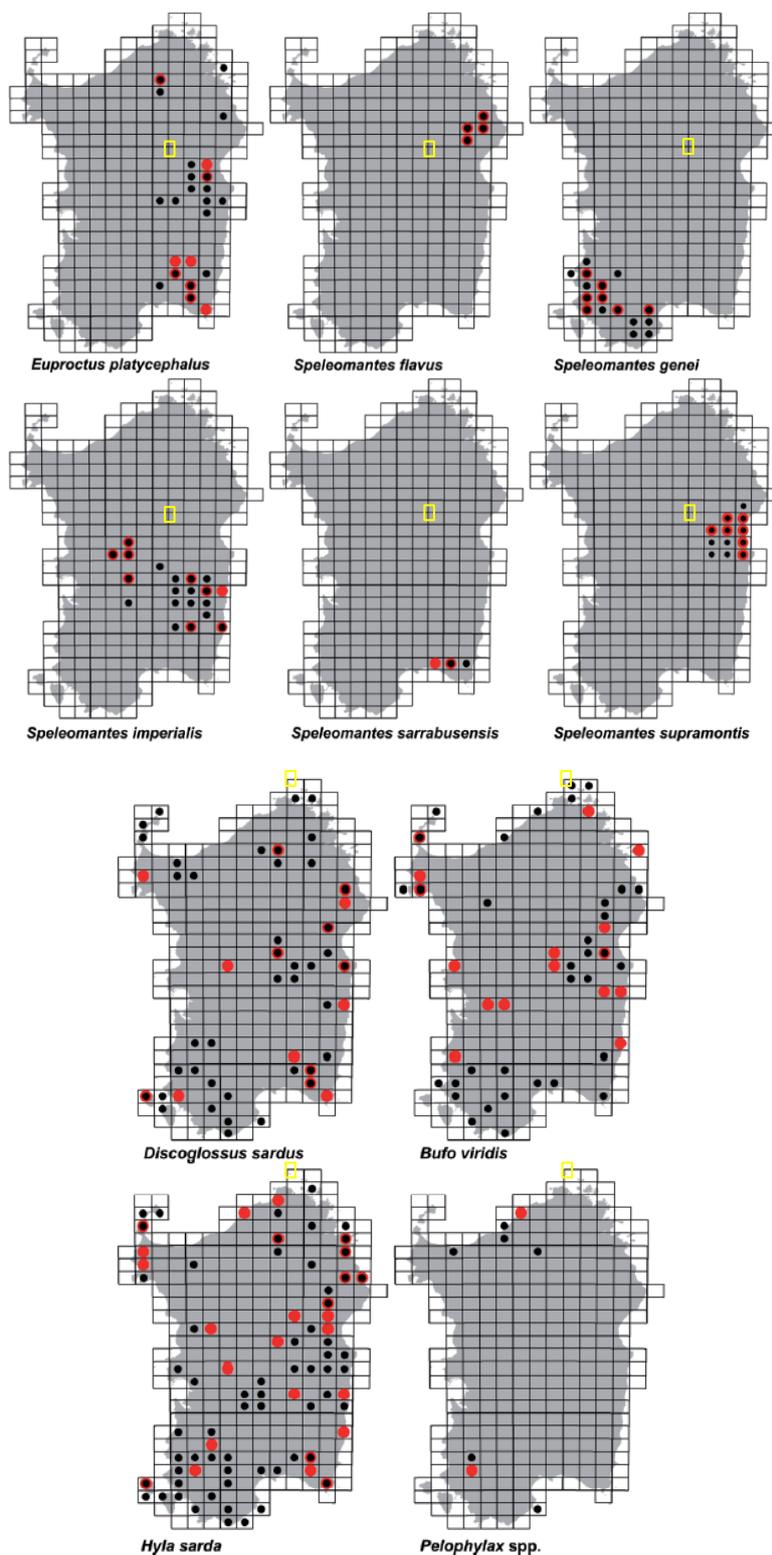


Figura 16 - Modello d' idoneità ambientale per gli Anfibi - n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.

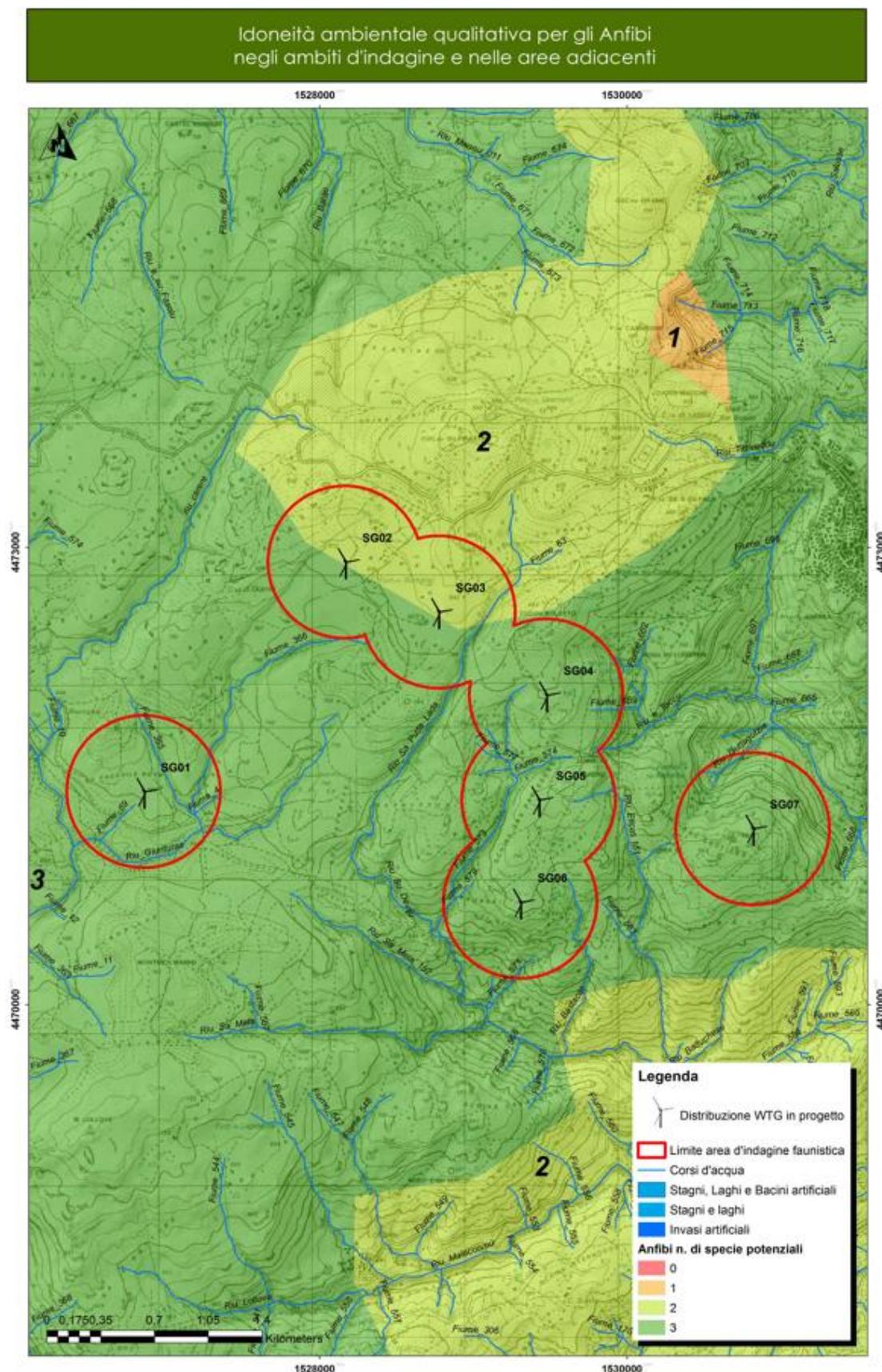
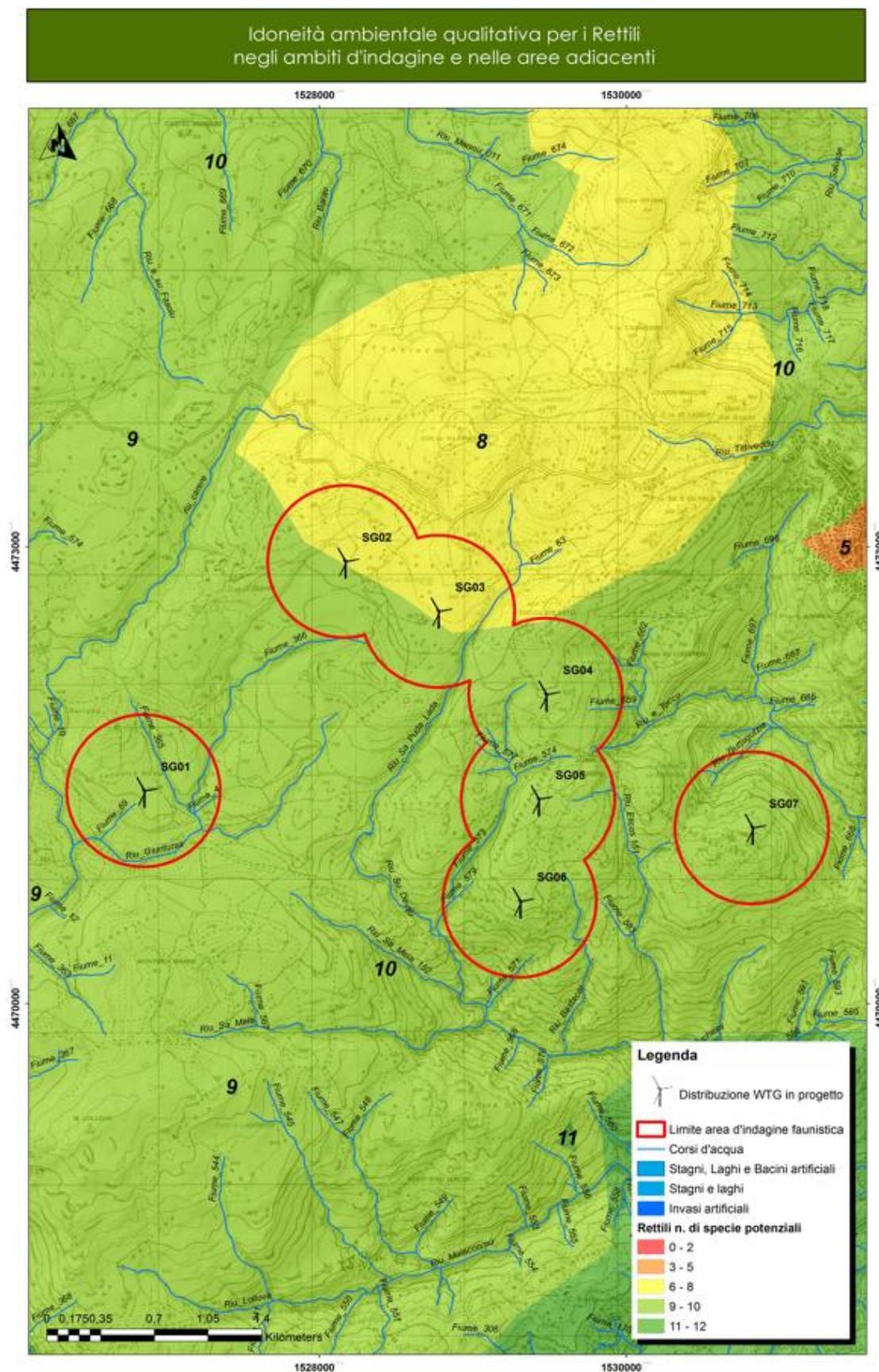


Figura 17 - Modello d' idoneità ambientale per i Rettili - n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.



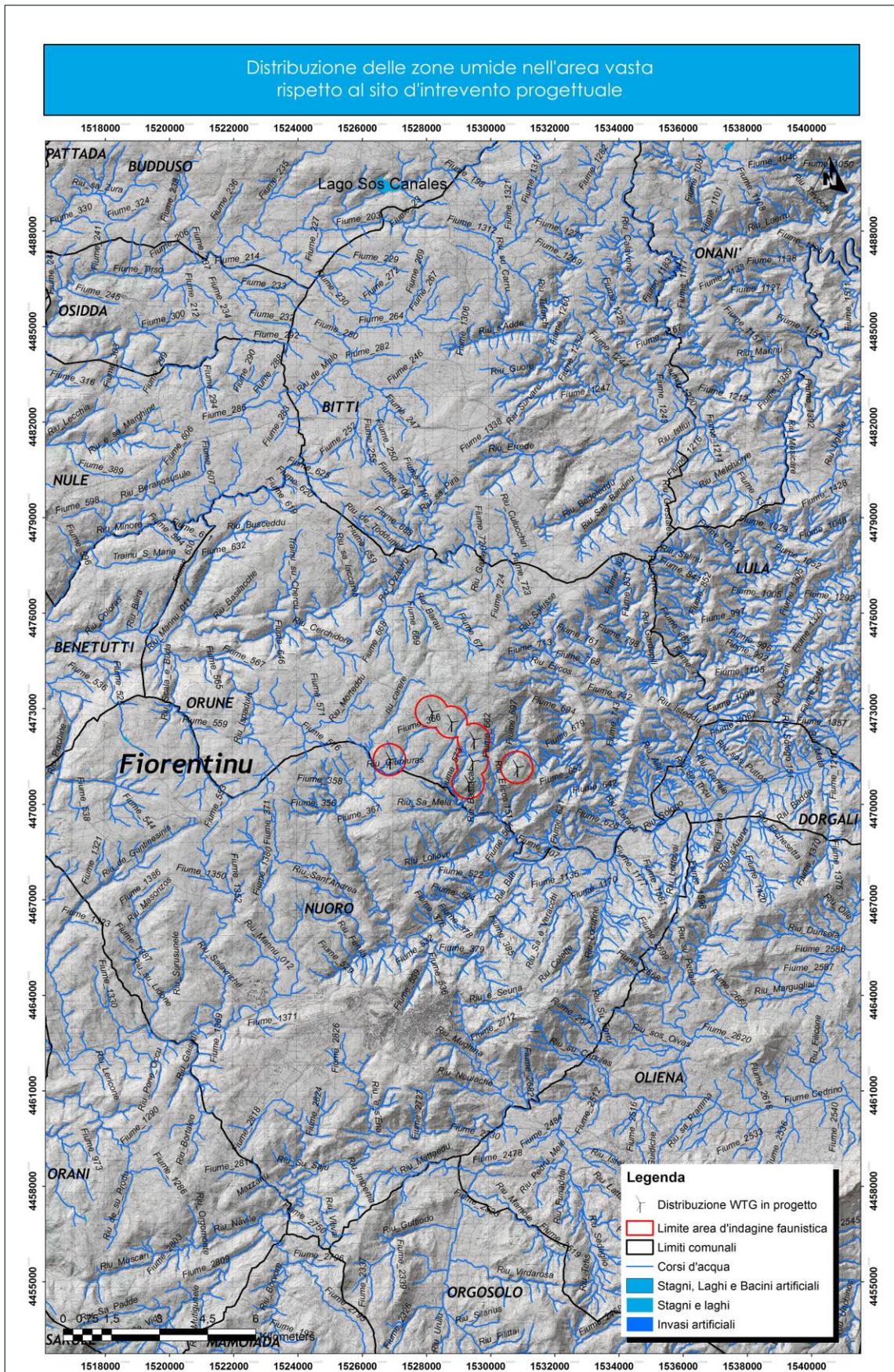
7. Verifica della presenza di zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali) nell'area di intervento e/o nell'area vasta quali aree importanti per lo svernamento o la sosta di avifauna migratrice.

Le aree di intervento e gli ambiti faunistici di rilevamento non risultano interessare direttamente o essere prossime a zone umide di importanza conservazionistica particolarmente importanti come aree di riproduzione e sosta per l'avifauna, pertanto è esclusa la presenza di Zone Ramsar designate a livello regionale ([Figura 18](#)); nell'ambito oggetto d'indagine sono presenti diversi bacini artificiali di ridotte dimensioni aventi funzione di riserva per l'abbeveraggio del bestiame domestico da allevamento. Tali piccole zone umide non sono comunque oggetto di interazione con le opere previste in progetto e in relazione alle caratteristiche dimensionali, tali "riserve" d'acqua non sono da ritenersi importanti sotto il profilo della presenza di contingenti significativi di uccelli acquatici.

Per quanto riguarda gli ambiti fluviali, l'area di indagine faunistica, come già detto, è attraversata da diversi corsi d'acqua a carattere torrentizio le cui caratteristiche non consentono la diffusione o presenza di specie avifaunistiche migratrici acquatiche di rilevante importanza sotto il profilo quali/quantitativo.

La viabilità a servizio del parco comporterà la realizzazione di nuovi percorsi per i quali non si prevede l'attraversamento in ecosistemi fluviali.

Figura 18 - Distribuzione zone umide nell'area vasta rispetto all'ubicazione dell'area di intervento progettuale.



8. Verifica importanza ecosistemica dell'area di interventi progettuale dalla Carta della Natura della Sardegna e distribuzione delle unità ecosistemiche.

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

Le aree in esame ricadono entro un ambito territoriale in cui il *Valore Ecologico VE* ([Figura 19](#)) è ritenuto complessivamente *medio* per ciò che concerne le superfici interessate dagli interventi in progetto, mentre è da ritenere eterogeneo nell'ambito delle superfici ricadenti all'interno dell'area d'indagine faunistica; in particolare i settori più settentrionali e occidentali sono coaratterizzati da un *VE alto* in cui vi ricade anche l'aerogeneratore più a nord (SG02), mentre nel settore centro-orientale sono diffuse le superfici a *VE molto alto* in cui vi ricade l'aerogeneratore più a est (SG07).

Gli ambiti a *VE alto* di fatto coincidono, rispettivamente, con le aree occupate da pascoli arborati (sugherete); mentre dai rilievi condotti sul campo è stato accertato che la superficie destinata a ospitare l'aerogeneratore SG02, la viabilità e il tracciato del cavidotto, interessano aree occupate soprattutto da formazioni a pascolo ovino con scarsa presenza di elementi arborei isolati e diffusa presenza di elementi arbustivi. Gli ambiti a *VE molto alto* coincidono di fatto sempre con superfici boschive (querceti) ma la densità degli elementi arborei è maggiore della precedente in quanto sono ridotte le superfici aperte destinate ad attività pascolativa, ciò in ragione della presenza di versanti a pendenza medio-elevata e rocce affioranti; in questi ambiti l'attività pascolativa rilevata nel sottobosco è soprattutto di tipo bovino.

Dalla Carta della Natura è possibile inoltre estrapolare anche il tematismo corrispondente alla *Sensibilità Ecologica SE* ([Figura 20](#)), che invece rappresenta quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado poiché popolato da specie animali o vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione. Sotto questo aspetto, i siti di intervento e le aree di indagine faunistica ricadono in ambiti prevalentemente a *SE media* e marginalmente a *SE bassa*.

Figura - 19 Valore ecologico dell'area d'indagine faunistica e delle zone oggetto di intervento progettuale.

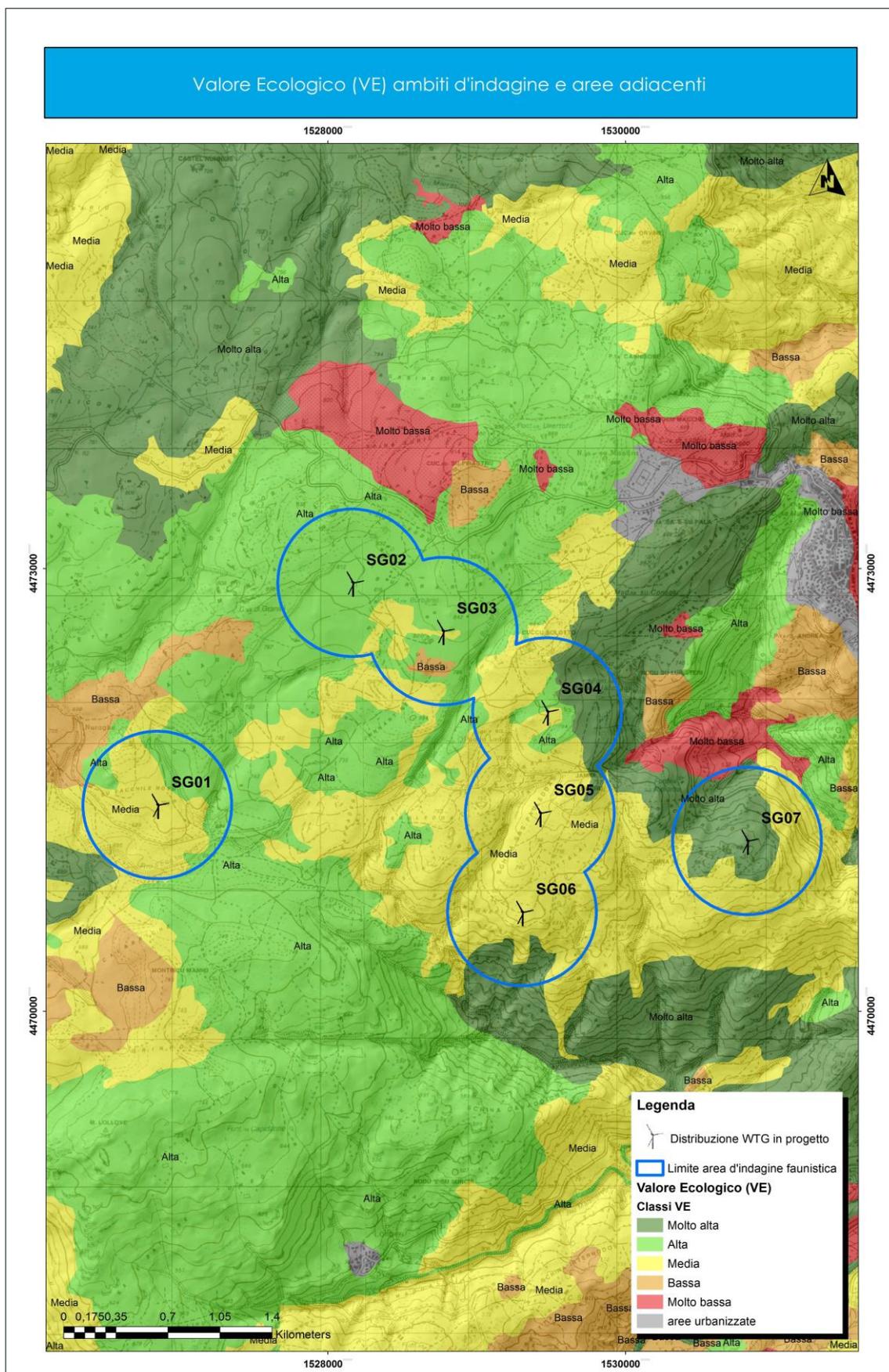
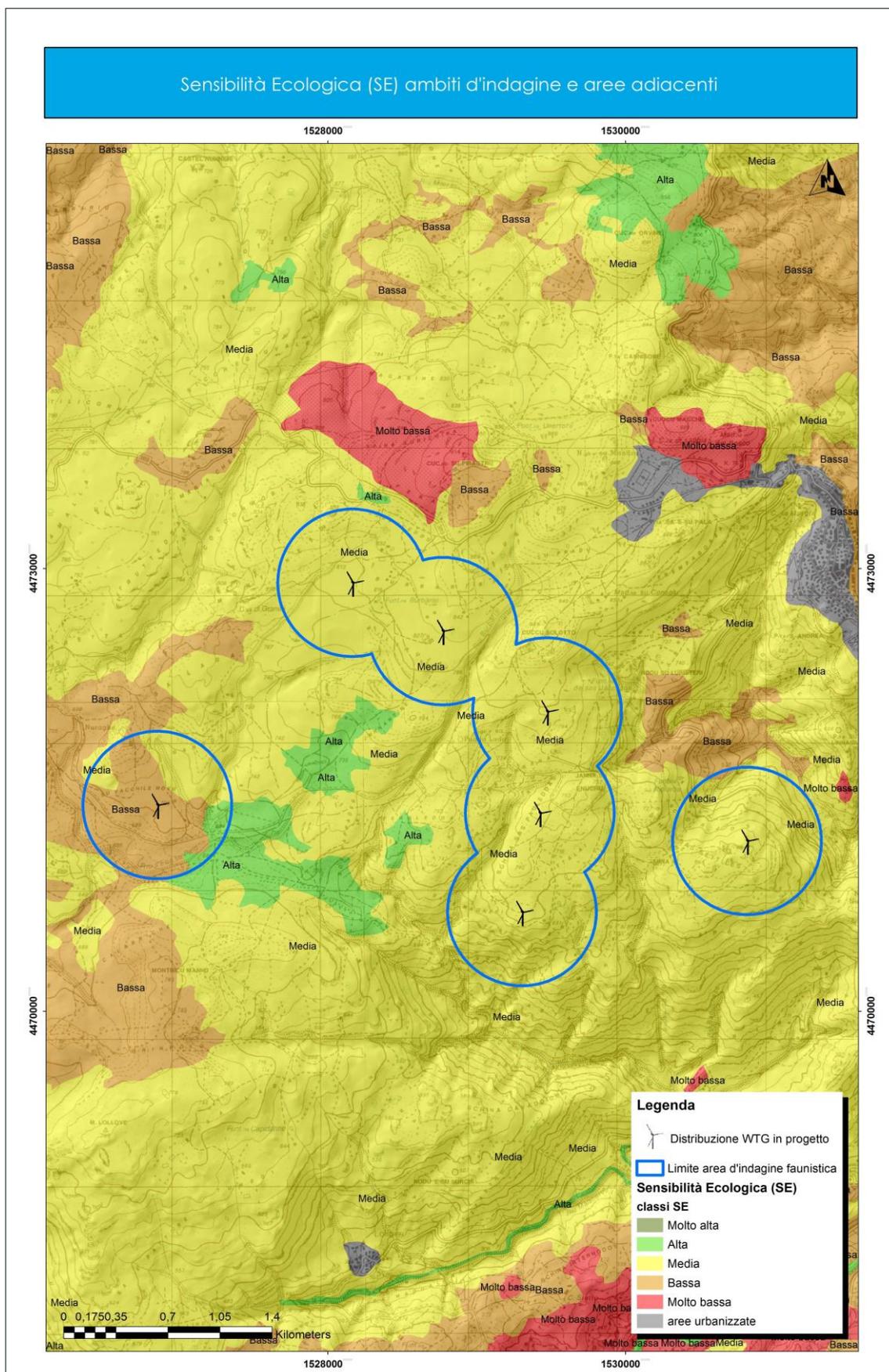


Figura 20 - Sensibilità ecologica dell'area di indagine faunistica e delle zone oggetto di intervento progettuale.

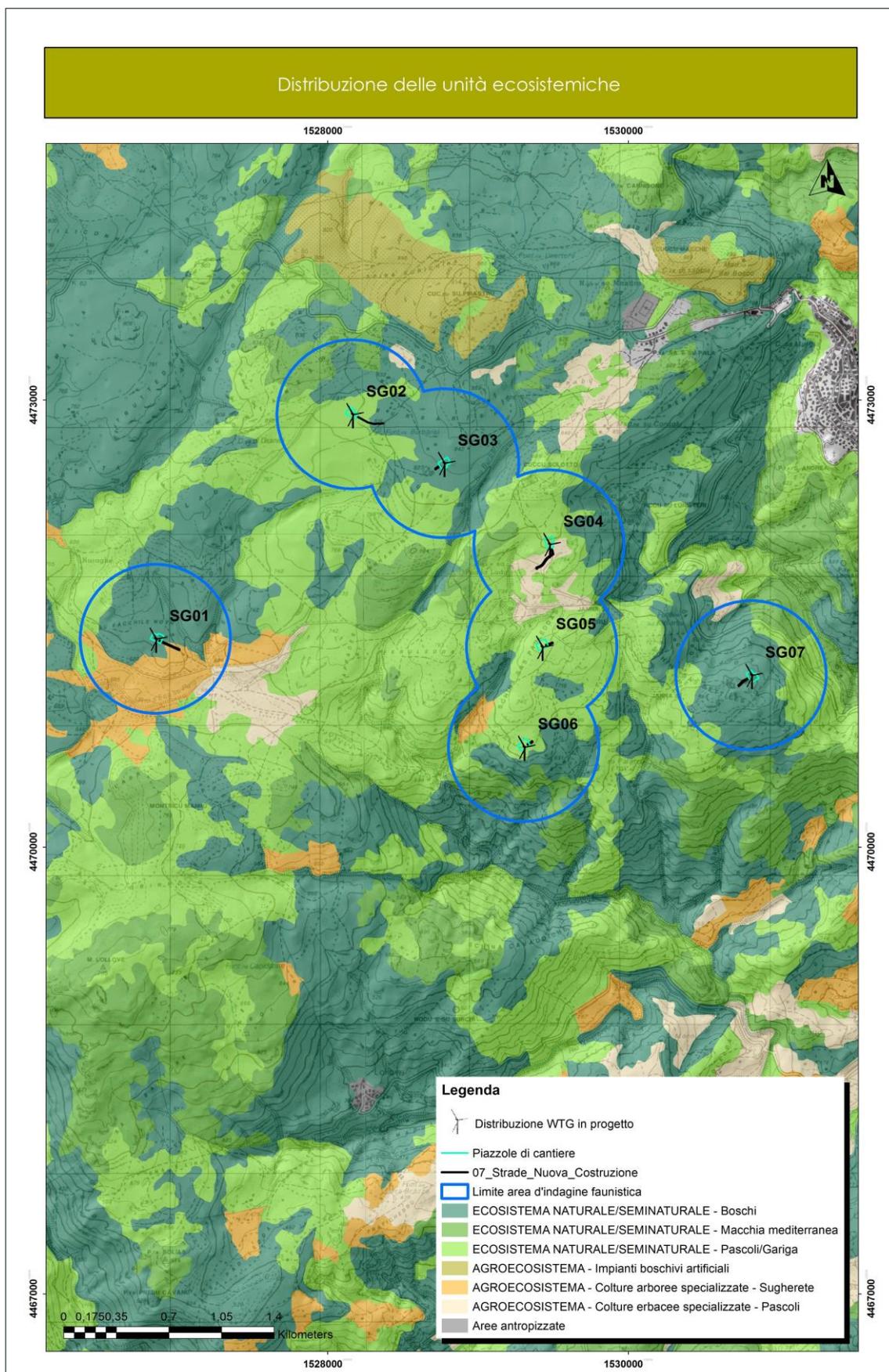


Dal punto di vista ecosistemico, in relazione a quanto descritto e rilevato a seguito delle indagini sul campo, all'interno dell'area oggetto di indagine faunistica possono essere identificate due unità ecologiche che risultano essere rappresentate dall'**agro-ecosistema**, costituito nel caso in esame maggiormente da aree soggette a pascolo e marginalmente dai *seminativi in aree non irrigue*, e dall'**ecosistema naturale/seminaturale** rappresentato principalmente dalla *gariga*, dalle *sugherete* e dai *pascoli naturali*; come evidenziato in [Figura 21](#), la prima unità ecosistemica di cui sopra, è maggiormente diffusa in prossimità degli aerogeneratori SG01 E SG04, mentre la seconda unità è diffusa in tutte le aree dell'impianto.

Nel caso in esame l'*ecosistema naturale/seminaturale* è interessato da tutti gli aerogeneratori e dalla viabilità annessa agli stessi con eccezione dei tratti di viabilità di nuova realizzazione previsti per l'accessibilità alla SG01 e SG04 che ricadono in ecosistemi di tipo agro-ecosistemici; in particolare si evidenzia che la localizzazione delle piazzole di cantiere/servizio, è in corrispondenza di aree aperte soggette a pascolo con ridotta, in alcuni casi assente, presenza di elementi arbutivi e arborei.

Infine le ampie superfici prive o scarse di vegetazione naturale spontanea poco comuni nell'ambito d'indagine, rientrano nell'*agro-ecosistema* in cui il disturbo antropico si manifesta con l'apporto di energia esterna necessaria per il mantenimento della destinazione d'uso rappresentata principalmente dalla produzione di foraggiere o prati pascolo; tali terreni sono periodicamente arati e seminati con varietà erbacce impiegate nella produzione del foraggio quale integratore alimentare per il bestiame domestico allevato nelle aziende zootecniche operanti nell'area in esame.

Figura 21 - Distribuzione delle unità ecosistemiche nell'area vasta e superfici oggetto d'intervento.



9. Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area di indagine.

Come finora esposto, le caratteristiche faunistiche presenti nelle aree di interesse sono state verificate, sia nei siti direttamente interessati dalla realizzazione delle opere, che nel territorio circostante (buffer variabile in relazione al tipo di componente faunistica); ciò al fine di valutare gli eventuali impatti a carico del profilo faunistico che caratterizza i territori limitrofi durante la fase di cantiere e di esercizio dell'opera.

I rilievi condotti sul campo, le caratteristiche ambientali delle superfici ricadenti all'interno dell'area di indagine faunistica e la consultazione del materiale bibliografico, hanno permesso di individuare e descrivere il profilo faunistico suddiviso nelle 4 classi di vertebrati terrestri riportate nei paragrafi seguenti. Per ciascuna classe è stato evidenziato lo status conservazionistico secondo le categorie IUCN e/o l'inclusione nell'allegato delle specie protette secondo la L.R. 23/98. Per la classe degli uccelli sono indicate, inoltre, altre categorie quali SPEC, cioè priorità di conservazione, l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva Uccelli e lo status conservazionistico riportato nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia aggiornata al 2021.

Nelle tabelle seguenti le specie indicate in azzurro, sono quelle attualmente non riscontrate ma di cui si ipotizza la presenza in relazione alle caratteristiche ambientali e per vicinanza ad aree in cui sono stati svolti studi simili.

9.1 Classe uccelli

Tabella 2 - Elenco delle specie di avifauna presenti nell'area di indagine faunistica.

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
ANSERIFORMES									
1. <i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	F1	M reg., W reg., SB	II1		LC	LC		
GALLIFORMES									
2. <i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	C	M reg., B reg., W reg.	II/2	3	LC	DD		
3. <i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	M4	SB	I II/2	3	LC	DD		
ACCIPITRIFORMES									
4. <i>Accipiter gentilis arrigonii</i>	Astore sardo-corso	F	SB	I		LC	EN	All	PP
5. <i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	I1	SB, M W?	I		LC	LC	All	PP
6. <i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	B	SB, M reg, W reg	I		LC	VU	All	PP
7. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	I2	SB M reg., W			LC	LC	All	PP
CHARADRIFORMES									
8. <i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	E	SB M reg W reg	I	3	LC	LC	All*	PP
9. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	I4	SB par	II/2		LC	LC		P
COLUMBIFORMES									
10. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	I4	SB, M reg, W reg	II/1		LC	LC		
11. <i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	I4	M reg, B reg	II/2	3	LC	LC		
12. <i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	E	SB	II/2		LC	LC		no
STRIGIFORMES									
13. <i>Tyto alba</i>	Barbagianni	A1	SB		3	LC	LC		
14. <i>Otus scops</i>	Assiolo	I4	SB, M.		2	LC	LC		PP
15. <i>Athene noctua</i>	Civetta	I4	SB		3	LC	LC		PP
CAPRIMULGIFORMES									
16. <i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	I4	M, B, (W)	I	2	LC	LC		P
CUCULIFORMES									

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92	
17. <i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	I1	M, B			LC	LC		P	
APODIFORMES										
18. <i>Apus apus</i>	Rondone comune	I1	M, B.	II/2		LC	LC		P	
CORACIFORMES										
19. <i>Merops apiaster</i>	Gruccione	I6	M, W		3	LC	LC		P	
BUCEROTIFORMES										
20. <i>Upupa epops</i>	Upupa	C	M, B,W		3	LC	LC		P	
FALCONIFORMES										
21. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	C	SB M			LC	LC	All	PP	
PICIFORMES										
22. <i>Dendrocopus major</i>	Picchio rosso magg.	E	SB	I		LC	LC		PP	
PASSERIFORMES										
23. <i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	M5	M, B, (W)		2	LC	EN		P	
24. <i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	E	SB	II/2		LC	LC			
25. <i>Corvus monedula</i>	Taccola	I1	SB, M?	II/2		LC	LC			
26. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	I1	SB, M?	II/2		LC	LC			
27. <i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	F1	SB			LC	LC		P	
28. <i>Periparus ater</i>	Cincia mora	E	SB			LC	LC			
29. <i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	L1	SB			LC	LC			
30. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	E	SB, M?			LC	LC		P	
31. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	L1	SB M, W,	I	2	LC	LC		P	
32. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	F1	M, B, W reg?		3	LC	NT		P	
33. <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana	I4	SB			LC	LC		P	
16. <i>Anthus pratensis</i>	Pispola	F2	M,W			NT	NA			
34. <i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	I1	W, M, B?			LC	LC			
35. <i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	E	M, B reg, W?		3	LC	NT			
36. <i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	F1	SB, M?			LC	LC		P	
37. <i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	I1	SB, M reg.			LC	LC		P	
38. <i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda	M7	SB	I	4	LC	DD			
39. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	M4	SB, M?			LC	LC			
40. <i>Sturnus vulgaris</i>	Storno comune	I2	M, W	II/2	3	LC	LC		no	
41. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	M7	SB			LC	LC			
42. <i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	I1	SB, M			LC	LC			
43. <i>Turdus merula</i>	Merlo	E	SB, M, W	II/2		LC	LC			
44. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	L1	SB, M, W			LC	LC		P	
45. <i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	I6	M reg, B			LC	LC		P	
46. <i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	C	SB, M, W?			LC	EN		P	
47. <i>Regulus ignicapillus</i>	Fiorrancino	I	SB, M?			LC	LC			
48. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	M1	SB			LC	VU			
49. <i>Petronia petronia</i>	Passera lagia		SB			LC	LC			
50. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	I1	SB, M, W			LC	LC		P	
51. <i>Carduelis chloris</i>	Verdone	I6	SB,M, W			LC	VU		P	
52. <i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	I4	SB, M, W		2	LC	NT		P	
53. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB, M reg.			LC	NT		P	
49. <i>Spinus spinus</i>	Lucherino	I2	M, W, E			LC	LC			
54. <i>Carduelis corsicana</i>	Venturone corso	L1	SB			LC	LC			
55. <i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	I6	SB, M,W?		2	LC	LC		P	
56. <i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	M3	SB			LC	LC			

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura riportata nella [Tabella 2](#) utilizzata per definire il profilo corologico avifaunistico dell'area d'indagine, la stessa è tratta da *Brichetti & Fracasso (2018-2020)*. Di seguito sono riportate le abbreviazioni che riguardano le categorie corologiche:

- A1 – cosmopolita:** propria delle specie presenti in tutte le principali regioni zoogeografiche;
- A2 – sub cosmopolita:** delle specie assenti da una sola delle principali regioni zoogeografiche;
- B – paleartico/paleo tropicale/australasiana:** delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica, Afrotropicale, Orientale ed Australasiana. Spesso le specie che presentano questa distribuzione, nella Paleartica sono limitate alle zone meridionali;
- C – paleartico/paleotropicale:** delle specie distribuite ampiamente nelle regioni Paleartica, Afrotropicale e Orientale. Anche la maggior parte di queste specie presenta una distribuzione ridotta alle zone meridionali della regione Paleartica;
- D1 – paleartico/afrotropicale:** delle specie ad ampia distribuzione nelle due regioni;
- E – paleartico/orientale:** delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica ed Orientale. Alcune specie (acquatiche) hanno una distribuzione estesa ad una limitata parte della regione Australasiana.
- F1 – oloartica:** propria delle specie ampiamente distribuite nelle regioni Neartica e Paleartica;
- F2 – artica:** come sopra, ma limitata alle regioni artiche circumpolari. Alcune specie marine possono estendere il loro areale verso sud lungo le coste atlantiche; le specie nidificanti in Italia appartenenti a questa categoria hanno una chiara distribuzione boreoalpina;
- I1 – olopaleartica:** propria delle specie la cui distribuzione include tutte le sottoregioni della Paleartica;
- I2 – euroasiatica:** come sopra, ad esclusione dell'Africa settentrionale;
- I3 – eurosibirica:** come sopra, con l'ulteriore esclusione dell'Asia centrale a sud del 50° parallelo; nelle regioni meridionali sono limitate alle sole regioni montuose;
- I4 – eurocentroasiatica:** delle specie assenti dalla Siberia. In Europa la loro distribuzione è prevalentemente meridionale.
- L1 – europea (sensu lato):** delle specie la cui distribuzione, principalmente incentrata sull'Europa, può interessare anche l'Anatolia ed il Maghreb, oltre ad estendersi ad est degli Urali fino all'Ob;
- L2 – europea (sensu stricto):** distribuzione limitata all'Europa od a parte di essa;
- M1 – mediterraneo/turanica:** propria delle specie la cui distribuzione mediterranea si estende ad est fino al bassopiano aralo-caspico;
- M3 – mediterraneo/atlantica:** delle specie la cui distribuzione interessa anche le zone costiere atlantiche europee. Nel Mediterraneo presentano una distribuzione prevalentemente occidentale;
- M4 – mediterraneo/macaronesica:** delle specie presenti anche nelle isole dell'Atlantico orientale (Azzorre, Canarie e Madera);
- M5 – olomediterranea:** delle specie la cui distribuzione interessa tutta la sottoregione mediterranea definita in termini bioclimatici;
- M7 – W/mediterranea:** delle specie distribuite nel settore occidentale del Mediterraneo.

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura utilizzata per definire il profilo fenologico avifaunistico dell'area di indagine, in accordo con quanto adottato nell'elenco degli uccelli della Sardegna (*Grussu M., 2022*), le sigle adottate hanno i seguenti significati:

- S** – sedentaria, specie o popolazione legata per tutto l'anno alla Sardegna;
- M** – migratrice, specie o popolazione che passa in Sardegna annualmente durante gli spostamenti dalle aree di nidificazione a quelle di svernamento senza nidificare o svernare nell'Isola;

B – nidificante, specie o popolazione che porta a termine il ciclo riproduttivo in Sardegna;

W – svernante, specie o popolazione migratrice che passa l’inverno o gran parte di questo in Sardegna, ripartendo in primavera verso le aree di nidificazione;

E – specie presente con individui adulti durante il periodo riproduttivo senza nidificare, o con un numero di individui nettamente superiore alla popolazione nidificante;

A – accidentale, specie che capita in Sardegna in modo sporadico;

reg. – regolare

irr. – irregolare

? – indica che lo status a cui è associato è incerto.

In merito alle SPEC in [Tabella 2](#), sono indicati con un numero da 1 a 3 quelle specie la cui conservazione risulta di particolare importanza per l’Europa (BirdLife International 2017). Laddove ciò non sia indicato significa che la specie non rientra tra le categorie SPEC. La priorità decresce da 1 a 3 secondo il seguente schema:

SPEC 1 - specie globalmente minacciate e quindi di particolare importanza conservazionistica a livello globale.

SPEC 2 - specie che non hanno uno stato di conservazione favorevole e la cui popolazione è concentrata in Europa.

SPEC 3 - specie che non hanno uno stato di conservazione favorevole in Europa, ma le cui popolazioni non sono concentrate in Europa. Le specie non contrassegnate da alcuna categoria presentano popolazioni o areali concentrati in Europa e sono caratterizzate da un favorevole stato di conservazione (SPEC4 e non-SPEC).

Il livello di importanza conservazionistica su scala europea è indicato dalla categoria SPEC mentre l’urgenza dell’azione di conservazione è valutata sulla base del grado di minaccia in relazione alle categorie assegnate per ognuna delle specie rilevabili dal Libro Rosso IUCN (2021) secondo lo schema proposto nella [Figura 22](#). A livello nazionale lo stato di minaccia delle specie riscontrate (mammiferi, rettili e anfibi) è evidenziato dalle categorie indicate secondo quanto riportato nella *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani*. (Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C., 2022.) e per gli uccelli nella *Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2021 Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma* (Gustin, M., Nardelli, R., Bricchetti, P., Battistoni, A., Rondinini, C., Teofili, C.) che adottano le medesime categorie della precedente lista rossa IUCN e con lo schema riproposto nella [Figura 23](#).

Figura 22 - Categorie di minaccia IUCN (BirdLife International, 2021).

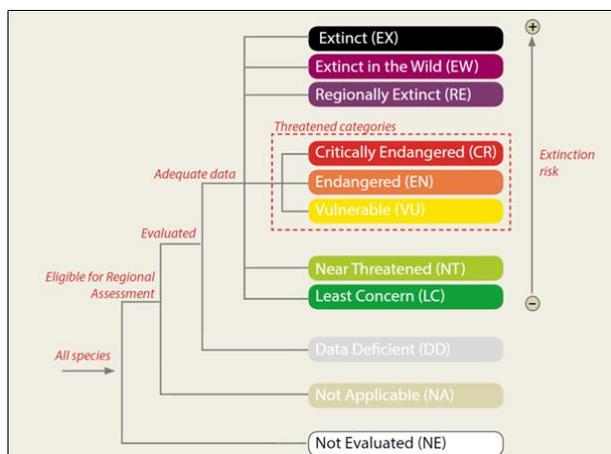
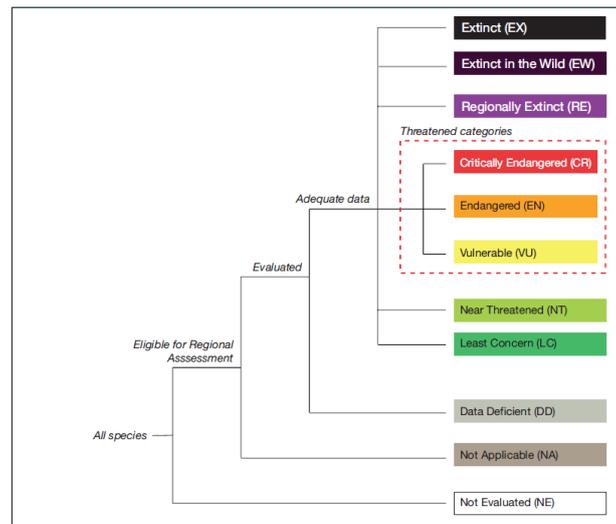


Figura 23 - Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2022.



9.2 Classe mammiferi

Tra i mammiferi carnivori, in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate sul campo, si evidenzia l'alta probabilità della presenza della Volpe sarda (*Vulpes vulpes ichtnusae*), della Martora (*Martes martes*), della Donnola (*Mustela nivalis*) e del Gatto selvatico sardo (*Felis silvestris ssp. lybica*); le informazioni raccolte presso alcuni allevatori della zona in occasione dei sopralluoghi, confermano la presenza di tutte e quattro le prime specie di cui sopra. È certa la presenza della Lepre sarda (*Lepus capensis*) così come quella del Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*); per tali specie, come già accennato, non è stata riscontrata la presenza durante i sopralluoghi, mentre a seguito della raccolta di informazioni in loco si è appreso della presenza di entrambe le specie in quanto oggetto d'interesse venatorio; la Lepre sarda sembra essere più diffusa del Coniglio selvatico, per quest'ultima le osservazioni, a detta degli allevatori locali, sono rare. Anche per quanto riguarda il Riccio europeo (*Erinaceus europeus*), la specie è da ritenersi potenzialmente presente e comune considerata la presenza diffusa di gariga, mentre, come già accennato, è stata riscontrata la presenza diffusa del Cinghiale (*Sus scrofa meridionalis*) [Tabella 3](#).

Densità medio e/o medio-alte e presenza disomogenea, sono sinteticamente ipotizzabili per le specie citate di cui sopra a seguito delle tipologie e diffusione di habitat non particolarmente diversificati che caratterizzano le superfici oggetto d'intervento progettuale e quelle esterne adiacenti.

Tabella 3 - Elenco delle specie di mammiferi accertate e potenzialmente presenti nell'area di indagine faunistica.

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
CARNIVORI					
1. <i>Vulpes vulpes ichnusae</i>	Volpe sarda		LC	LC	
2. <i>Mustela nivalis</i>	Donnola		LC	LC	
3. <i>Martes martes</i>	Martora		LC	LC	
4. <i>Felis silvestris (ssp. lybica)</i>	Gatto selvatico sardo			NA	
ARTIODATTILI					
5. <i>Sus scrofa</i>	Cinghiale		LC	LC	
EULIPOTIFILI					
6. <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Riccio		LC	LC	
LAGOMORFI					
6. <i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda		LC	NA	
7. <i>Oryctolagus cuniculus huxley</i>	Coniglio selvatico		LC	NA	
CHIROTTERI					
8. <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	All. IV	LC	LC	
9. <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	All. IV	LC	LC	
10. <i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	All. IV	LC	LC	
12. <i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	All. IV	LC	LC	

9.3 Classe rettili

Tra le specie di rilievo elencate in [Tabella 4](#), quella di maggiore importanza conservazionistica, è la *lucertola tirrenica* (endemismo sardo), specie comune e discretamente diffusa in quasi tutta la Sardegna. Le celle vuote riportate in [Tabella 4](#) indicano che la specie corrispondente non rientra in nessuna categoria di minaccia o non è richiamata negli allegati delle normative indicate; tutte le specie sono indicate in azzurro, pertanto ritenute potenzialmente presenti, in quanto le tempistiche a disposizione, non hanno consentito riscontri immediati, tuttavia le caratteristiche degli habitat fanno supporre una probabile presenza all'interno dell'area d'indagine.

Tabella 4 - Elenco delle specie di rettili presenti nell'area di indagine faunistica.

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
SQUAMATA					
1. <i>Tarantola mauritanica</i>	Geco comune		LC	LC	
2. <i>Hemidactylus turcicus</i>	Geco verrucoso		LC	LC	All. 1
3. <i>Euleptes europaea</i>	Tarantolino	All. II, IV	LC	LC	All. 1
4. <i>Algyroides fitzingeri</i>	Algiroide nano	All. IV	LC	LC	All. 1
5. <i>Chalcides chalcides</i>	Gongilo	All. 4	LC	LC	
6. <i>Chalcides ocellatus</i>	Luscengola		LC	LC	
7. <i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	All. IV	LC	LC	
8. <i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica	All. IV	LC	NT	All. 1
9. <i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	All. IV	LC	LC	All. 1

9.4 Classe anfi

Per quanto riguarda le specie di anfi si esclude la presenza di specie di notevole importanza conservazionistica appartenenti ai generi *Speleomantes* e *Euproctus*; è da accertare la presenza del *discoglossus sardo* in quanto ad oggi la specie non è stata ancora segnalata nell'area geografica in cui ricade il sito d'intervento progettuale ([Tabella 5](#)).

Tabella 5 - Elenco delle specie di anfi presenti nell'area di indagine faunistica.

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
ANURA					
1. <i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	All. IV	LC	LC	
2. <i>Hyla sarda</i>	Raganella tirrenica	All. IV	LC	LC	
3. <i>Discoglossus sardus</i>	Discoglossus sardo	All. IV	LC	VU	

10. Distribuzione delle specie faunistiche nell'area d'indagine.

In relazione a quanto sinora esposto circa le caratteristiche ambientali e di uso del suolo, all'interno dell'area di indagine, come già evidenziato, si distinguono due macro-ambienti rappresentati dall'agro-ecosistema e dall'ecosistema naturale/seminaturale in cui si differenziano diverse destinazioni d'uso del suolo (Figura 21) ed a cui sono associate le specie riportate nelle tabelle precedenti; riguardo le specie di avifauna e chiroterofauna, considerata l'attività di monitoraggio ante-operam che ha riguardato i due gruppi faunistici, in allegato sono riportate le mappe di distribuzione delle osservazioni delle specie, di cui si sono avuti un numero di contatti non inferiore a tre, rispetto alla distribuzione proposta degli aerogeneratori.

Come descritto in precedenza l'**ecosistema naturale/ seminaturale** è rappresentato da superfici occupate da pascoli arborati, pascoli naturali e gariga; a tali habitat sono associate le seguenti specie più rappresentative tra quelle riportate nelle tabelle precedenti:

Uccelli (Accipitriformi/Falconiformi: *gheppio, poiana, falco di palude* – Columbiformi: *colombaccio, tortora selvatica*, -- Strigiformi: *civetta, assiolo* – Passeriformi: *tottavilla, ballerina bianca, capinera, merlo, occhiocotto, verdone, fringuello, saltimpalo, cardellino, zigolo nero, strillozzo*. **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda, donnola, martora* – Eulipotifili: *riccio* – Chiroteri: *pipistrello nano, pipistrello albolimbato, molosso di Cestoni, pipistrello di Savi, miniottero* – Lagomorfi: *lepre sarda, coniglio selvatico*. **Rettili** (Squamata: *geco comune, geco verrucoso, tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica, gongilo*) **Anfi** (Anura: *raganella tirrenica, rospo smeraldino*).

Per quanto riguarda l'**agro-ecosistema**, rappresentato da superfici occupate da coltivazioni destinate alla produzione di foraggere e pascoli, di seguito sono riportate le specie più rappresentative associate a tale habitat:

Uccelli (Accipitriformi/Falconiformi: *gheppio, poiana, falco di palude* – Columbiformi: *tortora dal collare*, -- Strigiformi: *civetta, barbagianni* – Passeriformi: *pispolo, tottavilla, ballerina bianca, capinera, merlo, occhiocotto, verdone, fringuello, saltimpalo, cardellino, passera sarda, strillozzo* **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda, donnola* – Insettivori: *Riccio* – Lagomorfi: *Lepre sarda, coniglio selvatico*) **Rettili** (Squamata: *geco comune, geco verrucoso, tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica, luscengola comune, gongilo*) **Anfi** (Anura: *rospo smeraldino*); Chiroteri: *pipistrello nano, pipistrello albolimbato, pipistrello di Savi, Molosso di Cestoni*.

11. Stima degli impatti sulla componente faunistica e proposte di mitigazione.

Sulla base di quanto finora esposto, ovvero in rapporto al profilo faunistico che caratterizza il sito di intervento, nel seguito saranno individuate e valutate le possibili tipologie di impatto e suggerite le eventuali misure di mitigazione in funzione delle specie faunistiche riscontrate e di quelle potenziali. Le valutazioni di seguito riportate hanno preso in esame le attività previste sia nella fase di cantiere sia in quella di esercizio. Lo schema seguente riporta in sintesi gli aspetti legati ai fattori di impatto e ai principali effetti negativi che generalmente sono presi in considerazione quando è proposta una determinata opera in un contesto ambientale.

Tra i possibili impatti negativi si devono considerare:

TIPOLOGIA IMPATTO	EFFETTO IMPATTO
<ul style="list-style-type: none"> • Abbattimenti (mortalità) di individui 	La fase di cantierizzazione e di esercizio, per modalità operative, potrebbero determinare la mortalità di individui con eventi sulle densità e distribuzione di una data specie a livello locale.
<ul style="list-style-type: none"> • Allontanamento della fauna 	Gli stimoli acustici ed ottici di vario genere determinati dalle fasi di cantiere ed esercizio potrebbero determinare l'abbandono temporaneo o permanente degli home range di una data specie.
<ul style="list-style-type: none"> • Perdita di habitat riproduttivi e/o di alimentazione 	Durante le fasi di cantiere e di esercizio può verificarsi una sottrazione temporanea e/o permanente che a seconda dell'estensione può essere più o meno critica sotto il profilo delle esigenze riproduttive e/o trofiche di una data specie.
<ul style="list-style-type: none"> • Frammentazione degli habitat 	L'intervento progettuale per sue caratteristiche potrebbe determinare un effetto di frammentazione di un dato habitat con conseguente riduzione delle funzioni ecologiche dello stesso ed una diminuzione delle specie legate a quell'habitat specifico a favore di specie più ecotonali.
<ul style="list-style-type: none"> • Insularizzazione degli habitat 	L'opera potrebbe comportare l'isolamento di un habitat limitando scambi genetici, spostamenti, dispersioni, raggiungibilità di siti di alimentazione/riproduzione.
<ul style="list-style-type: none"> • Effetti barriera 	L'opera stessa potrebbe costituire una barriera più o meno invalicabile a seconda della specie che tenta un suo attraversamento; sono impediti parzialmente o totalmente gli spostamenti (pendolarismi quotidiani, migrazioni, dispersioni) tra ambiti di uno stesso ambiente o tra habitat diversi.

Come evidenziato negli elaborati progettuali, gli interventi previsti nella fase di cantiere comporteranno la realizzazione delle seguenti opere:

- N. 7 Piazzole di cantiere temporanee ciascuna di superficie unitaria pari a circa 3.500 m², per un totale di circa 2,5 ettari (nella fase di esercizio la superficie della piazzola sarà pari a 1.770 m² per un totale di circa 1,2 ettari);
- Realizzazione viabilità di accesso nuova necessaria al raggiungimento delle piazzole in cui saranno ubicati gli aerogeneratori per una superficie occupata complessiva circa 0,4 ettari; si specifica, al

riguardo, che la viabilità di nuova realizzazione riguarda diversi tracciati per una lunghezza complessiva pari a circa 0,7 km;

- Realizzazione del tracciato per la posa in opera del cavidotto interrato della MT che consentirà la connessione elettrica degli aerogeneratori alla sottostazione ubicata in loc. *Prato Sardo* (Nuoro) per una lunghezza complessiva pari a circa 28,2 km;

Si specifica, al riguardo, che lo sviluppo di tutti i tracciati dei cavidotti interrati previsti in progetto, sono previsti lungo le pertinenze della rete viaria esistente o in quella di progetto, escludendo pertanto l'attraversamento di tipologie ambientali sensibili per la componente faunistica.

Negli elaborati grafici allegati allo SIA è riportata in dettaglio l'ubicazione e il dimensionamento delle opere sopra elencate rispetto al contesto territoriale oggetto d'indagine ed alle sue caratteristiche ambientali.

11.1 Fase di cantiere

11.1.1. Abbattimenti/mortalità di individui

Anfibi

In relazione alle caratteristiche delle aree oggetto di intervento, non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie riportate in [Tabella 5](#), con particolare riferimento a quelle legate agli habitat acquatici e di maggiore importanza conservazionistica, in quanto i tracciati e le superfici di intervento per la realizzazione delle strutture permanenti non interferiscono con habitat acquatici idonei per le specie. In particolare per quanto riguarda il *Rospo smeraldino*, le aree intercettate dalle attività di cantiere potrebbero essere interessate dalla presenza della specie; tuttavia tali superfici sarebbero frequentate maggiormente durante il periodo notturno, quello in cui è concentrata la maggiore attività trofica, risulterebbe pertanto poco probabile una apprezzabile mortalità causata dal passaggio di mezzi pesanti o dalla predisposizione delle superfici operata dal personale di cantiere. A ciò è necessario aggiungere che le tipologie ambientali interessate dagli interventi previsti nella fase di cantiere, risultano essere sotto il profilo dell'idoneità per il *Rospo smeraldino*, di qualità medio-alta in quanto prevalentemente rappresentate da pascoli naturali e aree boschive in cui la specie risulta essere maggiormente diffusa.

Le stesse conclusioni di cui sopra, sono plausibili anche per la *Raganella tirrenica* nonostante anch'essa, raramente, possa frequentare habitat a pascolo a seguito della formazione di pozze d'acqua stagionali conseguenti piogge consistenti. Il maggiore legame di questa specie con gli habitat acquatici, rispetto al *Rospo smeraldino*, fa sì che per la *Raganella tirrenica* eventuali abbattimenti siano da considerarsi ancora più rari se non nulli, pertanto, non critici per la salvaguardia della popolazione locale.

Riguardo la probabile presenza del *Discoglossus sardo*, si evidenzia che le tipologie ambientali potenzialmente idonee alla specie non sono oggetto d'intervento progettuale.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Si prevedono abbattimenti/mortalità limitatamente per le specie quali la *Lucertola tirrenica*, la *Luscengola*, la *Lucertola campestre* e il *Biacco* che possono frequentare le superfici oggetto d'intervento progettuale per ragioni trofiche; peraltro va anche considerata l'attitudine alla mobilità di tali specie, che garantisce alle stesse una facilità di spostamento e fuga in relazione alla percezione del pericolo determinata dalla presenza del personale addetto e dagli automezzi impiegati durante le fasi cantiere. Ciò riduce notevolmente il rischio di mortalità che potrebbe essere limitato ai soli individui che trovano riparo in rifugi momentanei nella cavità del suolo; le azioni di cantiere sul territorio idoneo per le specie sono, inoltre, di limitata superficie rispetto a quella potenzialmente disponibile nell'area di indagine faunistica e la tempistica dei lavori prevista è comunque limitata entro l'anno. Considerata la preferenza di habitat rocciosi, non oggetto d'intervento diretto nella fase di cantiere, sono da escludere invece abbattimenti di individui delle due specie di gechi legate maggiormente agli ambienti di cui sopra.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Mammiferi

Non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di mammiferi riscontrate o potenzialmente presenti; le aree potrebbero essere frequentate da tutte le specie di mammiferi riportate in [Tabella 3](#), tuttavia la rapida mobilità unitamente ai ritmi di attività prevalentemente notturni delle stesse, consentono di ritenere che il rischio di mortalità sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso. I siti d'intervento progettuale nella fase di cantiere sotto il profilo dell'utilizzo da parte delle specie di mammiferi indicate, corrispondono esclusivamente ad habitat trofici mentre sono limitrofe a zone di rifugio e/o riproduttive distribuite nella vegetazione circostante.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Uccelli

Durante la fase di cantiere non si prevedono apprezzabili abbattimenti/mortalità per le specie di uccelli riscontrate o potenzialmente presenti qualora l'avvio dei lavori non coincida con il periodo riproduttivo. Escluso quest'ultimo, ancorché le aree d'intervento possano essere frequentate da alcune delle specie di avifauna riportate nella [Tabella 2](#), come osservato per i mammiferi, la rapida mobilità delle stesse consentono di ritenere che il rischio di mortalità sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene opportuna, quale misura mitigativa, evitare l'avvio della fase di cantiere durante il periodo compreso tra il mese di aprile e la prima metà di giugno nelle superfici destinate ad ospitare le piazzole di cantiere, lungo i tracciati della rete viaria di nuova realizzazione, di quella in adeguamento, qualora sia rilevata la presenza di siepi, e nelle superfici in cui è prevista l'ubicazione della sottostazione elettrica e la cabina primaria. Tale misura mitigativa è volta ad escludere del tutto le possibili cause di mortalità per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva sul terreno come la *Tottavilla*, la *Quaglia*, la *Pernice sarda* e l'*Occhione*, ma anche di quelle più diffuse nei pascoli naturali che risultano essere adiacenti e oggetto d'intervento nelle fasi di adeguamento o realizzazione delle sedi stradali. Alcuni interventi pertinenti le piazzole di cantiere degli aerogeneratori sono previsti inoltre in prossimità di superfici occupate da ambienti gariga e boschi; in tali contesti è certa la nidificazione di altre specie di passeriformi e galliformi riportate nella [Tabella 2](#); pertanto, anche in questo caso, si suggerisce la medesima misura mitigativa. Si specifica che le attività da escludere nel periodo suddetto, sono in particolar modo quelle che determinano i maggior impatti sotto il profilo delle emissioni acustico, ottiche e di modifica degli habitat; pertanto scavi per le fondazioni, realizzazione/adeguamento viabilità e predisposizione delle piazzole di servizio; sono invece ritenuti compatibili tutti gli altri interventi anche nel periodo aprile-giugno.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi "alta".

11.1.2. Allontanamento delle specie

Anfibi

Le aree interessate dal processo costruttivo interessano superfici a idoneità variabile per le specie di anuri in relazione agli habitat interessati dagli interventi. La *Raganella sarda* è una specie legata maggiormente a pozze, ristagni o corsi d'acqua che non sono presenti nelle aree di progetto o limitrofe a queste esterne all'area dell'impianto. Il *Rospo smeraldino*, inoltre, pur potendo utilizzare tali aree prevalentemente nelle ore notturne, in quelle diurne seleziona habitat più umidi e/o freschi in cui trova rifugio.

Un eventuale allontanamento causato dalla presenza del personale addetto o dall'emissioni acustiche generate dall'operatività dei mezzi speciali, si ritiene possa essere un impatto sostenibile in quanto

circoscritto in tempi brevi e reversibile. È noto inoltre come le specie di cui sopra, frequentino spesso ambienti rurali e periurbani mostrando una certa tolleranza alla presenza di certe attività umane.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Le aree di intervento previste durante le fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per la *Lucertola tirrenica*, la *Luscengola*, la *Lucertola campestre* ed il *Biacco*. Tali superfici sono utilizzate essenzialmente come aree di alimentazione. Le azioni previste nella fase di cantiere possono causare l'allontanamento di individui delle suddette specie. Tale impatto lo si ritiene, in ogni caso, momentaneo e reversibile in ragione della temporaneità degli interventi; inoltre va rilevato come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro presenza in ambiti non solo agricoli ma anche particolarmente antropizzati come zone rurali, caseggiati e ambiti periurbani. Ad eccezione delle aree che saranno occupate in maniera permanente (piazzole definitive e rete stradale di servizio) le restanti superfici saranno del tutto ripristinate e pertanto rese nuovamente disponibili ad essere riacquisite dalle specie. Per le altre specie di rettili individuate non si prevedono impatti da allontanamento in quanto gli interventi non sono eseguiti in aree non ritenute potenzialmente idonee.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Mammiferi

Le aree occupate dalle fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per tutte le specie riportate in [Tabella 3](#); le azioni previste nella fase di cantiere potranno causare certamente l'allontanamento di individui soprattutto per quanto riguarda la *Lepre sarda*, la *Volpe*, la *Donnola* e la *Martora*, che durante le ore diurne trovano rifugio lungo le siepi adiacenti alle aree d'intervento. Tale impatto lo si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi. Anche in questo caso va rilevato, inoltre, come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie, ma anche le restanti riportate in [Tabella 3](#), sono spesso associate.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Uccelli

Le aree occupate dal processo costruttivo interessano superfici a potenziale idoneità per alcune delle specie riportate in [Tabella 2](#). Conseguentemente le azioni previste nella fase di cantiere possono certamente causare l'allontanamento di specie avifaunistiche presenti negli habitat prima descritti. Anche in questo caso, tale impatto lo si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità limitata degli interventi; alcune delle specie indicate, inoltre, mostrano una discreta tolleranza alla presenza dell'uomo, attestata dalla loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie sono spesso associate.

Azioni di mitigazione proposte

Come già indicato nel precedente paragrafo, la calendarizzazione degli interventi dovrà prevedere l'avvio della fase di cantiere al di fuori del periodo compresa tra il mese di aprile fino alla prima metà giugno; tale misura è finalizzata ad escludere la possibilità che si verifichi un allontanamento delle specie (pertanto un disturbo diretto) durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna soprattutto per quegli ambiti d'intervento coincidenti con le aree a pascoli naturali e a gariga. Si puntualizza pertanto che è da evitare l'avvio di attività, nel periodo di cui sopra, ritenute a maggiore emissione acustica e coinvolgimento di attrezzature e personale come ad esempio la fase di realizzazione delle fondazioni, la predisposizione delle piazzole di servizio, gli scavi per la realizzazione del tracciato interrato del cavidotto e le prime fasi di

adeguamento della rete viaria di servizio o quelle che prevedono la realizzazione dei nuovi tracciati, mentre sono compatibili in qualsiasi periodo dell'anno tutte le restanti attività previste nella fase di cantiere.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi **alta**.

11.1.3. Perdita di habitat riproduttivo e/o di foraggiamento

Anfibi

Le superfici interessate dal processo costruttivo non interessano habitat riproduttivi e/o di importanza trofica ad elevata idoneità per gli Anfibi; in particolare, gli ambienti interessati risultano essere non idonei come aree riproduttive per tutte le specie indicate, mentre potrebbero esserlo sotto il profilo esclusivamente trofico, d'idoneità variabile a seconda dei siti d'intervento, sia per il *Rospo smeraldino* sia per la *Raganella tirrenica*.

Tuttavia si evidenzia come il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 2.5 ettari, derivanti dalla realizzazione delle piazzole di cantiere, rappresentino una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; a questo proposito si evidenzia, a titolo di esempio, che le superfici interessate corrispondono maggiormente ad *aree a pascolo naturale* e a *gariga* che occupano, all'interno dell'area d'indagine faunistica, una superficie complessiva pari a circa 212.5 ettari.

La temporaneità ridotta degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, non prefigurano criticità in termini di perdita dell'habitat per le specie indicate.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Le superfici occupate temporaneamente dalle opere in progetto interessano habitat riproduttivi e di utilizzo trofico unicamente per le specie riportate in [Tabella 4](#), a eccezione di quelle legate agli ambienti acquatici. Al riguardo si evidenzia che il computo complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 2.5 ettari, rappresenta una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo all'attività di riproduzione/foraggiamento rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In sostanza si ritiene che l'entità delle superfici oggetto d'intervento temporaneo non prefiguri criticità in termini di perdita dell'habitat per specie il cui status conservazionistico è ritenuto favorevole sia a livello nazionale, europeo e che risultano essere comuni e diffuse anche a livello regionale.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Mammiferi

Le superfici interessate dagli interventi in fase di cantiere non interessano habitat riproduttivi ma bensì d'interesse trofico per le specie di mammiferi indicate in [Tabella 3](#).

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte temporaneamente, rappresenti una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; la temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, in definitiva, non prefigurano criticità in termini di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo. Ciò ad eccezione della *Lepre sarda* che, a livello regionale, è una specie, che pur essendo d'interesse venatorio, negli ultimi anni ha mostrato una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo così come anche il *Coniglio selvatico*; tuttavia anche in questo caso, in relazione alle dimensioni delle superfici sottratte provvisoriamente, non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione al livello locale.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Uccelli

Le superfici d'intervento interessano habitat riproduttivi e/o di foraggiamento per specie quali, ad esempio, l'*Occhione*, *Pernice sarda*, la *Tottavilla*, il *Saltimpalo*, il *Cardellino*, lo *Strillozzo*, lo *Storno nero*, la *Cornacchia grigia*, la *Poiana*, il *Gheppio*, la *Civetta*, l'*Assiolo*, il *Fanello*, il *Fringuello*, lo *Zigolo nero*. Anche in questo caso corre l'obbligo di evidenziare, peraltro, come il totale delle superfici sottratte temporaneamente (circa 2.5 ettari) rappresentino una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In definitiva, la temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, non sono tali da prefigurare criticità sotto il profilo conservazionistico delle popolazioni locali dell'avifauna indicata. A ciò si aggiunga che tra le specie riportate in [Tabella 2](#) la quasi totalità godono di uno stato di conservazione ritenuto non minacciato sia a livello nazionale che europeo.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

11.1.4. Frammentazione dell'habitat

Anfibi

Sulla base delle caratteristiche degli interventi previsti per la fase di cantiere (realizzazione di 7 piazzole, adeguamento e realizzazione di tracciati stradali e scavo per la posa degli elettrodotti), sono da escludersi fenomeni di frammentazione di habitat di entità significativa; ciò in ragione del fatto che si tratterà d'interventi circoscritti e di ridotte dimensioni in termini di superficie, momentanei e prontamente ripristinabili, come nel caso degli interventi di scavo per i cavidotti.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

In relazione alla specie in esame, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di frammentazione dell'habitat; ciò in ragione del fatto che si tratterà d'interventi estremamente circoscritti e inseriti in coincidenza di destinazioni d'uso del suolo particolarmente diffuse nell'area d'indagine faunistica.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

11.1.5. Insularizzazione dell'habitat

Anfibi

Alla luce delle caratteristiche degli interventi previsti, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di insularizzazione dell'habitat poiché si tratterà di interventi circoscritti e di ridotte dimensioni in termini di superficie tali da non generare l'isolamento di ambienti idonei agli anfibi.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

11.1.6. Effetto barriera

Anfibi

Non si evidenziano, tra le attività previste nella fase di cantiere, interventi o modalità operative che possano determinare l'instaurarsi di un effetto barriera; le uniche azioni che possono potenzialmente manifestare questo impatto si riferiscono alle fasi di realizzazione dei nuovi tracciati stradali e dei cavidotti interni all'impianto, questi ultimi peraltro condotti prevalentemente nell'ambito delle pertinenze della viabilità esistente. Tuttavia si prevede una tempistica dei lavori ridotta e un pronto ripristino degli scavi che potenzialmente potrebbero generare un lieve effetto barriera, seppur decisamente momentaneo, sulle specie di anfibi. Le nuove strade di servizio alle torri eoliche, inoltre, saranno esclusivamente oggetto di traffico da parte dei mezzi di cantiere, mentre ai tracciati oggetto di adeguamento, già di per sé caratterizzati da un traffico locale molto basso perché limitato ai proprietari delle aziende agricole e zootecniche, si aggiungerà quello determinato dai mezzi di cantiere che determinerà un incremento modesto e comunque reversibile al termine della fase di cantiere. Nel caso degli attraversamenti in alveo sia delle strade che dei cavidotti, questi saranno eseguiti in condizioni di assenza d'acqua e con tempi di esecuzione contenuti alle 3-4 giornate.

Per gli altri interventi (piazzole), si ritiene che, per tipologia costruttiva, gli stessi non possano originare effetti barriera. La realizzazione del cavidotto esterno all'impianto, in particolare, oltre ad essere temporanea, è prevista lungo le pertinenze di strade attualmente esistenti, pertanto non si ritiene possano generare un potenziale effetto barriera critico in un ambiente di fatto già condizionato dal traffico veicolare che caratterizza la S.P. 15.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare misure mitigative.

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

Non si ravvisano, fra le attività previste nella fase di cantiere, interventi o modalità operative che possano favorire l'effetto barriera nei confronti delle specie avifaunistiche indicate.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

11.1.7. Criticità rispetto alla presenza di aree protette

Anfibi

In rapporto all'attuale normativa vigente, di carattere europeo, nazionale e regionale, gli interventi previsti nella fase di cantiere non saranno condotti all'interno di aree di importanza conservazionistica per la classe in esame, né in contesti prossimi alle stesse, tali da lasciar presagire significativi effetti diretti o indiretti sulle aree oggetto di tutela.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

11.1.8. Inquinamento luminoso

L'impiego di fonti luminose artificiali determina una certa mortalità sulla componente invertebrata, quali gli insetti notturni, in conseguenza della temperatura superficiale che raggiungono le lampade impiegate per l'illuminazione, o per l'attrazione che la presenza abbondante di insetti esercita su predatori notturni come i chiroteri; alcune di questi ultimi inoltre risultano essere sensibili alla presenza di luce artificiale o al contrario risultare particolarmente visibili a predatori notturni.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali in aree di cantiere, si ritiene necessario indicare delle misure mitigative quali:

- Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria
- Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa
- Utilizzare lampade schermate chiuse
- Impedire fughe di luce oltre l'orizzontale
- Impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60° (**LED**)
- Limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi media-alta.

11.2 Fase di esercizio

11.2.1. Abbattimenti/mortalità individui

Anfibi

In relazione alle modalità operative dell'opera non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di anfibi individuate (certe e/o potenziali). La produzione di energia da fonte eolica rinnovabile non comporta nessuna interazione diretta con la classe degli anfibi. L'utilizzo delle strade di servizio previste in progetto è limitato alle sole attività di controllo ordinarie; pertanto il traffico di automezzi può ritenersi trascurabile e tale da non determinare apprezzabili rischi di mortalità per le specie di anfibi.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Sulla base di una prima disamina delle caratteristiche ambientali dell'area interessata dall'intervento progettuale, è possibile indicare la presenza potenziale delle specie riportate nell'elenco della [Tabella 7](#), per ognuna delle quali è indicata la sensibilità alla presenza degli impianti eolici in relazione ai principali effetti negativi che possono causare tali opere.

Tabella 7 - Specie di chiroterofauna la cui presenza è potenziale nell'area interessata dall'intervento.

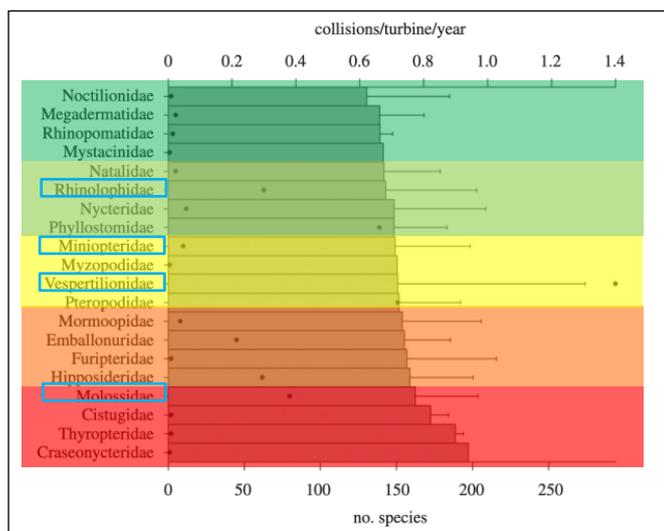
Specie	Valore conservazionistico	Possibile disturbo da emissione di ultrasuoni	Rischio di perdita habitat di foraggiamento	Grado d'impatto
<i>Pipipistrellus kuhlii</i>	1	?	?	2
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	?	?	2
<i>Hypsugo savii</i>	1	?		2
<i>Tadarida teniotis</i>	1	X	?	2

Il punteggio del valore conservazionistico discende dallo stato di conservazione in cui attualmente la specie risulta classificata secondo le categorie IUCN in Italia. Pertanto uno stato di conservazione sicuro è valutato come 1, mentre quasi minacciato con valore 2 e infine a una specie minacciata si attribuisce il valore 3. Nel caso in esame tutte e quattro le specie censite rientrano nella macro-categorie delle specie non minacciate, in particolare sono a minor preoccupazione. I valori di "sensibilità specifica", assegnati per ogni specie nella colonna denominata "grado d'impatto", sono compresi tra 1 (poco sensibile), 2 (moderatamente sensibile) e 3 (molto sensibile); l'assegnazione del punteggio si basa sui risultati finora conseguiti a seguito di studi e monitoraggi condotti nell'ambito di diversi parchi eolici presenti in Europa (*EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation, European Commission, October 2010*; Roscioni F., Spada M., 2014. *Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterri*. Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri). L'assegnazione del punteggio si basa sui risultati finora conseguiti da studi e monitoraggi condotti nell'ambito di diversi parchi eolici presenti in Europa. Come riportato in [Tabella 7](#) per tutte e 4 le specie di chiroterri considerate è stato accertato, da studi pregressi, che queste possono essere soggette a moderato impatto da collisione con valori differenti in termini di abbattimenti rilevati che variano da specie a specie e da area geografica; al contrario non si hanno ancora riscontri per tre specie in merito al rischio di perdita di habitat di foraggiamento a seguito della presenza di impianti eolici, che si presume debba

comunque essere in relazione all'estensione dell'impianto ed anche alle tipologie degli habitat in cui è inserita l'opera.

Si evidenzia inoltre che, secondo una delle ultime pubblicazioni riguardanti la vulnerabilità degli uccelli e dei pipistrelli rispetto alla presenza di impianti eolici (*Thaxter CB et al. 2017 Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment. Proc. R. Soc. B*), le tre famiglie (Molossidi, Vespertilionidi,) a cui appartengono le 4 specie di cui sopra, nell'ambito delle previsioni di collisioni teoriche media/anno/wtg, rientrano una nella fascia alta per quanto riguarda i Molossidi, mentre nella fascia media per quanto riguarda i Vespertilionidi ([Figura 24](#)).

Figura 24 - Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri).



Sulla base dei riscontri registrati durante i monitoraggi post-operam in diversi impianti eolici in tutta Europa tra il 2003 e il 2017, nella [Tabella 8](#), sono riportate le percentuali delle specie (o dei generi nel caso in cui non sia stato possibile l'identificazione fino a livello della specie) più rappresentative in termini di vittime su un totale di 9.354 decessi registrati nel periodo di cui sopra (n.b. le percentuali escludono gli esemplari che non sono stati identificati).

Tabella 8 - Percentuale di vittime registrate tra i pipistrelli presso gli impianti eolici europei per singola specie.

Specie	Percentuale di vittime degli impianti eolici in tutta Europa
<i>Pipistrellus</i>	24%
<i>Pipistrellus nathusii</i>	17%
<i>Nyctalus noctula</i>	16%
<i>Nyctalus leisleri</i>	8%
<i>Pipistrellus spp.</i>	7%
<i>Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus</i>	5%
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	5%
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	5%
<i>Hypsugo savii</i>	4%

In relazione alle specie potenzialmente presenti nell'area d'indagine si evidenzia per le stesse una bassa percentuale di mortalità finora rilevata, benché si sottolinei che il genere *Pipistrellus* è quello maggiormente rilevato e che in generale l'entità dei decessi siano sotto stimati per diversi fattori.

In particolare tutte e 4 specie riportate in [Tabella 7](#), per modalità di volo, sono da ritenersi moderatamente sensibili all'impatto da collisione; quest'ultimo, in generale, è maggiormente favorito se in prossimità degli aerogeneratori sono presenti alberature e siepi, ambiti di foraggiamento particolarmente selezionati dalle specie di cui sopra, e luci artificiali (lampioni o altri sistemi di illuminazione).

Oltre alle modalità di volo e agli altri fattori attrattivi che caratterizzano ogni specie, è determinante anche la consistenza nel numero di aerogeneratori; nella [Tabella 9](#) è riportato il criterio per stabilire la grandezza di un impianto eolico sulla base del numero di aerogeneratori e potenza complessiva. Tale classificazione è fondamentale per stimare il potenziale impatto che potrebbe derivare a carico dei pipistrelli evidenziato nella successiva [Tabella 10](#); nella [Tabella 11](#) sono invece indicati i criteri per stabilire la sensibilità delle aree oggetto d'intervento in relazione alla presenza e/o esigenze ecologiche dei pipistrelli.

Tabella 9 - Valutazione della grandezza di un impianto eolico.

POTENZA	NUMERO DI AEROGENERATORI					
		1-9	10-25	26-50	51-75	>75
< 10MW		Piccolo	Medio			
10-50 MW		Medio	Medio	Grande		
50-75 MW			Grande	Grande	Grande	
75-100 MW			Grande	Molto grande	Molto grande	
>100 MW			Molto grande	Molto grande	Molto grande	Molto grande

L'impianto eolico proposto in progetto (46.2 MW), secondo i criteri riportati nella tabella di cui sopra, rientra nella categoria di impianto di medie dimensioni; quest'ultimo aspetto, unito alle caratteristiche di sensibilità specifica, fanno supporre un impatto potenziale di tipo medio.

Tabella 10 - Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità.

SENSIBILITA'		GRANDEZZA IMPIANTO			
		Molto grande	Grande	Medio	Piccolo
SENSIBILITA'	Alta	Molto alto	Alto	Medio	Medio
	Media	Alto	Medio	Medio	Basso
	Bassa	Medio	Medio	Basso	Basso

Tabella 11 - Criteri per stabilire la sensibilità delle aree di potenziale impatto degli impianti eolici.

SENSIBILITA' POTENZIALE	CRITERIO DI VALUTAZIONE
Alta	<ul style="list-style-type: none"> L'impianto divide due zone umide; L'impianto si trova a meno di 5 km da colonie e/o aree con presenza di specie minacciate; L'impianto si trova a meno di 10 km da zone protette;
Media	<ul style="list-style-type: none"> L'impianto si trova in aree d'importanza regionale o locale per i pipistrelli
Bassa	<ul style="list-style-type: none"> L'impianto si trova in aree che non presentano nessuna delle caratteristiche di cui sopra.

Tuttavia, nel caso specifico, oltre alla bassa velocità di rotazione dei moderni impianti eolici, è opportuno considerare che la valutazione del potenziale impatto nel caso in esame è certamente influenzata dal criterio di sensibilità derivante dalla presenza di aree protette entro un raggio di 10 km, non necessariamente caratterizzate, però, dalla presenza di specie di chiroterteri d'importanza conservazionistica elevata (es. presenza di una ZPS entro i 10 km dall'area d'intervento progettuale proposta principalmente per aspetti finalizzati alla tutela di elementi avifaunistici).

In relazione allo stato di conservazione delle 4 specie sinora attribuibili all'area oggetto d'intervento progettuale, alle percentuali di abbattimento specifiche finora riscontrate ([Tabella 8](#)), e alle considerazioni finali sopra esposte, si ritiene che l'impatto da collisione possa essere, in questa fase, ragionevolmente considerato sostenibile e di tipo medio sulla componente in esame.

Per tutte le altre specie di mammiferi riportate in [Tabella 4](#), in relazione alle modalità operative dell'opera, non si prevedono casi di abbattimenti/mortalità significativi; la produzione di energia da fonte eolica rinnovabile non comporta nessuna interazione diretta con la classe dei mammiferi appartenenti agli ordini dei carnivori, eulipotifili e lagomorfi. L'utilizzo delle strade di servizio previste in progetto è limitato alle sole attività di controllo ordinarie, pertanto il traffico di automezzi può ritenersi trascurabile e tale da non determinare mortalità a danno delle specie di mammiferi conseguenti l'attraversamento del piano stradale. In merito a quest'ultimo aspetto corre l'obbligo evidenziare che diversi tratti stradali saranno realizzati ex-novo, pertanto in questi ambiti potrebbero verificarsi maggiormente attraversamenti stradali da parte d'individui delle specie di mammiferi citate; peraltro va anche considerato che il passaggio degli automezzi per la manutenzione ordinaria e straordinaria degli aerogeneratori è limitata alle sole ore diurne, ovvero quando l'attività dei mammiferi riportati in [Tabella 4](#) è al contrario concentrata maggiormente nelle ore crepuscolari e/o notturne, il che diminuisce considerevolmente le probabilità di mortalità di mammiferi causata da incidenti stradali.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene che non sia necessario adottare azioni mitigative particolari considerata la composizione qualitativa e le sensibilità specifiche delle specie identificate in questa fase e in attesa della definizione del profilo chiroterofaunistico derivante dalla conclusione delle attività di monitoraggio ante-operam.

Ad oggi le azioni preventive immediate per ridurre il rischio di collisione con i chiroteroteri, che sono di fatto già adottate anche nell'ambito della progettazione dell'impianto eolico in oggetto, sono il contenimento del numero di aerogeneratori (riduzione "effetto selva"), l'installazione degli aerogeneratori in aree non particolarmente idonee a specie di elevato valore conservazionistico (presenza di siti coloniali per rifugio/svernamento), riduzione "dell'effetto barriera" evitando di adottare distanze minime tra un aerogeneratore e l'altro in maniera tale da impedire la libera circolazione aerea dei chiroteroteri su vaste aree, ed infine la velocità di rotazione delle pale ad oggi ridotta conseguente il modello di aerogeneratore adottato rispetto alle apparecchiature adottate negli anni precedenti.

Qualora dagli accertamenti periodici da condurre nelle fasi di esercizio dell'impianto dovessero emergere valori di abbattimento critici, potrebbero essere adottate misure mitigative specifiche di attenuazione del rischio di mortalità; ad esempio l'eventuale impiego di dissuasori acustici ad ultrasuoni, o l'avvio della produzione tenendo in considerazione che la mortalità è maggiore in notti con bassa velocità del vento (*Arnett et al. 2008; Horn et al. 2008*), con un numero significativamente inferiore di collisioni in notti con velocità del vento > 7m/s.

Uccelli

Nella [Tabella 12](#), a ognuna delle specie individuate nell'ambito dell'area d'indagine avifaunistica, è stato attribuito un punteggio di sensibilità al rischio di collisione (certo o potenziale), definito in base ai riscontri finora ottenuti da diversi studi condotti nell'ambito di diversi parchi eolici in esercizio presenti in Europa (*Wind energy developments and Nature 2000, 2010*. Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante, J. Valls y J. Domínguez. 2011. *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0)*. SEO/BirdLife, Madrid. *Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia*, Commissione europea, 2020).

Il valore del punteggio di sensibilità specifico è frutto della somma di punteggi conseguiti in relazione agli aspetti morfologici, comportamentali e legati alle dinamiche delle popolazioni che aumentano la loro sensibilità e incidono sul loro stato di conservazione. In particolare:

- Punteggio per morfologia/comportamento/dinamiche delle popolazioni (1 = sensibilità bassa, 2 = sensibilità media, 3 = sensibilità elevata, 4 = sensibilità molto elevata);
- Punteggio per stato di conservazione (0 = basso (LC), 1 = medio (NT), 2 = elevato (VU), 3 = molto elevato (EN/CR)) Le categorie di riferimento assegnate ad ogni specie derivano dalla lista rossa nazionale.

I punteggi relativi allo stato di conservazione sono raddoppiati prima di aggiungere il punteggio per morfologia/comportamento/dinamiche delle popolazioni.

In merito agli aspetti morfologici alcune specie mostrano una maggiore sensibilità al rischio di collisione in ragione della loro morfologia come ad esempio il carico alare che deriva dal rapporto tra superficie alare ed il peso del corpo (es. grandi veleggiatori che sfruttano le correnti termiche ascensionali), o anche la struttura degli occhi che può riflettersi nel tipo campo visivo funzionale ad esempio per la ricerca di cibo ma meno adatto all'individuazione di ostacoli in una certa posizione.

Anche il comportamento in volo determina un maggiore o minore rischio di collisione, ad esempio specie migratrici che convergono lungo rotte o punti geografici ben precisi nell'ambito dei quali si creano delle concentrazioni tali da favorire le probabilità di impatto da collisione, oppure specie che per modalità di ricerca trofica o controllo del territorio, tendono a volare spesso a quote coincidenti con gli spazi aerei occupati dagli aerogeneratori.

Per l'andamento riguardante la dinamica delle popolazioni, sono state verificate le tendenze a livello regionale delle sole specie nidificanti attribuendo il valore 1 per specie la cui popolazione e/o areale ha evidenziato un sostanziale incremento/espansione, il valore 2 nei casi di popolazioni stabili, 3 per il trend incerto ed in fine il valore 4 per specie che hanno evidenziato una tendenza alla diminuzione degli individui o alla contrazione dell'areale.

In relazione al punteggio complessivo ottenuto, si verifica la classe di sensibilità a cui appartiene una data specie secondo le quattro classi di seguito esposte:

Sensibilità bassa (3-5);

Sensibilità media (6-8);

Sensibilità elevata (9-14);

Sensibilità molto elevata (15-20).

Circa l'11,00% delle specie riportate nella [Tabella 12](#) ricade nella fascia a *sensibilità elevata* in quanto alcune di esse sono considerate sensibili significativamente a impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia, per altre specie, circa il 36,00%, la classe di appartenenza è quella a media sensibilità, ed infine il 45,00% sono ritenute a bassa sensibilità in quanto non sono stati ancora riscontrati casi di abbattimento o i valori non sono significativi; a cinque specie non è stato assegnato un punteggio complessivo definitivo in quanto non essendo specie nidificanti in Sardegna non è possibile definire lo status della popolazione, tuttavia, per modalità e quote di volo durante i periodi di svernamento, si ritiene che nello specifico tutte possano essere considerate specie rientranti nella categoria di specie a sensibilità bassa. Per la *pernice sarda*, la *quaglia* e la *magnanina sarda* il punteggio complessivo non è stato attribuito a causa della non classificazione dello status conservazionistico a seguito della carenza di dati (DD).

Riguardo le 6 specie rientranti nella classe a *sensibilità elevata*, è necessario sottolineare che in alcuni casi il punteggio complessivo è condizionato maggiormente dai valori della dinamica delle popolazioni e dallo stato di conservazione, più che da modalità comportamentali e/o volo che potrebbero esporle a rischio di collisione con gli aerogeneratori; specie quali l'*Averla capirossa* e il *Saltimpalo* è poco probabile che frequentino abitualmente gli spazi aerei compresi tra i 30 ed i 200 metri dal suolo. Per queste specie, pertanto, indipendentemente dal punteggio di sensibilità acquisito, si ritiene che il rischio di collisione sia comunque molto basso e tale da non compromettere lo stato di conservazione delle popolazioni diffuse nel territorio in esame. Le probabilità di collisione si ritengono basse anche per quanto riguarda l'*astore sardo-corso* per le stesse motivazioni di cui sopra, la specie infatti frequenta gli spazi aerei di cui sopra non abitualmente in quanto svolge l'attività trofica e riproduttiva essenzialmente in ambito boschivo; mentre in periodo pre-riproduttivo (marzo), a seguito delle vistose parate nuziali, potrebbe effettuare voli alle quote in cui operano gli aerogeneratori (in letteratura i casi di abbattimento della specie nominale sono comunque molto bassi). Si evidenzia che nell'ambito dell'area d'indagine non sono stati rilevati siti di nidificazione, inoltre l'osservazione della specie riguarda un unico soggetto nel periodo di marzo-aprile.

Tabella 12 - Sensibilità al rischio di collisione per le specie avifaunistiche individuate nell'area in esame.

Specie	Morfologia	Comportamento	Dinamica delle popolazioni	Stato di conservazione	Punteggio di sensibilità
1 Averla capirosa	1	1	4	8	14
2 Falco di palude	3	3	1	6	13
3 Saltimpalo	1	1	4	6	12
4 Astore sardo-corso	2	2	2	6	12
5 Rondine comune	1	3	4	2	10
6 Balestruccio	2	3	2	2	9
7 Passera sarda	1	1	2	4	8
8 Gruccione	2	2	4	0	8
9 Gabbiano reale	3	4	1	0	8
10 Poiana	3	3	2	0	8
11 Gheppio	3	3	2	0	8
12 Verdone	1	1	2	4	8
13 Rondone comune	1	3	3	0	7
14 Tortora selvatica	2	1	4	0	7
15 Corvo imperiale	2	3	2	0	7
16 Sparviere	2	2	3	0	7
17 Cornacchia grigia	2	3	1	0	6
18 Upupa	1	1	4	0	6
19 Storno nero	1	3	2	0	6
20 Taccole	2	2	2	0	6
21 Rondine montana	1	3	2	0	6
22 Passera lagia	1	1	4	0	6
23 Strillozzo	1	1	2	2	6
24 Cardellino	1	1	2	2	6
25 Fanello	1	1	2	2	6
26 Succiacapre	1	2	3	0	6
27 Colombaccio	2	2	1	0	5
28 Usignolo	1	1	3	0	5
29 Germano reale	2	2	1	0	5
30 Barbagianni	2	1	2	0	5
31 Picchio rosso maggiore	2	1	1	0	4
32 Cuculo	2	1	1	0	4
33 Assiolo	1	1	2	0	4
34 Civetta	1	1	2	0	4
35 Pettiroso	1	1	2	0	4
36 Occhiocotto	1	1	2	0	4
37 Capinera	1	1	2	0	4
38 Cincia mora	1	1	2	0	4
39 Cinciarella	1	1	2	0	4
40 Cinciallegra	1	1	2	0	4
41 Fringuello	1	1	2	0	4
42 Zigolo nero	1	1	2	0	4
43 Tottavilla	1	1	2	0	4
44 Fiorrancino	1	1	2	0	4
45 Scricciolo	1	1	2	0	4
46 Tortora dal collare	2	1	1	0	4
47 Tordela	1	1	2	0	4
48 Venturone corso	1	1	2	0	4
49 Occhione	1	1	1	0	3
50 Merlo	1	1	1	0	3
51 Ghiandaia	1	1	1	0	3
52 Pernice sarda	1	1	2		
53 Quaglia	1	1	4		
54 Lui piccolo	1	1	non nidificante		
55 Magnanina sarda	1	1	2		
56 Storno comune	1	3	non nidificante		

In relazione a quanto sinora esposto, è evidente che non è possibile escludere totalmente il rischio da collisione per una determinata specie in quanto la mortalità e la frequenza della stessa, sono valori che dipendono anche dall'ubicazione geografica dell'impianto eolico e dalle caratteristiche geometriche di quest'ultimo (numero di aerogeneratori e disposizione).

In sostanza il potenziale impatto da collisione determinato da un parco eolico è causato non solo dalla presenza di specie con caratteristiche ed abitudini di volo e capacità visive che li espongono all'urto con le pale, ma anche dall'estensione del parco stesso. In base a quest'ultimo aspetto, peraltro, il parco eolico oggetto del presente studio può considerarsi un'opera che comporterebbe un impatto medio in relazione al

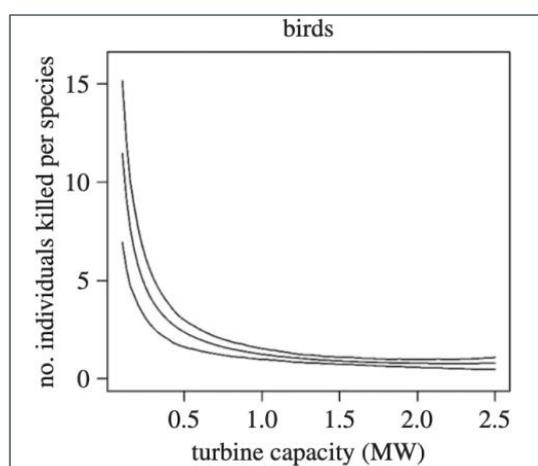
rischio di collisione per l'avifauna secondo i criteri adottati dal Ministero dell'ambiente spagnolo e riportati nella [Tabella 13](#); di fatto l'opera proposta in termini di numero di aerogeneratori rientra nella categoria di impianti di medie dimensioni, tuttavia le caratteristiche di potenza per aerogeneratore, pari a 6.6 MW, comportano una potenza complessiva pari a 46.2 MW grazie all'impiego di aerogeneratori di maggiori dimensioni; queste ultime determinano una maggiore intercettazione dello spazio aereo a quote maggiori, ma al contempo va sottolineato che le velocità di rotazione sono decisamente inferiori rispetto agli aerogeneratori impiegati in passato.

Tabella 13 - Tipologie di parchi eolici in relazione alla potenzialità di impatto da collisione sull'avifauna (Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos, 2012).

P [MW]	Numero di aerogeneratori				
	1-9	10-25	26-50	51-75	>75
< 10	Impatto basso	Impatto medio			
10-50	Impatto medio	Impatto medio	Impatto alto		
50-75		Impatto alto	Impatto alto	Impatto alto	
75-100		Impatto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto	
> 100		Impatto molto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto

In merito a questi aspetti, gli ultimi studi riguardanti la previsione di tassi di mortalità annuali per singolo aerogeneratore indicano un aumento dei tassi di collisione ad un corrispondente impiego di turbine più grandi e più alte, tuttavia un numero maggiore di turbine di dimensioni più piccole ha determinato tassi di mortalità più elevati. Va peraltro aggiunto che il tasso di mortalità tende invece a diminuire all'aumentare della potenza degli aerogeneratori fino a 2,5 MW (sono stati adottati valori soglia compresi tra 0,01 MW e 2,5 MW per verificare la tendenza dei tassi di mortalità - [Figura 25](#)); tuttavia la potenza unitaria degli aerogeneratori attualmente impiegati è decisamente superiore (oltre 6 MW), questo comporta una maggiore intercettazione dello spazio aereo e quindi un presumibile aumento del rischio di collisione. Nel contempo è necessario evidenziare che il numero di WTG di cui è composto un impianto eolico è notevolmente più contenuto rispetto a quelli di prima generazione, inoltre l'altezza di operatività delle pale è aumentata il che determina una maggiore probabilità di interazione con specie che volano a quote superiori, mentre una diminuzione delle possibilità di collisione con specie che operano abitualmente a quote inferiori.

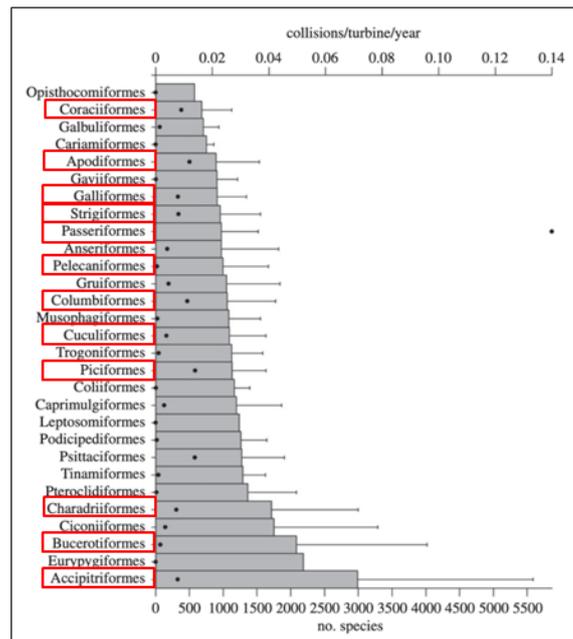
Figura 25 - Tasso medio di mortalità totale per specie in un ipotetico parco da 10MW.



I risultati dello stesso studio (*Bird and bat species global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment, 2017*) indicano inoltre che i gruppi di specie con il più alto tasso di

collisionesono rappresentati, in ordine decrescente, dagli accipitriformi, bucerotiformi e caradriformi (Figura 26); si evidenzia che in merito al secondo ordine, l'unico rappresentate in Sardegna e l'*Upupa*, specie che per modalità di volo può essere soggetta a impatto da collisione potenzialmente durante il periodo migratorio, mentre durante i restanti periodi che trascorre nell'Isola, le quote di volo non sono generalmente compatibili con quelle in cui operano gli aerogeneratori.

Figura 26 - Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri, in rosso gli ordini delle specie riportate in Tabella 2).



Sotto il profilo della connettività ecologico-funzionale, inoltre, non si evidenziano interruzioni o rischi di ingenerare discontinuità significative a danno della fauna selvatica (in particolare avifauna), esposta a potenziale rischio di collisione in fase di esercizio. Ciò in ragione delle seguenti considerazioni:

- Le caratteristiche ambientali dei siti in cui sono previsti gli aerogeneratori e delle superfici dell'area vasta circostante sono sostanzialmente omogenee e caratterizzate da estese tipologie ambientali (si veda la carta uso del suolo e carta unità ecosistemiche); tale evidenza esclude pertanto che gli spostamenti in volo delle specie avifaunistiche si svolgano, sia in periodo migratorio che durante pendolarismi locali, lungo ristretti corridoi ecologici la cui continuità possa venire interrotta dalle opere in progetto;
- Le considerazioni di cui sopra sono sostanzialmente confermate dalle informazioni circa la valenza ecologica dell'area vasta, deducibile dagli indici della Carta della Natura della Sardegna, nell'ambito della quale non sono evidenziate connessioni ristrette ad alta valenza naturalistica intercettate dalle opere proposte.

Azioni di mitigazione proposte

Alla luce di quanto sopra esposto, è in relazione al basso numero e allo status conservazionistico delle specie soggette a maggiore rischio di collisione, si suggerisce di valutare l'impiego della seguenti misure mitigative a seguito dei risultati che si conseguiranno al termine del monitoraggio ante-operam, qualora dovessero essere identificate specie ad alta sensibilità all'impatto da collisione e di particolare interesse conservazionistico, e in relazione a quanto sarà accertato nella fase post-operam qualora si riscontrino casi di abbattimenti in frequenza e quantità ritenuti critici:

- Regolamentazione dell'operatività specifica del singolo aerogeneratore in relazione ai riscontri conseguiti nelle fasi di monitoraggio post-operam (sospensione momentanea della produzione nei periodi più critici, ovvero quelli in cui si è rilevato il maggior numero di abbattimenti);
- In alternativa, impiego di un sistema automatico di telecamere dotato di software di riconoscimento specifico delle specie target soggette a elevato rischio di collisione, che prevede il rallentamento e blocco momentaneo degli aerogeneratori;

11.2.2. Allontanamento delle specie

Anfibi

Il movimento di rotazione delle pale eoliche e il rumore aerodinamico potrebbero essere causa di allontanamento degli anfibi; tuttavia si ritiene che sull'unica specie, il *Rospo smeraldino*, potenzialmente presente negli ambiti interessati dall'installazione degli aerogeneratori, non possano manifestarsi effetti significativi a lungo termine, come testimonia la presenza dell'anfibio in habitat in cui alcune attività antropiche (agricole, aree servizi o zootecniche) sono tollerate dalla specie. Le caratteristiche del rumore emesso dai rotor possono essere, inoltre, assimilate a quelle del vento e, pertanto, non particolarmente fastidiose per la fauna in genere. Il movimento determinato dalla rotazione delle pale non sempre è percepibile dalla specie poiché la stessa è soprattutto attiva nelle ore crepuscolari; inoltre il posizionamento particolarmente elevato delle pale rispetto al raggio visivo di un anfibio attenua notevolmente la percezione del movimento. Attualmente si evidenzia che, a seguito di monitoraggi svolti in altri parchi eolici in esercizio in Sardegna, la presenza del *Rospo smeraldino*, così come anche quella della *Raganella tirrenica*, è stata comunque riscontrata in pozze e/o ristagni d'acqua adiacenti a turbine eoliche (distanza 200 metri circa).

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Anche in questo caso, i movimenti di rotazione delle pale eoliche ed il rumore aerodinamico potrebbero essere causa di allontanamento dei rettili. Tuttavia, in relazione alla presenza potenziale delle specie individuate, si ritiene che le stesse siano particolarmente tolleranti alla presenza ed attività dell'uomo, come dimostra la loro frequente diffusione e presenza in ambienti agricoli e periurbani, certamente più rumorosi per via della presenza di macchinari ed attrezzature di vario tipo. Si ritiene pertanto tale impatto di entità lieve in quanto reversibile e limitato al periodo di collaudo ed alla prima fase di produzione.

Attualmente si evidenzia che, a seguito di monitoraggi svolti in altri parchi eolici in esercizio in Sardegna, la presenza delle specie riportate in [Tabella 4](#) è stata comunque riscontrata.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Mammiferi

Per le medesime considerazioni espresse al punto precedente si può ritenere che, ad un iniziale allontanamento conseguente l'avvio della fase di esercizio dell'opera, in quanto elemento nuovo nel territorio, possa seguire un progressivo riavvicinamento di specie come la *Martora*, la *Volpe*, la *Donnola*, il *Coniglio selvatico*, la *Lepre sarda* e il *Riccio*. Tali specie, ad esclusione della *Martora*, sono già state riscontrate in occasione di monitoraggi condotti in altri parchi eolici in Sardegna costituiti da un numero superiore di aerogeneratori.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Uccelli

Il primo periodo di collaudo e di esercizio degli aerogeneratori determinerà certamente un locale aumento delle emissioni sonore che potrebbero causare l'allontanamento dell'avifauna.

Tale impatto è comunque ritenuto di valore *basso*, temporaneo e reversibile in considerazione del fatto che nella zona insistono già attività antropiche, soprattutto di tipo venatorio, agricolo e pastorale; rispetto agli abituali stimoli acustici e ottici a cui si è adattata la fauna locale, certamente la fase di avvio della produzione potrà indurre alcune specie ad un momentaneo spostamento, tuttavia è anche opportuno evidenziare che la maggior parte delle specie indicate in [Tabella 2](#), mostrano un'evidente tolleranza alle emissioni acustiche ed ai movimenti che caratterizzano un impianto eolico durante la produzione (attività delle turbine, presenza del personale addetto alla manutenzione). Tale tendenza è stata infatti osservata all'interno di impianti eolici in Sardegna in cui sono stati già svolti i monitoraggi nella fase di esercizio.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, e in relazione alla presenza di aree occupate a pascolo, che favoriscono principalmente la presenza di avifauna nidificante al suolo, si ritiene opportuna una calendarizzazione delle fasi di collaudo che preveda l'avvio al termine del periodo di riproduzione o prima dell'inizio dello stesso, escludendo i mesi di aprile, maggio e giugno.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi medio-alta.

11.2.3. Perdita di habitat riproduttivo e/o di foraggiamento

Anfibi

Alla luce delle considerazioni già espresse per la fase di cantiere in rapporto alle superfici sottratte in modo permanente, l'impatto in esame è da ritenersi scarsamente significativo.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale delle superfici sottratte permanentemente dalle piazzole di servizio, (1,6 ettari), in particolare ogni piazzola di servizio occuperà una superficie pari a circa 1.700 m², non rappresenti una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; in definitiva, l'entità della sottrazione permanente dell'attuale tipologia del suolo non prefigura criticità in termini di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo. Ciò ad eccezione della *Lepre sarda* che, a livello regionale, è una specie, che pur essendo di interesse venatorio, negli ultimi anni ha mostrato una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo; tuttavia anche in questo caso, in relazione alle dimensioni delle superfici sottratte permanentemente, non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione al livello locale. Si evidenzia inoltre che, a seguito di quanto osservato in occasione di monitoraggi post-operam in altri impianti eolici in esercizio in Sardegna, è possibile verificare direttamente che le piazzole di servizio di fatto non escludono completamente una superficie di 1.700 m² ma unicamente quella occupata dalla torre dell'aerogeneratore; infatti la manutenzione ordinaria adottata per le stesse fa sì che tali superfici di fatto rientrino negli ambiti utilizzati dal bestiame domestico per il pascolo ma anche come aree di foraggiamento per gli stessi lagomorfi in quanto ricolonizzate da vegetazione erbacea periodicamente sfalcata ma non estirpata.

In conclusione il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente, circa 1,6 ettari comprendenti le piazzole di servizio (1.2 Ha) e le strade di nuova realizzazione (0.4 Ha), non rappresentano una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. Si tenga infatti presente che le superfici degli habitat oggetto dei maggiori interventi proposti in progetto, quali i *aree a pascolo naturale e gariga*, sono quelli tra i più rappresentativi occupando da soli circa il 43% dell'intera area d'indagine faunistica con un'estensione complessiva pari a circa 212 ettari.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, si consiglia una gestione delle piazzole di servizio che preveda unicamente lo sfalcio e non lo sradicamento completo della vegetazione erbacea o l'impiego di diserbanti.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, si consiglia una gestione delle piazzole di servizio che preveda unicamente lo sfalcio e non lo sradicamento completo della vegetazione erbacea o l'impiego di diserbanti; preferibilmente tali interventi non dovranno essere eseguiti durante il periodo di nidificazione (aprile-giugno), in quanto nelle aree immediatamente adiacenti alle piazzole, ma anche nelle stesse, possono potenzialmente verificarsi nidificazioni da parte di specie come ad esempio l'*occhione* e la *tottavilla*. Le operazioni di sfalcio dovrebbero avvenire con attrezzatura non motorizzata e previo controllo che nelle aree d'intervento non ci siano nidificazioni in atto qualora non possa essere rispettato i periodi di fermo sopra indicato.

11.2.4. Frammentazione dell'habitat

Anfibi

Come già espresso nell'ambito dell'analisi delle fasi di cantiere, valutate le modalità operative dell'opera proposta, l'entità e le caratteristiche delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano associarsi fenomeni di frammentazione di habitat alla fase di esercizio dell'impianto di entità significativa.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.5. Insularizzazione dell'habitat

Anfibi

Come già espresso nell'ambito dell'analisi delle fasi di cantiere, valutate le modalità operative dell'opera proposta, l'entità e le caratteristiche delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano associarsi fenomeni di insularizzazione di habitat alla fase di esercizio dell'impianto di entità significativa.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.6. Effetto barriera

Anfibi

Il potenziale impatto da "effetto barriera" nella fase di esercizio dell'impianto eolico è da ritenersi nullo in rapporto alla componente faunistica in esame; le strade di servizio per tipologia costruttiva e per traffico, non determineranno un impedimento significativo agli spostamenti locali da parte delle specie di anfibi presenti, mentre non è possibile nessuna interazione diretta tra le pale e l'erpetofauna.

Rettili

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

In relazione alle modalità operative dell'opera proposta e delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di effetto barriera che impediscano lo spostamento dei mammiferi sul territorio in considerazione dei flussi di traffico stradale che, limitatamente alle attività di manutenzione, possono ritenersi trascurabili nell'ambito della rete viaria di servizio all'interno dell'impianto eolico.

Per ciò che riguarda i mammiferi chiroteri, si ritiene che l'effetto barriera sia trascurabile a seguito del numero contenuto di aerogeneratori previsti nell'ambito del progetto in esame nonché in rapporto alle significative interdistanze tra le stesse.

Alla luce di quanto sopra esposto non si ritiene necessario individuare misure mitigative.

Uccelli

Come evidenziato in altri capitoli del presente studio, il progetto proposto riguarda la realizzazione di un impianto eolico costituito da 7 aerogeneratori; si evidenzia che nell'area vasta, in un raggio di 5 km da

ognuno degli aerogeneratori proposti in progetto, non sono presenti altri impianti eolici in esercizio, il più vicino dei quali è infatti ubicato in territorio di *Buddusò - Alà dei Sardi* a circa 24,6 km dall'impianto in esame, mentre sono presenti altre proposte progettuali attualmente in istruttoria per alcune delle quali si evidenziano sovrapposizioni o vicinanza eccessiva tra aerogeneratori di società diverse (Figura 27).

Ai fini di una valutazione del potenziale effetto barriera, si è pertanto proceduto a verificare unicamente quali siano le interdistanze minime tra le turbine dell'impianto progetto e tra queste e quelle delle proposte adiacenti.

È necessario premettere che ogni singolo aerogeneratore occupa una zona spazzata dal movimento delle pale, più un'area attigua interessata dalle turbolenze che si originano sia per l'impatto del vento sugli elementi mobili dell'aerogeneratore sia per le differenze nella velocità fra il vento "libero" e quello "frenato" dall'interferenza con le pale. L'estensione di tale porzione di spazio aereo evitato dagli uccelli può indicativamente stimarsi in 0,7 volte il raggio del rotore. Con tali presupposti, volendo stimare l'estensione dello spazio utile di volo tra due turbine, lo stesso può valutarsi in accordo con la seguente formula:

$S = D$ (distanza tra gli aerogeneratori) - $2 \times (R + R \times 0,7)$ dove R = raggio del rotore

Si evidenzia come il valore di riferimento dell'area turbolenta pari a 0,7 raggi sia rappresentativo degli aerogeneratori la cui velocità del rotore è di oltre 16 RPM (le macchine di ultima generazione ruotano con velocità anche inferiori).

Al fine di ridurre il rischio di collisione è importante che la distanza tra una torre e l'altra sia tale da poter permettere una sufficiente manovrabilità aerea a qualsiasi specie che intenda modificare il volo avendo percepito l'ostacolo. Benché siano stati osservati anche attraversamenti di individui in volo tra aerogeneratori distanti 100 metri, tale valore è considerato critico in relazione alla possibilità che si verifichino eventi atmosferici avversi o particolari concentrazioni di soggetti in volo. Si ritiene, pertanto, che valori superiori ai 200 metri possano essere considerati più sicuri per l'avifauna.

Muovendo da tali assunzioni le interdistanze tra le turbine del parco eolico in esame sono state valutate secondo le seguenti categorie di giudizio: **critica**, interdistanza inferiore a 100 metri; **sufficiente**, da 100 a 200 metri, **buona** oltre i 200 metri ([Tabella 14](#)).

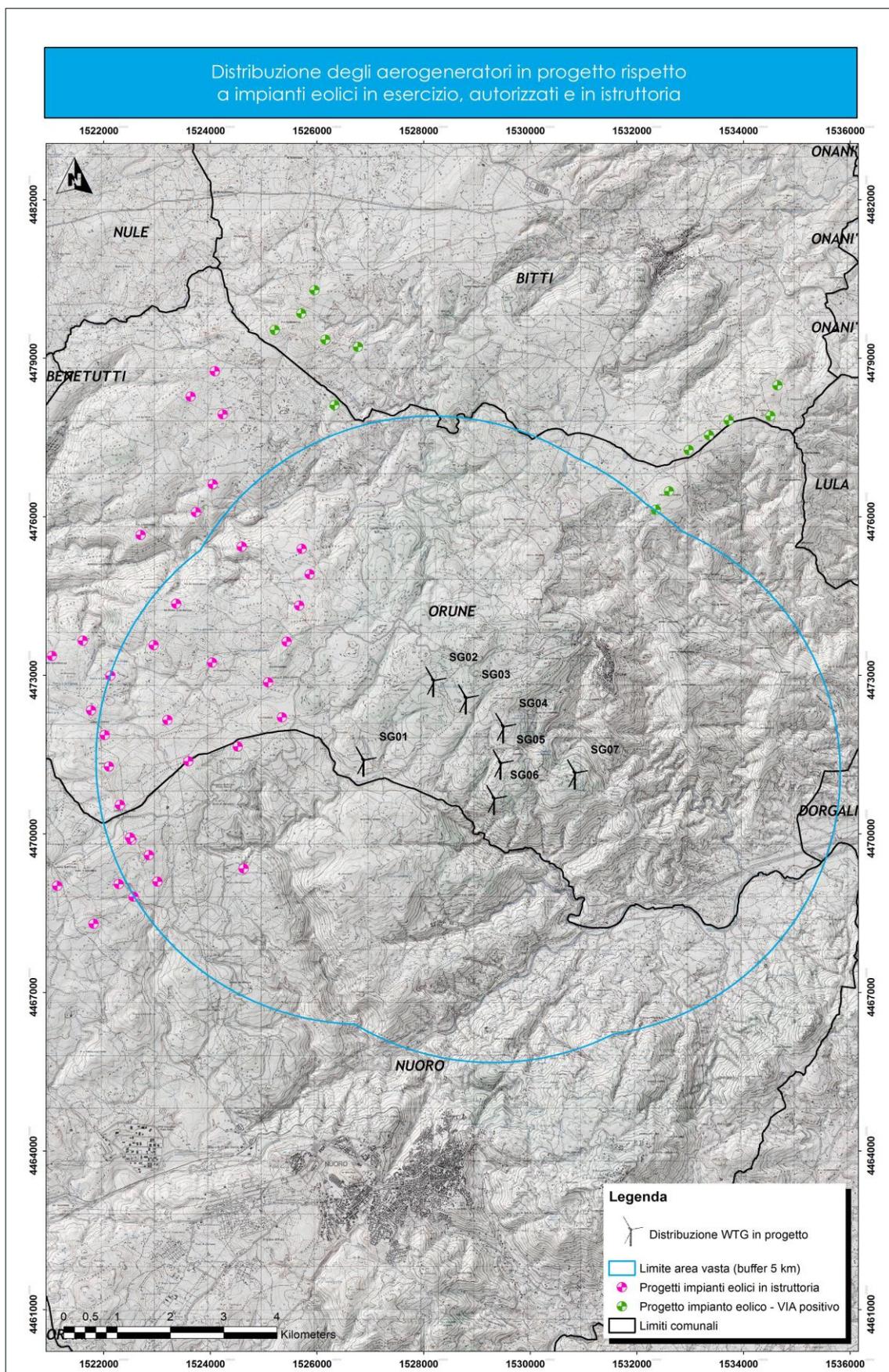
Tabella 14 - Interdistanze minime tra i 7 WTG previsti in progetto e proposte progettuali adiacenti.

ID Aerogeneratori	Interdistanza ID [m]	Raggio pala [m]	Interferenza pala [m]	Distanza utile fra le pale [m]	Giudizio
WTG SG02-WTG SG03	691	81.5	277.1	413.9	<i>buono</i>
WTG SG04-WTG SG05	682	81.5	277.1	404.9	<i>buono</i>

I dati riportati in [Tabella 14](#), evidenziano come tra le interdistanze minime rilevate non si riscontri un solo valore incompatibile con il valore soglia ritenuto critico per gli eventuali attraversamenti in volo da parte di specie avifaunistiche.

Per quanto precede non si ritiene necessario indicare delle specifiche misure mitigative poiché secondo quanto accertato è esclusa la manifestazione di un effetto barriera tale da impedire o limitare gli spostamenti in volo locali e/o migratori di specie avifaunistiche.

Figura 27 - Distribuzione dei wtg in progetto rispetto a impianti in esercizio nell'area vasta.



11.2.7. Impatti cumulativi

Attualmente nell'area contigua e/o vasta (5 KM) a quella oggetto d'intervento, come già precedentemente esposto, non sono presenti impianti eolici in esercizio, mentre sono state accertate diverse proposte progettuali di impianti eolici una delle quali ha ottenuto parere positivo durante il procedimento di V.I.A., mentre altre quattro sono in fase istruttoria.

Il progetto eolico che ha ottenuto parere positivo di V.I.A., denominato "Gomoretta", è ubicato oltre il limite dell'area vasta considerata per valutare effetti cumulativi sulla componente faunistica, inoltre lo stesso progetto approvato è comunque in fase di standby a seguito dell'attuale fase di candidatura di un sito ricadente in territorio comunale di Lula per la realizzazione dell'*Einstein Telescope*.

Per quanto concerne le restanti proposte progettuali ricadenti all'interno dell'area vasta considerata, l'eventuale impatto cumulativo sarà opportunamente considerato, al termine della fase di istruttoria tecnica, limitatamente alle proposte progettuali che otterranno esito di parere positivo.

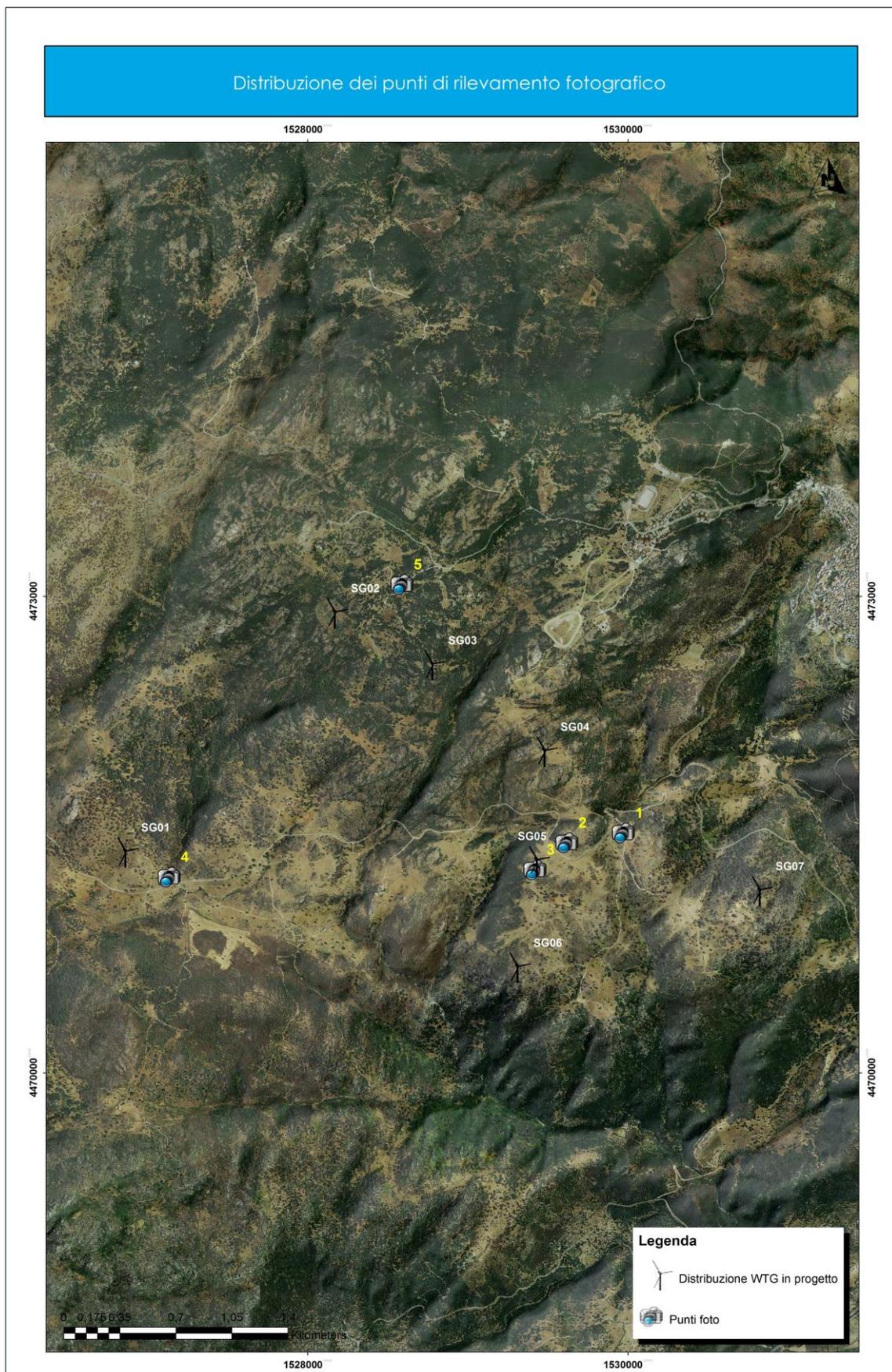
12. Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica.

Nella [Tabella 16](#) sono riportati gli impatti presi in considerazione nella fase di cantiere (F.C.) e nella fase di esercizio (F.E.) per ognuna delle componenti faunistiche sulla base di quanto sinora argomentato. I giudizi riportati tengono conto delle misure mitigative eventualmente proposte per ognuno degli impatti analizzati.

Tabella 16 - Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica.

TIPOLOGIA IMPATTO	COMPONENTE FAUNISTICA							
	Anfibi		Rettili		Mammiferi		Uccelli	
	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.
Mortalità/Abbattimenti	Molto basso	Assente	Basso	Assente	Assente	Basso	Assente	Medio
Allontanamento	Molto basso	Assente	Basso	Assente	Medio	Basso	Medio	Basso
Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione	Molto basso	Molto basso	Basso	Molto basso	Basso	Molto basso	Basso	Basso
Frammentazione dell'habitat	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Insularizzazione dell'habitat	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Effetto barriera	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Presenza di aree protette	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente

13. Allegati fotografici



Punti di rilevamento 1 - foto 1



Punti di rilevamento 1 - foto 2



Punti di rilevamento 2 - foto 1



Punti di rilevamento 2 - foto 2



Punti di rilevamento 2 - foto 3



Punti di rilevamento 2 - foto 4



Punti di rilevamento 3 – foto 1



Punti di rilevamento 3 – foto 2



Punti di rilevamento 4 - foto 1



Punti di rilevamento 4 - foto 2



Punti di rilevamento 5 – foto 1



Punti di rilevamento 5 – foto 2



Punti di rilevamento 5 – foto 3



14. Piani di monitoraggio faunistico

MONITORAGGIO FASE ANTE-OPERAM METODOLOGIA PROPOSTA

PREMESSA

Si precisa che il presente piano di monitoraggio ha esclusivo valore di proposta metodologica che potrà essere adottata, a discrezione del professionista incaricato dalla Società Proponente, per approfondire la conoscenza qualitativa e distributiva delle specie di avifauna presente nell'area proposta quale sito di un parco eolico proposto nel territorio comunale di Orune.

Il piano delle attività prevede indagini nelle fasi del ciclo annuale (12 mesi) con particolare riferimento agli aspetti faunistici relativi alla riproduzione, svernamento ed alla migrazione per la componente faunistica avifauna che utilizza l'area in oggetto o transita negli spazi aerei sovrastanti l'ambito dell'impianto eolico proposto che le superfici contermini.

L'esito dei rilievi nel primo anno di monitoraggio inoltre potrà fornire indicazioni essenziali per la pianificazione del monitoraggio post-operam che eventualmente sarà adottato in fase di esercizio.

Per le metodologie di rilevamento di seguito illustrate è stato consultato il Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chiropteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici che è stato adottato dalla Regione Piemonte con D.G.R. 6 Luglio 2009, n. 20-11717 e pubblicato nel B.U. n. 27 del 9/07/2009 ed anche il Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna che è stato elaborato dall'ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento), dall'Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, da Legambiente e con la collaborazione dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale). In particolare quest'ultimo documento risulta essere quello più aggiornato ed applicabile nei suoi contenuti soprattutto per i contesti regionali, come è quello della Sardegna, che non hanno ancora adottato un protocollo di monitoraggio riferimento da adottare obbligatoriamente nelle fasi ante e post operam, così come invece già accade in alcune regioni d'Italia tra cui il sopracitato Piemonte, in Liguria, in Umbria ed in Puglia.

APPROCCIO METODOLOGICO ADOTTATO

Le metodologie di seguito descritte adottano l'approccio **BACI** (Before After Control Impact) che permette di misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (Before) e dopo (After) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (Impact) con siti in cui l'opera non ha effetto (Control), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

MATERIALI

Per le attività di rilevamento sul campo si prevede l'impiego dei seguenti materiali in relazione alle caratteristiche territoriali in cui è proposto il parco eolico ed alle specificità di quest'ultimo in termini di estensione e composizione nel numero di aerogeneratori:

- cartografia in scala 1:25.000 comprendente l'area di studio e le aree circostanti;
- cartografia dell'area di studio in scala 1:2000, con indicazione della posizione delle torri;
- cartografia dell'area di studio in scala 1:5000, con indicazione della posizione delle torri;
- binocoli 10x42;
- Cannocchiale con oculare 20-60x + montato su treppiede;
- macchine fotografica reflex digitali dotate di focali variabili;
- GPS.

TEMPISTICA

L'applicabilità del seguente protocollo di monitoraggio prevede un tempo d'indagine pari a 12 mesi dall'avvio delle attività; ciò risulta essere funzionale ad accertare la presenza e distribuzione qualitativa delle specie che comprenda tutti i differenti periodi del ciclo biologico secondo le diverse fenologie.

VERIFICA PRESENZA/ASSENZA DI SITI RIPRODUTTIVI DI RAPACI DIURNI

Le indagini sul campo saranno condotte in un'area circoscritta da un buffer di **500 metri** a partire dagli aerogeneratori più esterni secondo il layout del parco eolico proposto; all'interno dell'area di studio saranno condotte **4 giornate di campo** previste nel calendario in relazione alla fenologia riproduttiva delle specie attese ed eventualmente già segnalate nella zona di studio come nidificanti. Preliminarmente alle indagini sul territorio saranno pertanto svolte delle indagini cartografiche, aero-fotogrammetriche e bibliografiche, al fine di valutare quali possano essere potenziali siti di nidificazione idonei. Il controllo delle pareti rocciose e del loro utilizzo a scopo riproduttivo sarà effettuato da distanze non superiori al chilometro, inizialmente con binocolo per verificare la presenza rapaci; in seguito, se la prima visita ha dato indicazioni di frequentazione assidua, si utilizzerà il cannocchiale per la ricerca di segni di nidificazione (adulti in cova, nidi o giovani involati). Per quanto riguarda le specie di rapaci legati ad habitat forestali, le indagini saranno condotte solo in seguito ad un loro avvistamento nell'area di studio, indirizzando le ispezioni con binocolo e cannocchiale alle aree ritenute più idonee alla nidificazione entro la medesima fascia di intorno. Durante tutte le uscite siti riproduttivi, le traiettorie di volo e gli animali posati verranno mappati su cartografia 1:25.000.

n. rilevatori impiegati: 1

VERIFICA PRESENZA/ASSENZA DI AVIFAUNA LUNGO TRANSETTI LINEARI

All'interno dell'area circoscritta dagli aerogeneratori, sarà predisposto un percorso (transetto) di lunghezza minima pari a 2 km; analogamente sarà predisposto un secondo percorso nel sito di controllo, laddove possibile, di analoghe caratteristiche ambientali, tale da coprire una superficie di uguale estensione. La lunghezza del transetto terrà comunque conto dell'estensione del parco eolico in relazione al numero di aerogeneratori previsti. Tale metodo risulta essere particolarmente efficace per l'identificazione delle specie di Passeriformi, tuttavia saranno annotate tutte le specie riscontrate durante i rilevamenti; questi prevedono il mappaggio quanto più preciso di tutti i contatti visivi e canori con gli uccelli che si incontrano percorrendo il transetto preliminarmente individuato e che dovrà opportunamente, ove possibile, attraversare tutti i punti di collocazione delle torri eoliche (ed eventualmente anche altri tratti interessati da tracciati stradali di nuova costruzione). Le attività avranno inizio a partire dall'alba o da tre ore prima del tramonto, ed il transetto sarà percorso a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h.

In particolare sono previste un minimo di 5 uscite sul campo, effettuate dal 1° maggio al 30 di giugno, in occasione delle quali saranno mappate su carta (in scala variabile a seconda del contesto locale di studio), su entrambi i lati dei transetti, i contatti con uccelli Passeriformi entro un buffer di 150 m di larghezza, ed i contatti con eventuali uccelli di altri ordini (inclusi i Falconiformi), entro 1000 m dal percorso, tracciando (nel modo più preciso possibile) le traiettorie di volo durante il percorso (comprese le zone di volteggio) ed annotando orario ed altezza minima dal suolo. Al termine dell'indagine saranno ritenuti validi i territori di Passeriformi con almeno 2 contatti rilevati in 2 differenti uscite, separate da un intervallo di 15 gg.

n. rilevatori impiegati: 2

VERIFICA PRESENZA/ASSENZA RAPACI DIURNI

È prevista l'acquisizione di informazioni sull'utilizzo delle aree interessate dall'impianto eolico da parte di uccelli rapaci nidificanti, mediante osservazioni effettuate da transetti lineari su due aree, la prima interessata dall'impianto eolico, la seconda di controllo, laddove possibile.

I rilevamenti saranno effettuati nel corso di almeno 5 uscite sul campo, tra il 1° maggio e il 30 di giugno, e si prevede di completare il percorso dei transetti tra le ore 10 e le ore 16, con soste di perlustrazione mediante binocolo 10x42 dell'intorno circostante, concentrate in particolare nei settori di spazio aereo circostante i siti in cui è prevista la collocazione delle torri eoliche.

I contatti con uccelli rapaci rilevati in entrambi i lati dei transetti entro 1000 m dal percorso saranno mappati su carta in scala opportuna, annotando inoltre, in apposita scheda di rilevamento, le traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), il comportamento (caccia, voli in termica, posatoi...etc), l'orario delle osservazioni, l'altezza o intervalli di queste approssimativa/e dal suolo.

n. rilevatori impiegati: 2

VERIFICA PRESENZA/ASSENZA UCCELLI NOTTURNI

Saranno effettuati dei rilevamenti notturni specifici al fine di rilevare la presenza/assenza di uccelli notturni, in particolare le specie appartenenti agli ordini degli Strigiformi (rapaci notturni), Caradriformi (Occhione) e Caprimulgiformi (Succiacapre).

I rilevamenti saranno condotti sia all'interno dell'area di pertinenza del parco eolico sia in un'area esterna di confronto avente caratteristiche ambientali quanto più simili all'area del sito di intervento progettuale.

La metodologia prevista consiste nel recarsi sul campo per condurre due sessioni mensili nei mesi di aprile e maggio (almeno 4 uscite sul campo) ed avviare le attività di rilevamento dalle ore crepuscolari fino al sopraggiungere dell'oscurità; durante l'attività di campo sarà adottata la metodologia del play-back che consiste nell'emissione di richiami mediante registratore delle specie oggetto di monitoraggio e nell'ascolto delle eventuali risposte degli animali per un periodo non superiore a 5 minuti per ogni specie stimolata. I punti di emissione/ascolto saranno posizionati, ove possibile, presso ogni punto in cui è prevista ciascuna torre eolica, all'interno dell'area del parco stesso ed ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto di emissione/ascolto di almeno 200 metri.

n. rilevatori impiegati: 2

VERIFICA PRESENZA/ASSENZA UCCELLI PASSERIFORMI NIDIFICANTI

Il metodo di censimento adottato sarà il campionamento mediante punti d'ascolto (point count) che consiste nel sostare in punti prestabiliti 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto.

I punti di ascolto saranno individuati all'interno dell'area del parco eolico in numero pari al numero di aerogeneratori + 2, ed un numero corrispondente in un'area di controllo adiacente e comunque di simili caratteristiche ambientali; nel caso in cui il numero di aerogeneratori sia uguale a 2 o 3, saranno ugualmente effettuati non meno di 9 punti.

I conteggi, che saranno svolti in condizioni di vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, saranno ripetuti in almeno 8 sessioni per ciascun punto di ascolto (regolarmente distribuiti tra il 15 aprile e il 30 di giugno), cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore; e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso.

n. rilevatori impiegati: 2

VERIFICA PRESENZA/ASSENZA UCCELLI MIGRATORI E STANZIALI IN VOLO

Saranno acquisite informazioni circa la frequentazione nell'area interessata dal parco eolico da parte di uccelli migratori diurni; il rilevamento consiste nell'effettuare osservazioni da un punto fisso di tutte le specie di uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento nell'area in cui si sviluppa il parco eolico. Per il controllo da l punto di osservazione il rilevatore sarà dotato di binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 20-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche.

I rilevamenti saranno condotti dal 15 di marzo al 10 di novembre per un totale di 24 sessioni di osservazione tra le 10 e le 16; in particolare ogni sessione sarà svolta ogni 12 gg circa; almeno 4 sessioni sono previste nel periodo tra il 24 aprile e il 7 di maggio e 4 sessioni tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni. In ogni sessione saranno comunque censite tutte le specie che attraversano o utilizzano abitualmente lo spazio aereo sovrastante l'area del parco eolico.

L'ubicazione del punto di osservazione/i soddisferà i seguenti criteri, qui descritti secondo un ordine di priorità decrescente:

- ogni punto deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno ad ogni pala.
- ogni punto dovrebbe essere il più possibile centrale rispetto allo sviluppo (lineare o superficiale) dell'impianto;
- saranno preferiti, a parità di condizioni soddisfatte dai punti precedenti, i punti di osservazione che offrono una visuale con maggiore percentuale di sfondo celeste.

n. rilevatori impiegati: 2

VERIFICA PRESENZA/ASSENZA CHIROTTERI

Il monitoraggio, che sarà condotto mediante rilevamenti e indagini sul campo, si svilupperà nelle seguenti fasi operative, di cui forniamo un computo di risorse necessarie e costi:

1. Analisi e sopralluoghi nell'area del monitoraggio:

Ricognizione conoscitiva dei luoghi interessati, con la localizzazione dei punti prescelti per il monitoraggio, sia nell'area del parco eolico, sia nell'area di controllo e organizzazione piano operativo. Analisi del materiale bibliografico. Ricerca della presenza di rifugi di pipistrelli nel raggio di 10 Km e della presenza di importanti colonie, mediante sopralluoghi ed interviste ad abitanti della zona; controlli periodici nei siti individuati effettuati nell'arco di tutto il ciclo annuale.

2. Monitoraggi notturni (periodo marzo-ottobre):

Attività di campo per la valutazione dell'attività dei pipistrelli mediante la registrazione dei suoni in punti di rilevamento da postazione fissa, stabiliti nel piano operativo, presso ogni sito in cui è prevista la collocazione delle torri eoliche come da progetto, ed in altrettanti punti di medesime caratteristiche ambientali presso un'area di controllo.

- n. 8 uscite, nel periodo compreso tra il 15 marzo ed il 15 maggio
- n. 4 uscite nel periodo compreso tra il 1° giugno ed il 15 luglio
- n. 4 uscite nel periodo compreso tra il 1° agosto ed il 30 agosto

- n. 8 uscite nel periodo compreso tra il 1° settembre ed il 31 ottobre

L'attività dei pipistrelli viene monitorata attraverso la registrazione dei contatti con rivelatori elettronici di ultrasuoni (Bat detector). Verranno utilizzati due Bat detector Pettersson D980 e D240 in modalità Eterodine e Time expansion, con registrazione dei segnali su supporto digitale, in formato WAV, successivamente analizzati mediante il software Batsound della Pettersson Elektronik (vedi punto seguente).

3. Analisi in laboratorio dei segnali registrati sul campo con esame e misurazione dei parametri degli impulsi dei pipistrelli, e determinazione ove possibile della specie o gruppo di appartenenza. Le elaborazioni descriveranno il periodo e lo sforzo di campionamento, con valutazione dell'attività dei pipistrelli, espressa come numeri di contatti/tempo di osservazione, presenza di rifugi e segnalazione di colonie.

4. Stesura relazioni con risultati dell'attività svolta, riportanti i dati rilevati ed i riferimenti cartografici.

TABELLA DI SINTESI CRONOPROGRAMMA ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	N° USCITE SUL CAMPO MENSILI											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
verifica presenza/assenza di siti riproduttivi di rapaci diurni				1	2	1						
verifica presenza/assenza di avifauna lungo transetti lineari					3	2						
verifica presenza/assenza rapaci diurni					3	2						
verifica presenza/assenza uccelli notturni				2	2							
verifica presenza/assenza uccelli passeriformi nidificanti				2	3	3						
verifica presenza/assenza uccelli migratori e stanziali in volo			3	4	2	2	3	2	2	4	2	
verifica presenza/assenza chiroterri			2	3	3	2	2	4	4	4		

MONITORAGGIO FASE DI CANTIERE METODOLOGIA PROPOSTA

1. TEMPISTICA INDAGINE

Durata in relazione a quanto stabilito nel cronoprogramma riguardante la fase di cantiere.

2. METODOLOGIA DI INDAGINE

In coerenza con quanto adottato nella fase ante-operam, saranno impiegate le medesime metodologie per verificare quali siano l'entità di eventuali modifiche del profilo faunistico rispetto alla condizione pregressa all'avvio della fase di cantiere.

3. PIANO DELLE ATTIVITÀ

Il piano delle attività previste rispecchia quanto indicato nel precedente piano delle attività di monitoraggio ante-operam.

MONITORAGGIO FASE DI ESERCIZIO METODOLOGIA PROPOSTA

1. TEMPISTICA INDAGINE

Primi trentasei mesi di esercizio dell'impianto eolico.

2. METODOLOGIA DI INDAGINE

Al fine di adottare una metodologia generalmente riconosciuta sia dagli ambiti scientifici che da quelli delle amministrazioni pubbliche territoriali, si sono consultati una serie di documenti che costituiscono dei protocolli di riferimento che, pur non essendo dei riferimenti obbligatori per legge, rappresentano comunque un valido supporto tecnico per le metodologie di indagine da impiegare sul campo ed in sede di elaborazione per questo genere di indagine. Nel caso specifico sono stati consultati i seguenti testi:

- Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chiroteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici – Regione Piemonte;
- Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chiroteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici – Regione Liguria;
- Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici – Regione Toscana;
- Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici – Regione Puglia;
- Eolico e Biodiversità – WWF Italia ONG-ONLUS.
- Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna – ANEV, ISPRA Lega Ambiente.

Dall'altra parte è necessario premettere che i documenti sopra citati spesso indicano una metodologia corretta ed opportuna per quei casi in cui non siano state svolte approfondite indagini faunistiche ante-operam; nel caso specifico invece tale piano di monitoraggio costituisce il proseguo di un'intensa attività di verifica svolta secondo il programma indicato nel piano di monitoraggio ante-operam attuato secondo le specifiche del Servizio SAVI esposto nell'ambito dello stesso progetto di parco eolico. I risultati del monitoraggio pre-istallazione in sostanza costituiranno già di per se un valido supporto di informazioni e dati di partenza sufficientemente esaustivi che consentiranno di evitare ogni ulteriore ripetizione e campionamento di componenti faunistiche presenti nell'area di studio.

A seguito di tali premesse il piano di monitoraggio post-operam riguarderà esclusivamente le metodologie adottate al fine di attuare un controllo periodico alla base di ciascuna torre per accertare l'eventuale presenza di spoglie di uccelli o chiroteri deceduti o feriti in conseguenza dell'impatto con le pale rotanti.

I principali obiettivi che si prefigge un piano di monitoraggio post-operam di questo tipo sono:

1. Valutazione dell'entità dell'impatto eolico sull'avifauna e sulla chiroterofauna;
2. Stima del tasso di mortalità;
3. Test di perdita dei cadaveri per stimare il tasso di predazione.

Tutte le piazzole di servizio degli aerogeneratori saranno oggetto di controllo; la zona controllata avrà una forma circolare (in questo caso si preferisce a quella quadrata poiché si è già a conoscenza che le superfici sono rase e prive di vegetazione che condizionerebbe la contattabilità di eventuali cadaveri) di raggio pari all'altezza della torre eolica (pari a 100.00 metri).

All'interno della superficie d'indagine il rilevatore percorrerà dei transetti preliminarmente individuati sulla carta (eventualmente anche segnando il tracciato sul campo con dei picchetti, al fine di campionare

omogeneamente tutta la superficie con un andamento regolare e lenta; le operazioni di controllo avranno inizio un'ora dopo l'alba.

Qualora sia riscontrata la presenza di animali morti o feriti saranno annotati i seguenti dati:

- a. coordinate GPS della specie rinvenuta;
- b. direzione in rapporto all'eolico;
- c. distanza dalla base della torre;
- d. stato apparente del cadavere;
- e. identificazione della specie;
- f. probabile età;
- g. sesso;
- h. altezza della vegetazione dove è stato rinvenuto;
- i. condizioni meteo al momento del rilevamento e fasi della luna.

Inoltre, sarà determinato un coefficiente di correzione, coefficiente di scomparsa dei cadaveri, proprio del sito utilizzando dei cadaveri test (mammiferi o uccelli) morti naturalmente.

Qualora gli eventuali resti di animali ritrovati non consentissero un'immediata identificazione della specie, gli stessi resti saranno conferiti ai centri di recupero fauna selvatica RAS-Ente Foreste presenti in provincia di Sassari presso il centro di Bonassai o in provincia di Cagliari presso il centro di Monastir affinché possano essere eseguite indagini più specialistiche.

Nei due anni di monitoraggio sono previste delle relazioni ogni sei mesi sullo stato dei risultati conseguiti; per ognuna delle aree oggetto di controllo, dovranno essere indicate la lista delle specie ritrovate, lo status di protezione, lo stato biologico (di riproduzione o non, ecc.) e la sensibilità generalmente riscontrata in bibliografia delle specie al potenziale impatto dell'eolico.

La relazione tecnica finale dovrà riportare, oltre all'insieme dei dati contenuti nei precedenti elaborati, lo sforzo di campionamento realizzato, le specie colpite e la loro frequenza, anche in rapporto alla loro abbondanza nell'area considerata, i periodi di maggiore incidenza degli impatti, sia in riferimento all'avifauna che alla chiropterofauna, gli impatti registrati per ogni torre, con l'individuazione delle torri che rivelino i maggiori impatti sulla fauna alata.

3. PIANO DELLE ATTIVITÀ

Per ogni mese è indicato il numero previsto di controlli che saranno svolti nelle superfici in prossimità di ognuno degli aerogeneratori:

PERIODO DI INDAGINE	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Frequenza controlli	5	5	8	8	8	6	5	5	8	8	5	5

15. Bibliografia

ANEV, Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, ISPRA, 2012. Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna.

Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante, J. Valls y J. Domínguez. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.

Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., Carbone, G. (2021). Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers. Gland, Switzerland: IUCN and Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy.

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

BirdLife International (2021) European Red List of Birds. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Bispo R., et al., 2017 – Wind Energy and Wildlife Impacts. Springer ed.

Boitani L., Falcucci A., Maiorano L. & Montemaggiori A., 2002. *Rete Ecologica Nazionale – Il ruolo delle Aree Protette nella conservazione dei Vertebrati*. Ministero dell'Ambiente, Università di Roma "La Sapienza".

Camarda I., Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A., 2015 "Il Sistema Carta della Natura della Sardegna". ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.

European Commission, 2010. Wind energy developments and Natura 2000.

European Commission, 2020. Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale.

Gustin, M., Nardelli, R., Bricchetti, P., Battistoni, A., Rondinini, C., Teofili, C. 2021 Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2019 Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Grussu M. & GOS, 2017. Gli uccelli nidificanti in Sardegna. Status, distribuzione e popolazione aggiornati al 2016. Aves Ichnusae volume 11.

Grussu M., 2022. New checklist of the birds of Sardinia (Italy). Ediotion 2022. Aves Ichnusae volume 12.

Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (LAG VSW) (2014): Recommendations for distances of wind turbines to important areas for birds as well as breeding sites of selected bird species. Ber. Vogelschutz 51: 15–42.

May R, Nygård T, Falkdalen U, Åström J, Hamre Ø, Stokke BG. Paint it black: Efficacy of increased wind-turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecol Evol.* 2020;10:8927–8935.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio Direzione Conservazione Natura, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (ISPRA); Spegnesi M., Serra L., 2003, "Uccelli d'Italia".

Moorman, Christopher E., 2019 – Renewable energy and wildlife conservation. Johns Hopkins University Press.

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

Regione Autonoma Sardegna – Assessorato Difesa Ambiente, 2010. *Carta delle vocazioni faunistiche della Sardegna*.

Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C. (compilatori). 2022. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Roscioni F., Spada M. (a cura di), 2014. *Linee guida per la valutazione dell’impatto degli impianti eolici sui chiroterri*. Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri. Società Herpetologica Italica, Ed. Polistampa.

Sindaco R., Doria G., Mazzetti E. & Bernini F., 2010. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d’Italia*. Società Herpetologica Italica, Ed. Polistampa.

Thaxter CB et. Al. 2017 – Bird and bat species global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment.

Università degli Studi di Cagliari – Dipartimento di Biologia ed Ecologia Animale, 2007. Progetto di censimento della Fauna Vertebrata eteroterma, per la redazione di un ATLANTE delle specie di Anfibi e Rettili presenti in Sardegna.