



Nuovo impianto per la produzione di energia da fonte eolica nel comune di Maracalagonis (CA)

RELAZIONE FAUNISTICA

Rev. 0.0

Data: Giugno 2022

WIND003.REL020

Committente:

ECOWIND 2 S.r.l.

Via Alessandro Manzoni 30,
20121 Milano (MI)
P.IVA: 12071590967
PEC: ecowind2srl@legalmail.com

Incaricato:

Queequeg Renewables, Ltd

Unit 3.21, 1110 Great West Road
TW80GP London (UK)
Company number: 111780524
email: mail@quenter.co.uk

INDICE DELLA RELAZIONE

A. CARATTERISTICHE DEL PROFILO E DELL'ECOSISTEMA FAUNISTICO PRESENTI NELL'AREA DI INTERVENTO	6
B. METODOLOGIA DI ANALISI	11
C. CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE ED AMBIENTALE DELL'AREA DI INDAGINE FAUNISTICA.	13
D. VERIFICA CIRCA LA PRESENZA/ASSENZA DI AREE TUTELATE	16
D.1 Siti di Importanza Comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43	16
D.2 Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409)	16
D.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...)	16
D.4 D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 – Individuazione delle aree non idonee all'istallazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.....	16
D.5 Localizzazione di Aree IBA (Important Bird Areas) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna	17
D.6 Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali ecc..) secondo la L.R. Quadro 31/89.....	17
D.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)	17
E. 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	24
F. VERIFICA DELLA PRESENZA DI SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO TRAMITE LA CONSULTAZIONE DI ATLANTI SPECIFICI DELLA FAUNA SARDA (ANFIBI E RETTILI)	30
G. 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.....	36
H. VERIFICA IMPORTANZA ECOSISTEMICA DELL'AREA DI INTERVENTI PROGETTUALE DALLA CARTA DELLA NATURA DELLA SARDEGNA.....	38

I.	ELENCO DELLE SPECIE FAUNISTICHE PRESENTI NELL'AREA DI INDAGINE	43
<i>I.1</i>	<i>Classe uccelli.....</i>	<i>44</i>
<i>I.2</i>	<i>Classe mammiferi.....</i>	<i>50</i>
<i>I.3</i>	<i>Classe rettili.....</i>	<i>51</i>
<i>I.4</i>	<i>Classe anfibi</i>	<i>52</i>
J.	DISTRIBUZIONE DELLE SPECIE FAUNISTICHE NELL'AREA DI INDAGINE.....	53
K.	STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE FAUNISTICA E PROPOSTE DI MITIGAZIONE	55
<i>K.1</i>	<i>Fase di cantiere.....</i>	<i>57</i>
<i>K.1.1</i>	<i>Abbattimenti/mortalità di individui</i>	<i>57</i>
<i>K.1.2</i>	<i>Allontanamento delle specie</i>	<i>60</i>
<i>K.1.3</i>	<i>Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento</i>	<i>60</i>
<i>K.1.4</i>	<i>Frammentazione dell' habitat.....</i>	<i>64</i>
<i>K.1.5</i>	<i>Insularizzazione dell'habitat</i>	<i>65</i>
<i>K.1.6</i>	<i>Effetto barriera</i>	<i>65</i>
<i>K.1.7</i>	<i>Criticità per presenza di aree protette</i>	<i>66</i>
<i>K.1.8</i>	<i>Inquinamento luminoso.....</i>	<i>67</i>
<i>K.2</i>	<i>Fase di esercizio</i>	<i>68</i>
<i>K.2.1</i>	<i>Abbattimenti/mortalità di individui.....</i>	<i>68</i>
<i>K.2.2</i>	<i>Allontanamento delle specie</i>	<i>77</i>
<i>K.2.3</i>	<i>Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento</i>	<i>79</i>
<i>K.2.4</i>	<i>Frammentazione dell'habitat</i>	<i>80</i>
<i>K.2.5</i>	<i>Insularizzazione dell habitat</i>	<i>81</i>
<i>K.2.6</i>	<i>Effetto barriera.....</i>	<i>81</i>
<i>K.2.7</i>	<i>Impatti cumulativi</i>	<i>85</i>

L.	QUADRO SINOTTICO DEGLI IMPATTI STIMATI PER LA COMPONENTE FAUNISTICA	87
M.	BIBLIOGRAFIA	88
N.	ALLEGATI FOTOGRAFICI	89
O.	Piano di monitoraggio faunistico ante-operam.....	96

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

Il presente paragrafo 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 di potenza complessiva pari a 92.4 MW (14 WTGs da 6.6 MW ciascuno) in territorio comunale di Maracalagonis.

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 che 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 progetti di impianti eolici proposti come meglio specificati nel successivo paragrafo "metodologia di analisi". Si evidenzia inoltre che a partire dal mese di luglio 2021 sarà avviata, così come richiesto abitualmente dagli organi competenti in materia di VIA nel caso di proposte progettuali che riguardano la progettazione di impianti eolici, un'attività di monitoraggio ante-operam, riguardante la componente avifauna e chiroterofauna, che avrà una durata complessiva pari a 12 mesi (termine giugno 2022); le metodologie di rilevamento adottate sono quelle indicate nel "Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" a cura dell'ANEV, dell'Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, di Legambiente ed in collaborazione con ISPRA.

Al fine di procedere alla formulazione delle considerazioni e valutazioni richieste nell'ambito del presente S.I.A., i dati raccolti sul campo sono stati integrati attraverso la consultazione bibliografica di altri studi recenti condotti nell'area circostante, area vasta e su scala regionale, e,

laddove non disponibili, le idoneità potenziali faunistiche sono state verificate mediante modelli d'idoneità ambientale.

I sopralluoghi più direttamente finalizzati alla redazione della presente relazione sono stati eseguiti nell'arco dell'intera giornata ed hanno avuto inizio dall'alba (circa le 07.00 a.m.) e sospesi nel tardo pomeriggio (circa 12.30 p.m.); tale fascia oraria, come anche le due ore precedenti al tramonto, favorisce la possibilità di contattare alcune specie di fauna selvatica legate maggiormente ad un'attività crepuscolare, mentre gli orari più centrali della giornata consentono il riscontro di altre specie la cui attività è prevalentemente diurna. Considerato il periodo in cui è stato svolto il sopralluogo, mese di maggio, è necessario sottolineare che la contattabilità delle specie faunistiche, in particolare per l'avifauna, è agevolata. Le aree indagate, in relazione all'ubicazione del sito ed 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 (500m). Il metodo di rilevamento adottato è stato quello dei "trasetti", 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 BA ed un cannocchiale mod. Swarovsky 20-60 AT 80.

Le specie oggetto di 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 possono avere effetti diretti e/o indiretti sulla componente faunistica appartenente alle classi di cui sopra. Lungo i trasetti 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 trasetti 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.

Assunto che l'intervento in oggetto prevede la localizzazione di tutti gli aerogeneratori in un singolo sito, l'area di 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 sarà poi successivamente approfondito anche durante l'attuazione del protocollo di monitoraggio)

L'area di 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 cavidotto limitatamente a quei tratti che ricadono in adiacenza a pertinenze stradali già esistenti esterne all'impianto eolico (fig.1 e fig.2).

Figura 1 - Inquadramento area di intervento progettuale ed ambito faunistico di rilevamento.

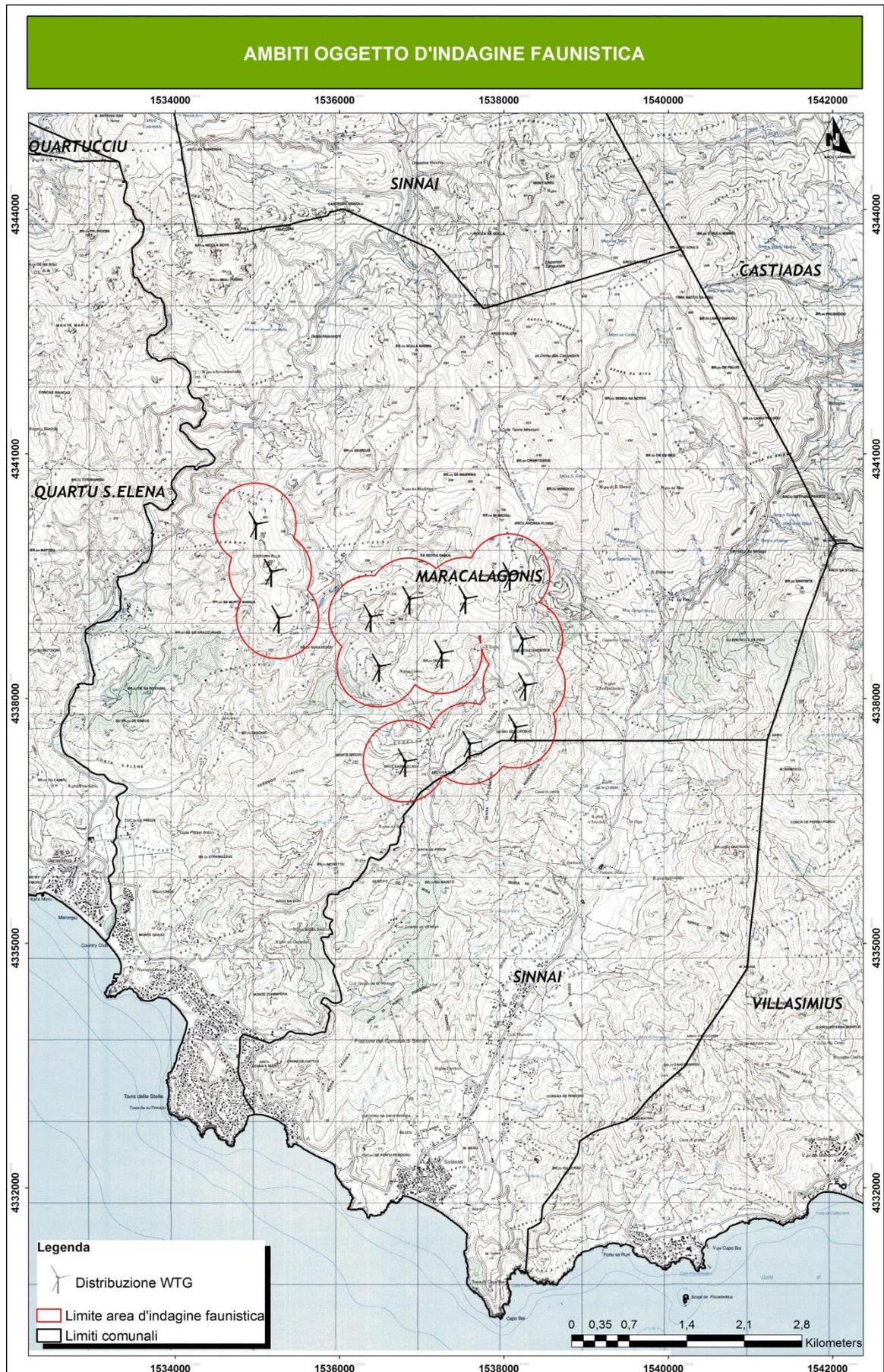
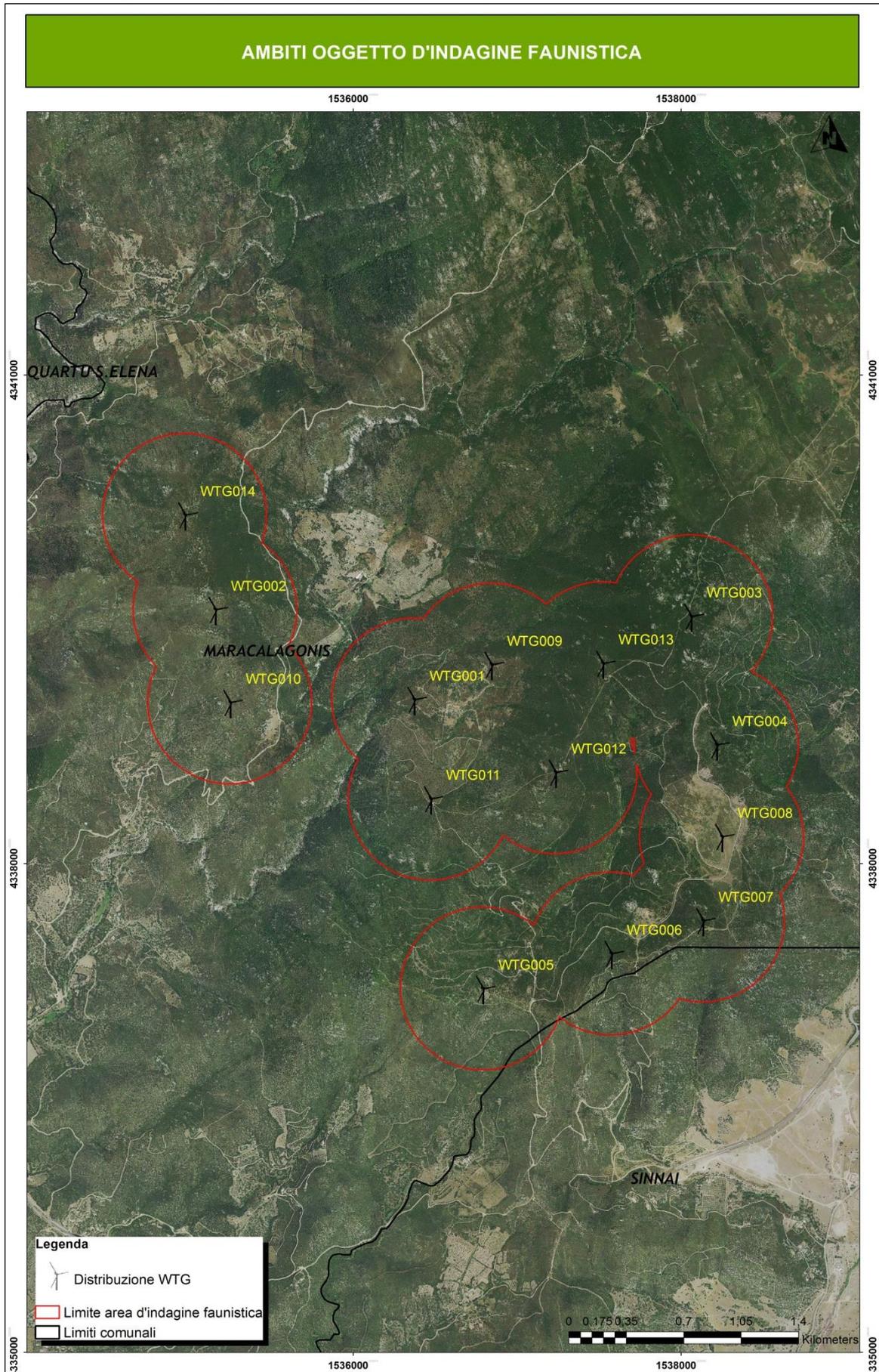


Figura 2 - Dettaglio da ortofoto degli ambienti compresi nell'ambito di rilevamento faunistico.



B. Metodologia di analisi

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

1) Indagine bibliografica che ha comportato la consultazione e la verifica dei seguenti aspetti:

- a. 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);
- b. verifica nell'area di interesse e nel contesto di intervento di:
 - a. Siti di Importanza comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43 ;
 - b. Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409);
 - c. Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91;
 - d. IBA (*Important Bird Areas*) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna;
 - e. Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.R. 31/89;
 - f. 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.);
- c. verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale;
- d. verifica della presenza di alcune specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili);
- e. verifica presenza zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali);
- f. consultazione della Carta della Natura della Sardegna per verificare la qualità ecologica delle aree indagate;
- g. consultazione della mappa "aree non idonee all'insediamento di impianti eolici" elaborata nell'ambito della D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020;
- h. consultazione di modelli di idoneità ambientale faunistici;
- i. consultazione studi e monitoraggi condotti in situ o nelle aree limitrofe;

2) Indagine sul campo che ha comportato l'accertamento dei seguenti aspetti:

- a. individuazione, se presenti, di habitat idonei alle specie faunistiche riscontrate sulla base della fase di ricerca bibliografica di cui ai punti precedenti;
- b. Riscontro della presenza di alcune specie mediante osservazione diretta di individui o segni di presenza (tracce e/o siti di nidificazione).

C. Caratterizzazione territoriale ed ambientale generale dell'area di indagine faunistica

Come accennato in precedenza, l'area di indagine individuata per verificare il profilo faunistico 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 841 ettari. Tale area ricade nella più ampia porzione geografiche del Sarrabus e risulta essere ubicata in un contesto morfologico alto collinare/basso montagnoso con ridotte porzioni pianeggianti sia tra le colline che nelle sommità dei rilievi in alcuni dei quali è proposta l'ubicazione degli aerogeneratori; limitatamente alle superfici d'indagine faunistica l'altimetria varia tra i 300 ed i 700 metri circa s.l.m., con *Brunca Posolu* e *Brunca Castangedda* che rappresentano i due rilievi maggiori raggiungendo rispettivamente i 694 e i 605 metri s.l.m.

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 di compluvi minori che si originano nei versanti collinari caratterizzati da un regime torrentizio, pertanto dipendente dalla stagionalità e dalla consistenza delle piogge la maggior parte dei quali tendono a confluire nel *Riu Geremeas* posto a sud ed esterno all'area d'indagine faunistica.

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, il cavidotto interrato della rete elettrica interno all'impianto e quello esterno di collegamento alla sottostazione della MT i cui tracciati sono previsti lungo le pertinenze della rete stradale.

Sotto il profilo della destinazione d'uso che caratterizza l'area di indagine faunistica, come evidenziato nella Tabella 1 e nella figura 3, si riscontra la diffusione di tipologie ambientali che rientrano nella categoria naturali-seminaturali. In particolare queste sono rappresentate principalmente dai *boschi di latifoglie* che da soli costituiscono il 67.21% dell'intera area d'indagine; valori nettamente inferiori per le restanti tipologie quali la *macchia mediterranea* (21.36%), la *gariga* (5.76%), le *aree a pascolo naturale* (5.56%) e i *fabbricati rurali* (0.13%) che insieme costituiscono circa il 32% dell'intera area d'indagine faunistica.

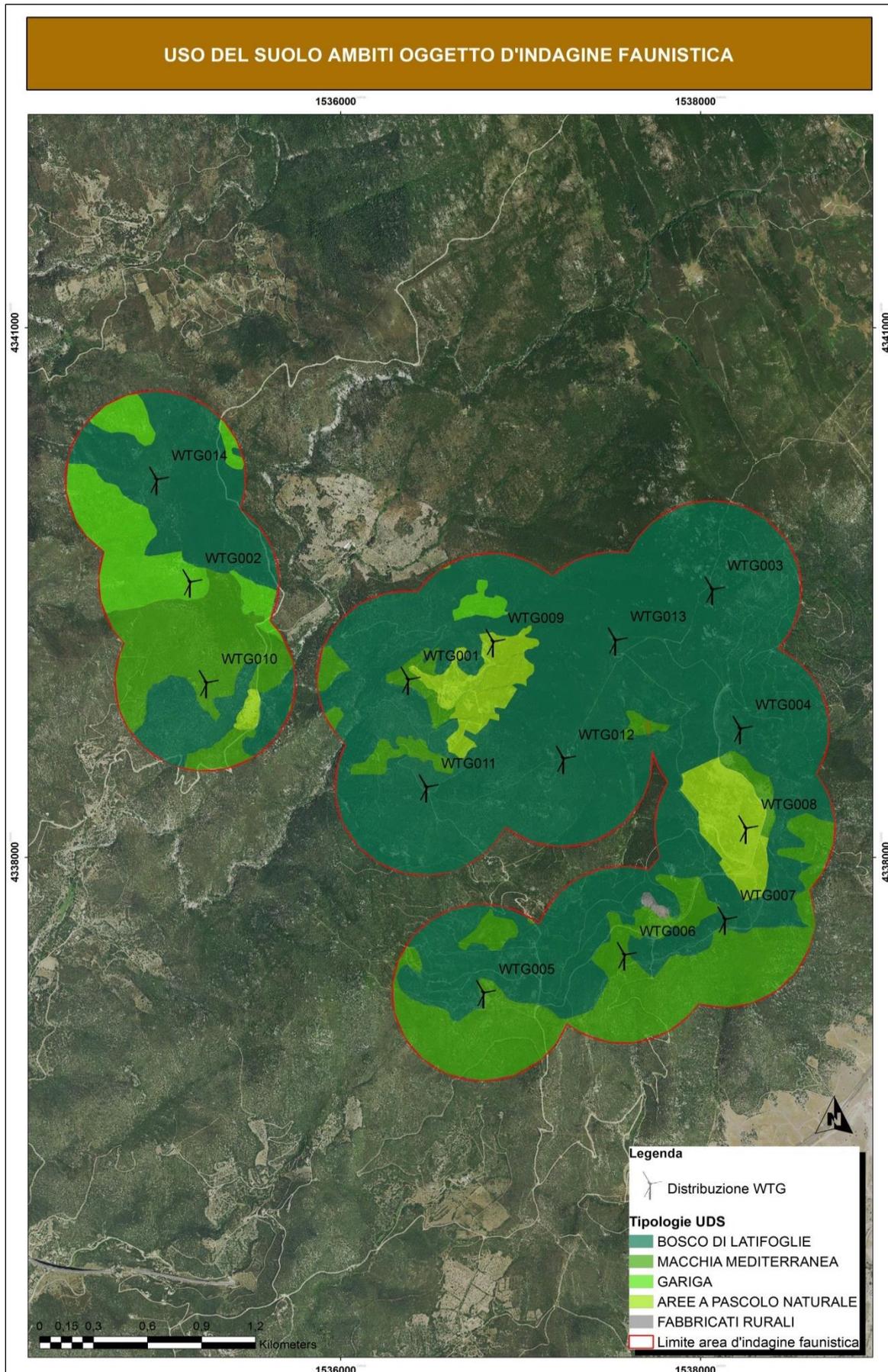
Dai rilievi condotti sul campo è stato possibile accertare la reale destinazione delle superfici rispetto a quanto riportato dalla Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sardegna (2008); è stato così riscontrato la coerenza delle macro-categorie riportate in tabella 1 con la sola eccezione degli ambienti indicati come pascoli naturali, che pur essendo ancora caratterizzati da vegetazione rada, in essi l'attività di pascolo di bestiame domestico caprino è apparsa notevolmente ridotta.

Infine, come rilevabile dal catasto regionale incendi, non sono state rilevate superfici percorse dal fuoco ricadenti parzialmente e/o totalmente all'interno dall'area d'indagine faunistica negli ultimi 15 anni.

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

Tipologie UDS	sup. (ha)	% rispetto alla sup. tot.
BOSCO DI LATIFOGLIE	560,54	67,21
MACCHIA MEDITERRANEA	178,13	21,36
GARIGA	48,00	5,76
AREE A PASCOLO NATURALE	46,36	5,56
FABBRICATI RURALI	1,06	0,13

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



D. Verifica circa la presenza/assenza di aree tutelate

D.1 Siti di Importanza Comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43

L'area individuata per la realizzazione dell'ampliamento dell'impianto eolico non ricade all'interno di nessun Sito di Importanza Comunitaria (SIC). I SIC più vicini, denominati "*Costa di Cagliari*" e "*Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus*", sono distanti rispettivamente circa 1,2 km e 1,8 km dall'aerogeneratore più vicino (figura 4).

D.2 Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409)

IL sito di intervento non ricade all'interno di nessuna Zona di Protezione Speciale (ZPS), la più vicina delle quali è denominata "*Monte dei Sette Fratelli*" dista circa 3,0 km dall'aerogeneratore più vicino (figura 5)

D.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 dalla L.N. 394/91

D.4 D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 – Individuazione delle aree non idonee all'installazione di 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, che definiscono le aree di attenzione per la presenza di specie faunistiche di interesse conservazionistico. (figura 6)

D.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'ampliamento dell'impianto eolico non ricade all'interno di aree IBA; la più vicina al sito di progetto è denominata "*Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus*" i cui confini distano oltre 4,0 km dall'aerogeneratore più vicino (figura 7).

D.6 Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali ecc..) secondo la L.R. Quadro 31/89

I siti di intervento non ricadono all'interno di zone protette secondo le tipologie richiamate dalla L.R. 31/89 (Figura 8), le più vicine delle quali risultano essere un Monumento Naturale denominato *Vette dei Sette Fratelli* e una Riserva Naturale denominata *Stagno Notteri*, rispettivamente distanti circa 8,3 km e 9,8 km dall'aerogeneratore più vicino.

D.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)

Nessuna delle superfici proposte per l'installazione dell'impianto eolico in progetto ricade nell'ambito degli istituti faunistici di protezione richiamati dalla L.R. 23/98 (vedi fig. 9). Nell'area vasta prossima al sito dell'impianto eolico sono presenti due Oasi di Protezione Faunistica la più vicina delle quali è denominata *Castiadas – Sette Fratelli* dista circa 3,0 km dall'aerogeneratore più vicino.

Infine 8 aerogeneratori ricadono all'interno di un'azienda agriturismo venatoria denominata "*Santa Barbara*"; quest'ultima tipologia di area è di fatto un'azienda la cui finalità è il prelievo venatorio di fauna selvatica d'allevamento. La fauna oggetto di prelievo è cacciabile solo all'interno dei confini dell'azienda stessa, senza i limiti previsti dalle norme vigenti in materia di caccia per la selvaggina allevata e con i limiti previsti dalle norme vigenti in materia di caccia sulla selvaggina naturale di passo.

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 rispetto all'area di intervento progettuale.

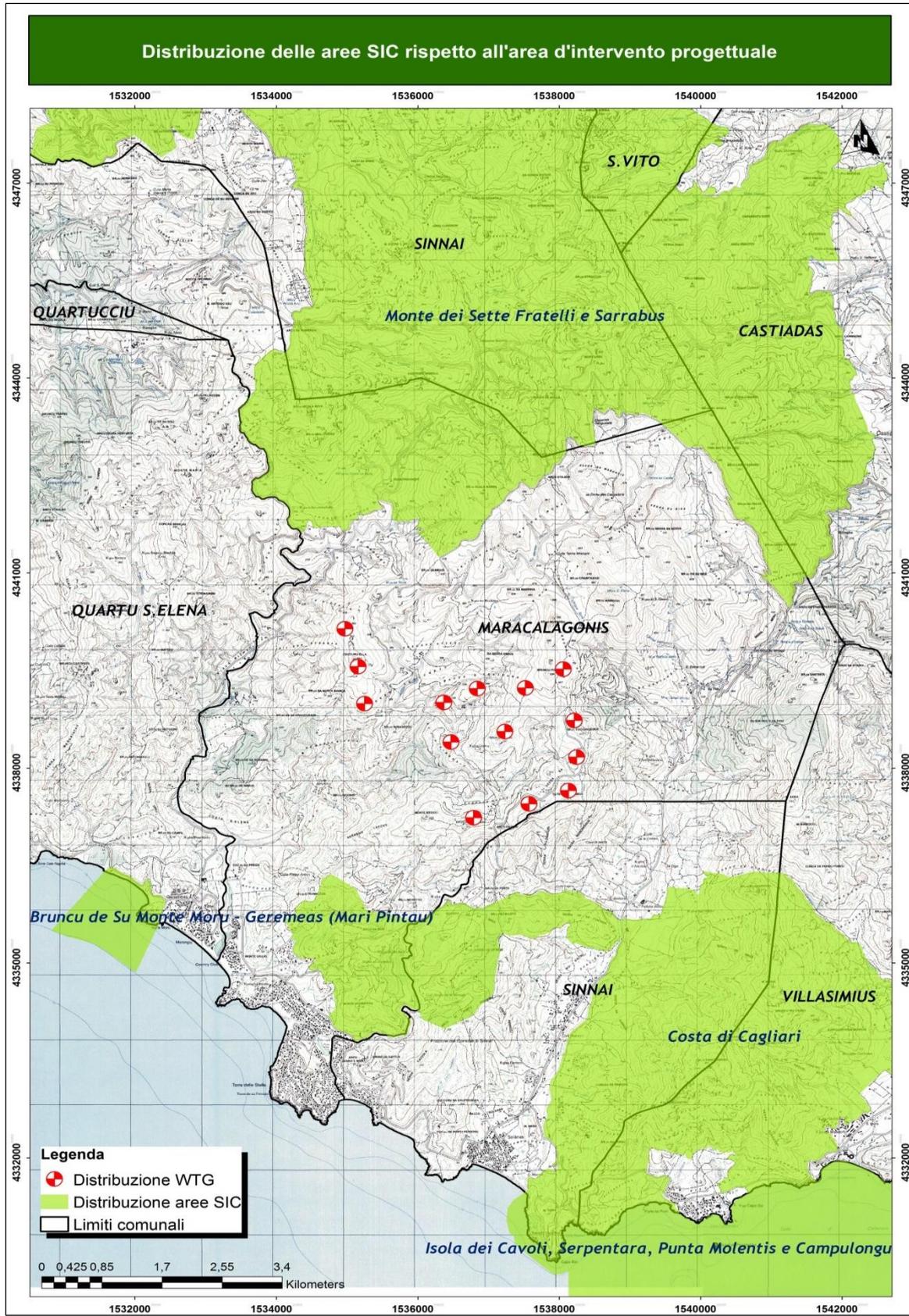


Figura 5 - Carta della distribuzione delle aree Rete Natura 2000/ZPS rispetto all'area di intervento progettuale.

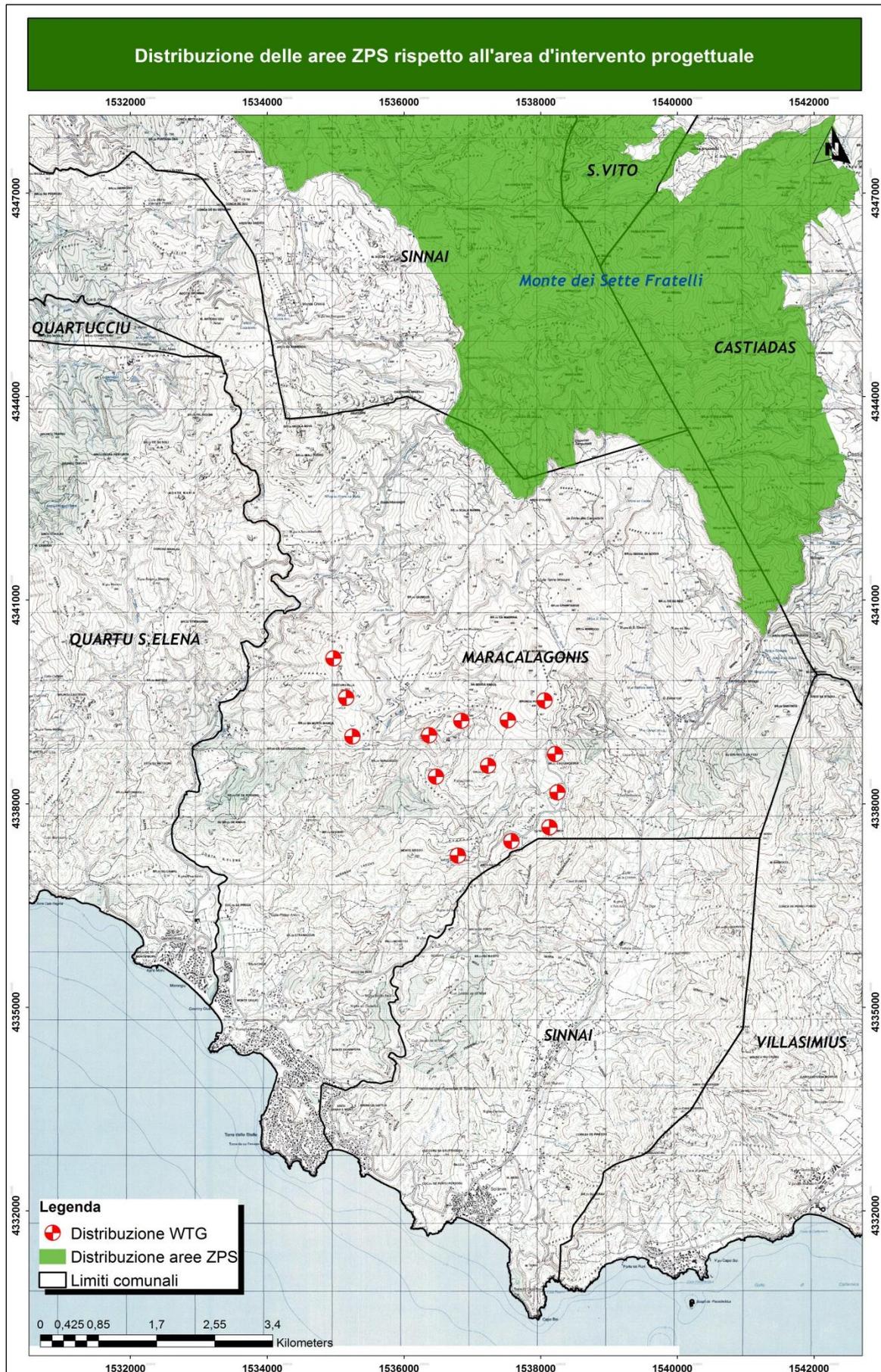


Figura 7 - Carta della distribuzione delle Aree IBA rispetto all'area di intervento progettuale.

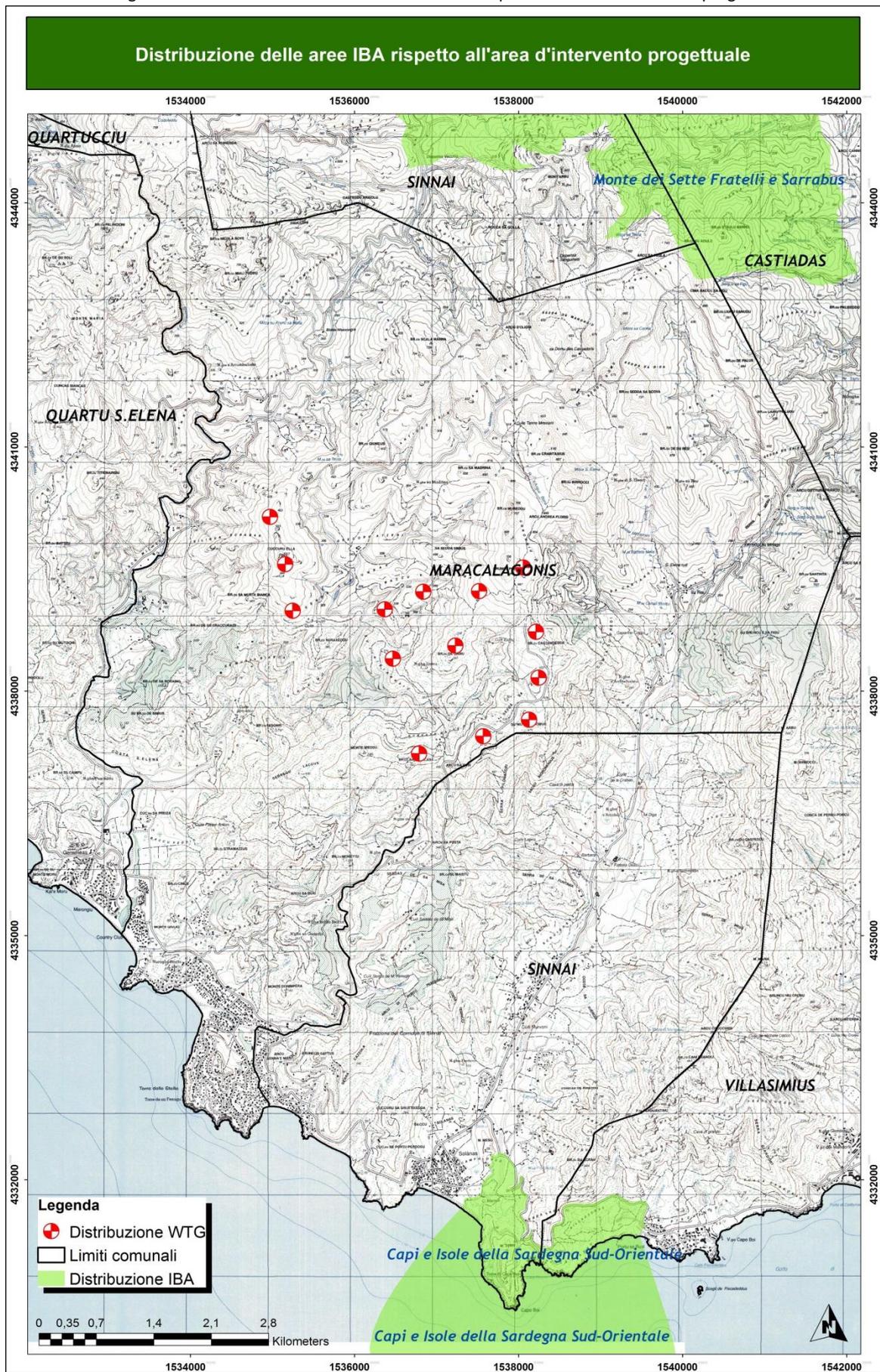


Figura 8 - Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 31/89 rispetto all'area di intervento progettuale.

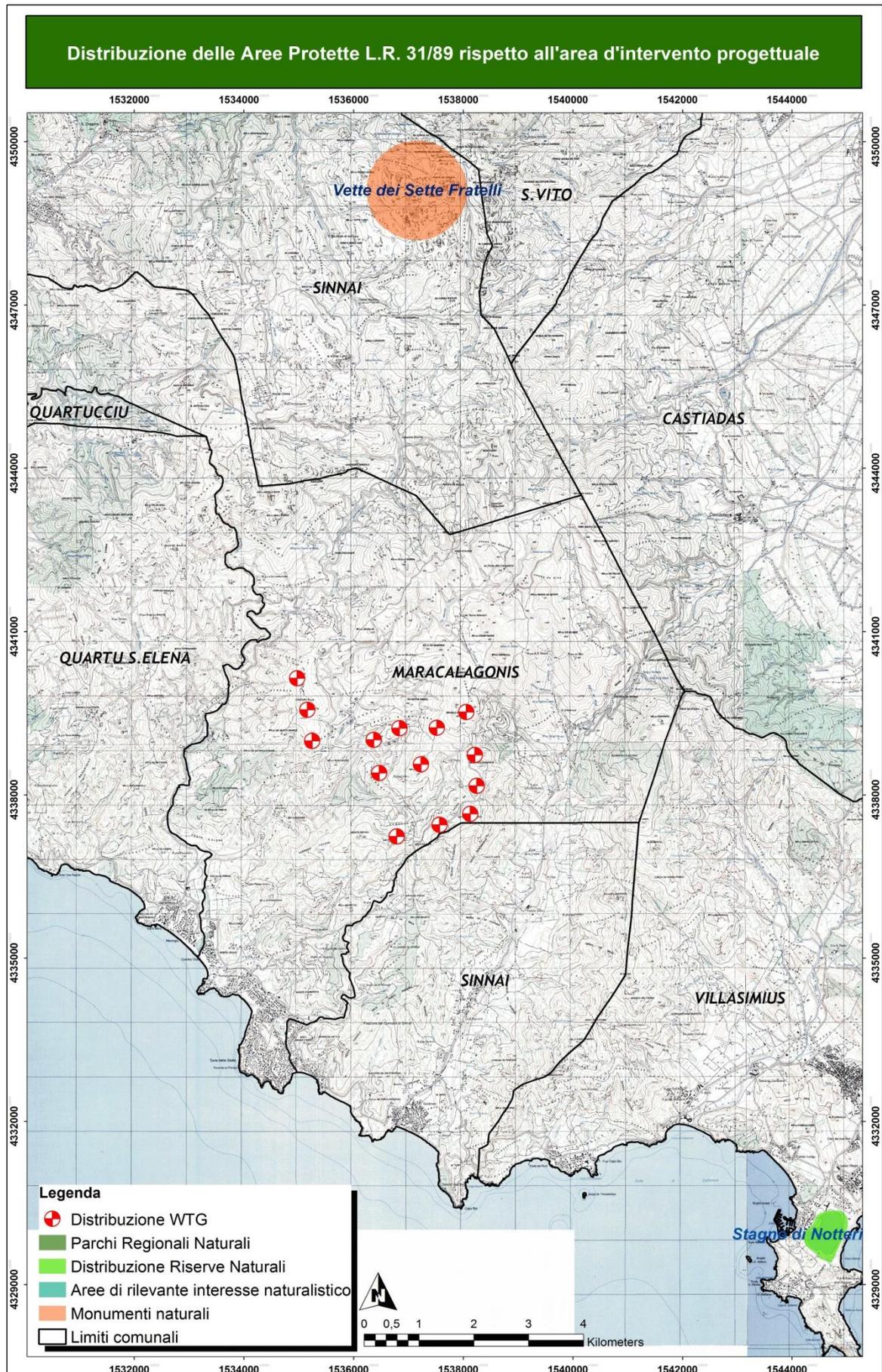
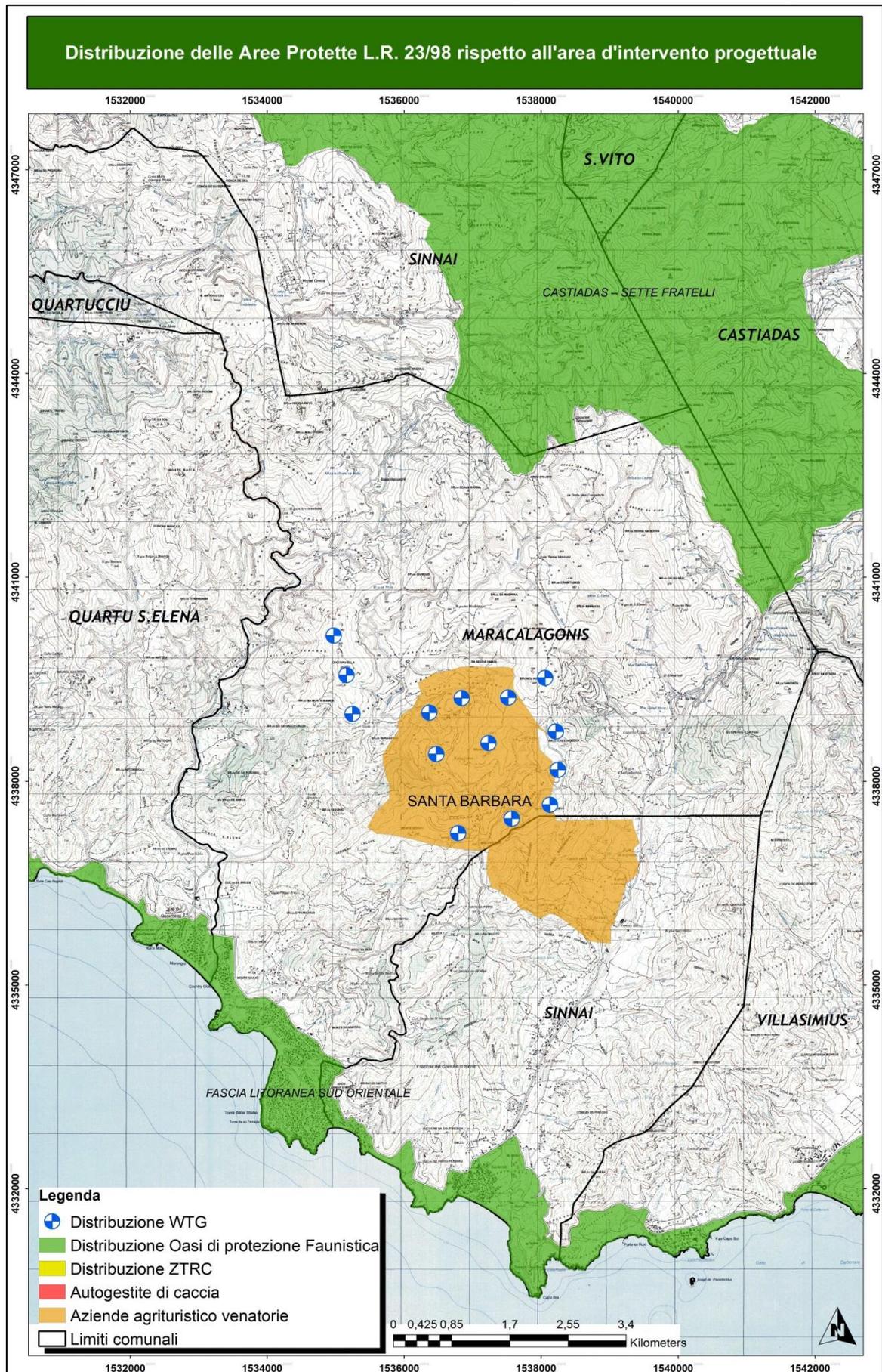


Figura 9 - Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 23/98 rispetto all'area di intervento progettuale



E. 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 la presenza del cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*) e l'assenza delle specie quali il muflone (*Ovis orientalis musimon*) e il daino (*Dama dama*), preso atto della diffusa presenza di habitat più o meno idonei per tutte e tre le specie (figura 10). Per quanto riguarda il cinghiale (*Sus scrofa*), la carta tematica riguardante la densità potenziale (n°capi/400Ha) attribuisce, per la metà delle superfici oggetto d'intervento progettuale, valori che rientrano nella categoria media, mentre le restanti superfici comprendono le categorie a medio-bassa e medio-alta densità.

Durante i rilievi sul campo, almeno per una parte delle aree direttamente interessate dagli interventi, la specie è stata riscontrata mediante il rilevamento di tracce, inoltre la raccolta di informazioni presso gli operatori delle aziende locali e presso l'azienda agriturismo venatoria, hanno confermato la presenza della specie abbondante e diffusa nel territorio (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, tuttavia, 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 complessivamente medio-alta per la pernice sarda, la cui presenza è stata accertata in occasione dei sopralluoghi, così come della lepre sarda la cui idoneità ambientale risulta generalmente media, mentre anche per il coniglio selvatico si segnala un'idoneità media. Nelle rispettive carte tematiche in legenda sono riportati le classi di idoneità che decresce dai valori 1 fino a 13 (Figura 12, Figura 13, Figura 14).

Figura 10 - Distribuzione delle specie di ungulati nell'area vasta rispetto all'ubicazione dell'intervento progettuale.

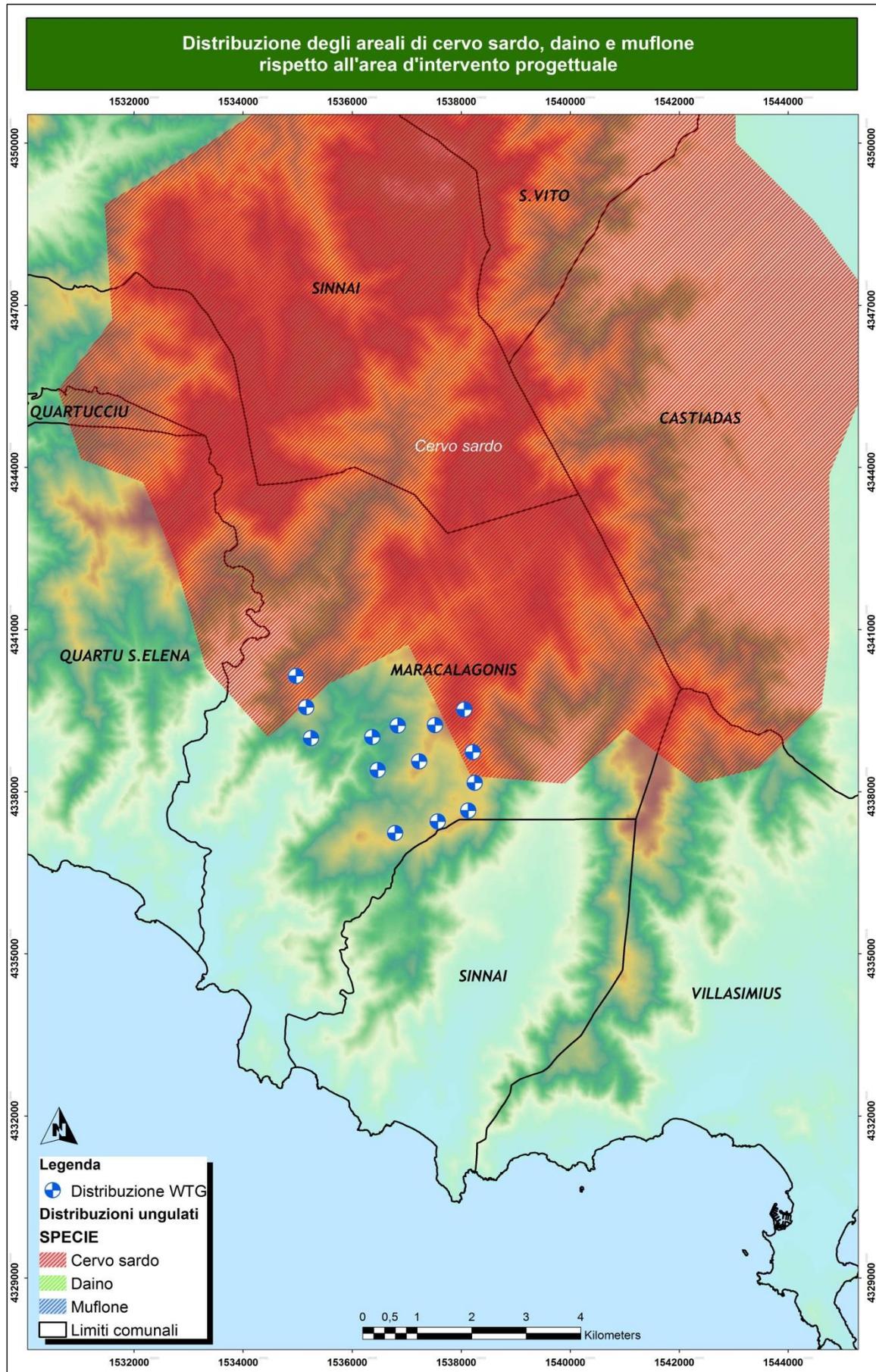


Figura 11 - Densità potenziale del cinghiale in relazione all'area dell'intervento progettuale.

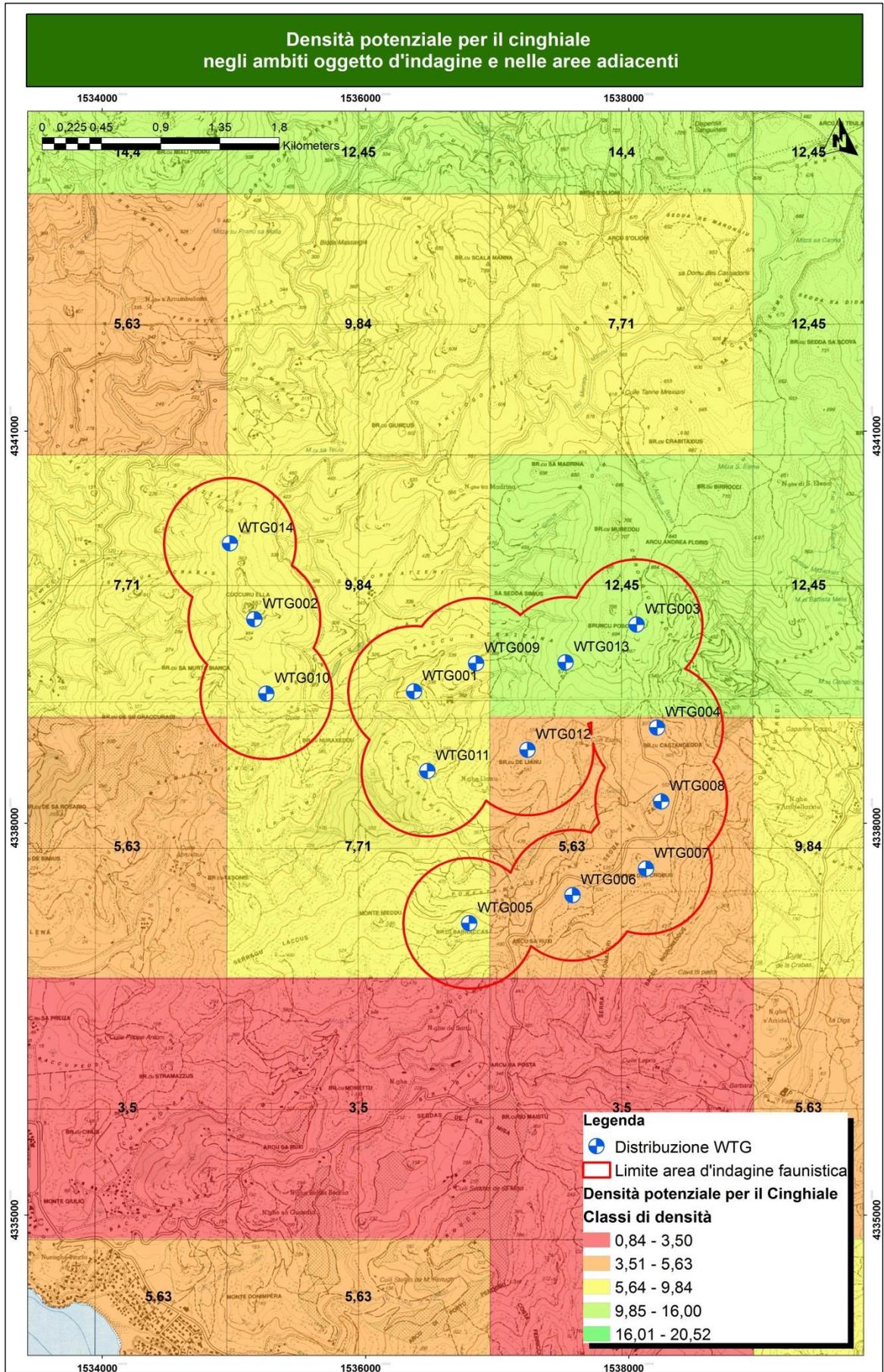


Figura 12 - Idoneità ambientale per la pernice sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

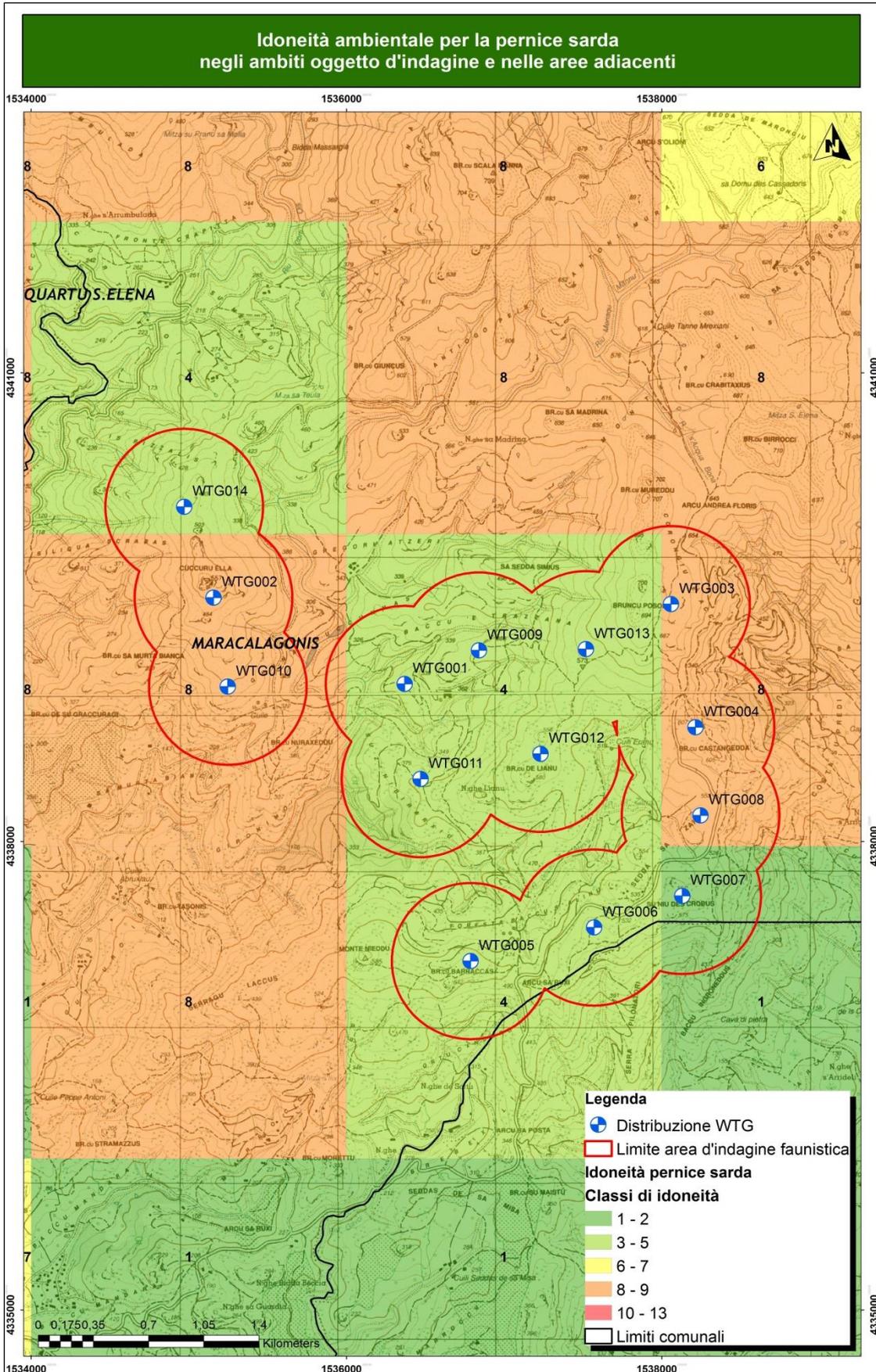


Figura 13 - Idoneità ambientale per la lepře sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

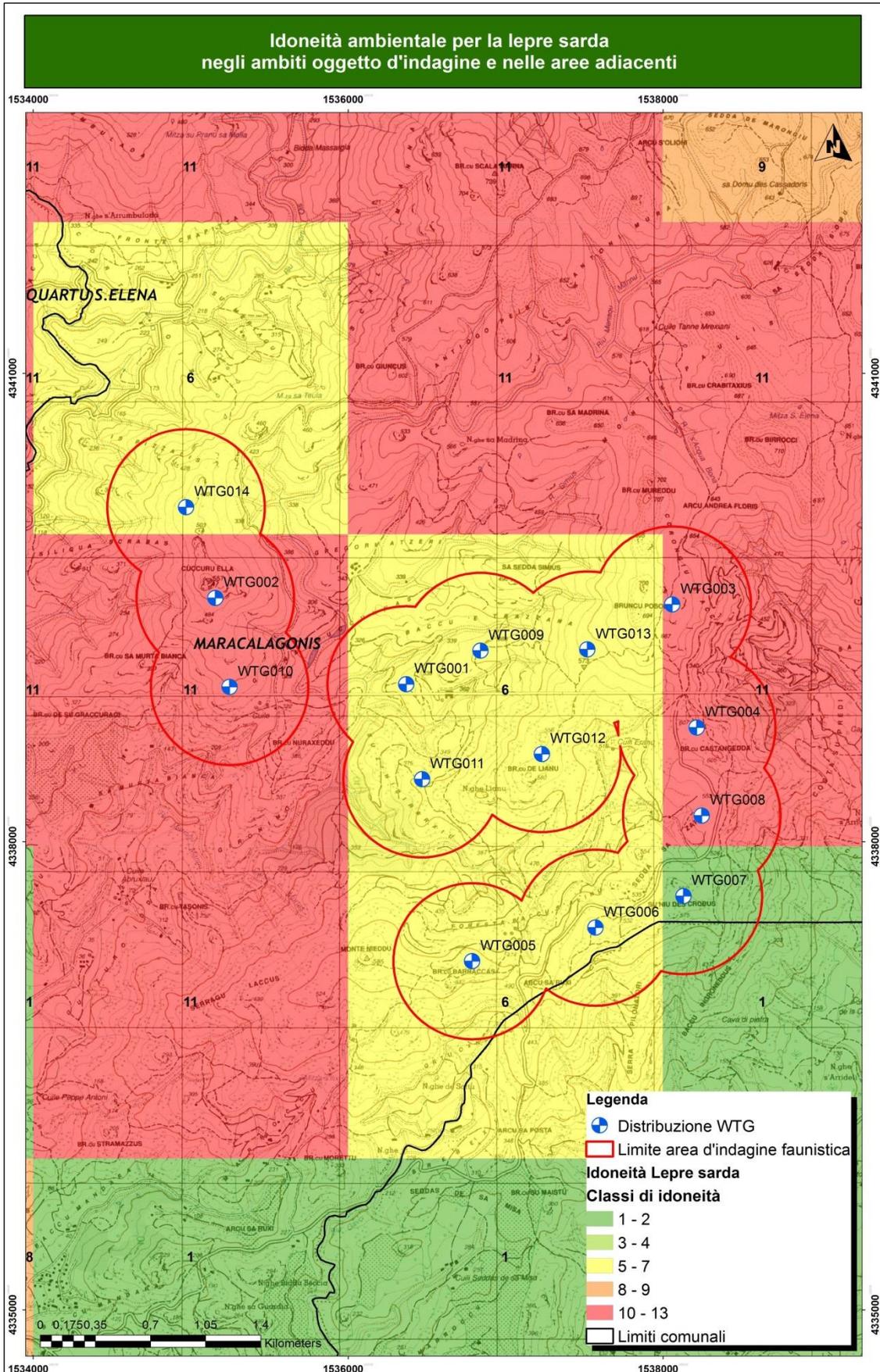
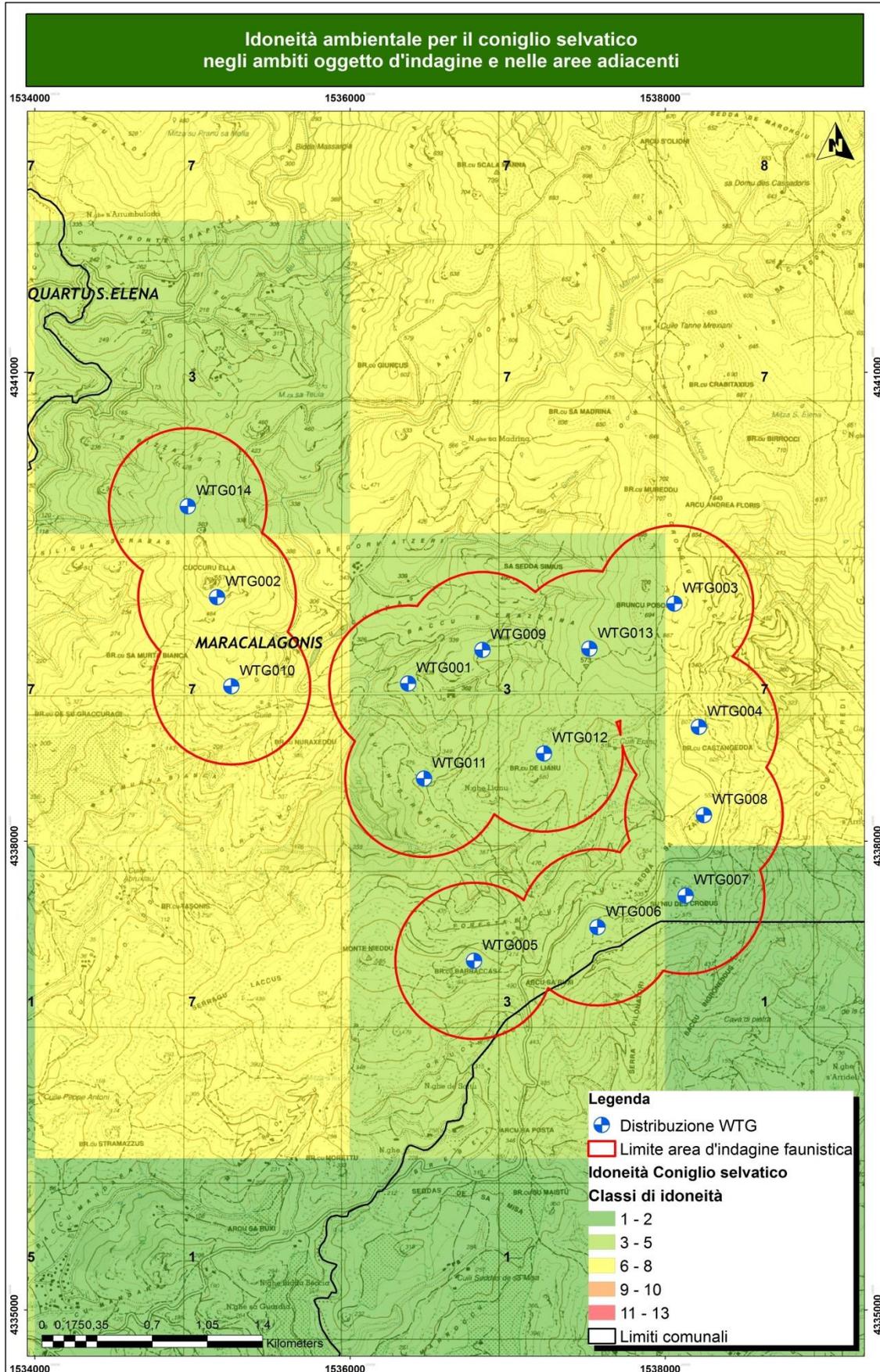


Figura 14 - Idoneità ambientale per il coniglio selvatico in relazione all'area di intervento progettuale.



F. 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 probabilmente presenti due specie comuni in gran parte del territorio isolano come la *Podarcis sicula* (Lucertola campestre), la *Podarcis tiliguerta* (Lucertola tirrenica), quest'ultima accertata in occasione dei rilievi sul campo mentre la prima confermata nell'area vasta secondo i dati bibliografici così come anche quella di *Hierophis viridiflavus* (Biacco); probabilmente presenti anche entrambe le specie di natrix (dal collare *Natrix natrix ssp. cetti* e viperina *Natrix maura*) limitatamente agli ambiti dei corsi d'acqua rilevati all'interno dell'area d'indagine e non interessati dalle opere in progetto. In particolare per entrambe si hanno segnalazioni certe per l'area geografica oggetto d'indagine e si può ipotizzare la presenza di entrambe limitatamente al *Riu Meriagu Mannu* (Figura 15 e 17). Sono invece da considerarsi probabilmente comuni anche *Chalcides chalcides* (luscengola comune) e *Chalcides ocellatus* (gongilo) nonostante ad oggi siano riportate segnalazioni certe nell'area geografica in esame solo per la seconda specie; 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); l'assenza diffusa di corsi d'acqua permanenti, non favorisce la presenza della *Emys orbicularis* (Testuggine palustre europea) all'interno dell'area d'indagine faunistica, la cui diffusione potrebbe ipotizzarsi unicamente nel corso d'acqua *Riu Meriagu Mannu* ed alcuni tratti del *Riu Geremeas*, quest'ultimo esterno all'area d'indagine faunistica.

Tra i gechi è segnalata 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 l'area in esame si hanno segnalazioni anche per *Archaeolacerta bedriagae*, come riportato in figura 15, così come si ritiene probabile quella dell'*Algyroides fitzingeri* (algiroide nano) a fronte delle recenti segnalazioni nell'area geografica in cui ricade l'ambito di analisi, mentre ad oggi non si hanno indicazioni certe sulla presenza dell'*Euleptes europea* (tarantolino); quest'ultima specie è 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. Nel rilevare la presenza di habitat idonei all'interno dell'area d'indagine faunistica, si ritiene che vi possa essere una vocazione ottimale per entrambe le specie.

Per quanto riguarda le specie di anfibi (Figura 15 e 16), considerata la scarsa diffusione di fontane per l'abbeveraggio del bestiame domestico e di sorgenti naturali ma con la possibilità che in alcuni settori, a seguito dei periodi più piovosi, possono formarsi dei ristagni momentanei, 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 riscontrano 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; la scarsa presenza di pozze o corsi d'acqua lenti, non agevola la diffusione della raganella tirrenica, probabilmente più diffusa negli ambiti fluviali del *Riu Meriagu Mannu* e *Riu Trazzana*.

Per quanto riguarda le specie di maggiore importanza conservazionistica, considerate le indicazioni distributive, sono da considerarsi presenti nell'area geografica in cui ricade il sito d'intervento progettuale lo *Speleomantes sarrabusensis* e l'*Euproctus platycephalus*. La prima specie frequenta vari tipi di habitat, dalle leccete e dalle aree a macchia mediterranea alle zone rocciose quasi prive di vegetazione, ove vive sotto le pietre e nelle cavità sotterranee (grotte, fessure, ecc); frequenta gli ambienti in superficie solo con tempo fresco e umido, generalmente di notte ma, eccezionalmente, anche di giorno con tempo coperto. La seconda conduce vita acquatica ed è diffuso in torrenti, ruscelli sui rilievi collinari o montani solitamente coperti da macchia mediterranea mista.

Infine è considerato presente il *Discoglossus sardus* (figura 15), tuttavia la diffusione della specie è condizionata dalla presenza d'acqua in forma lenticola, bacini di raccolta acque, pozze e cisterne; si evidenzia comunque che, limitatamente agli ambiti oggetto d'intervento progettuale, tali condizioni di habitat idoneo per il discoglossus sono assenti.

Figura 15 - Distribuzione accertata in Sardegna per le specie di Rettili ed Anfiabi (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).



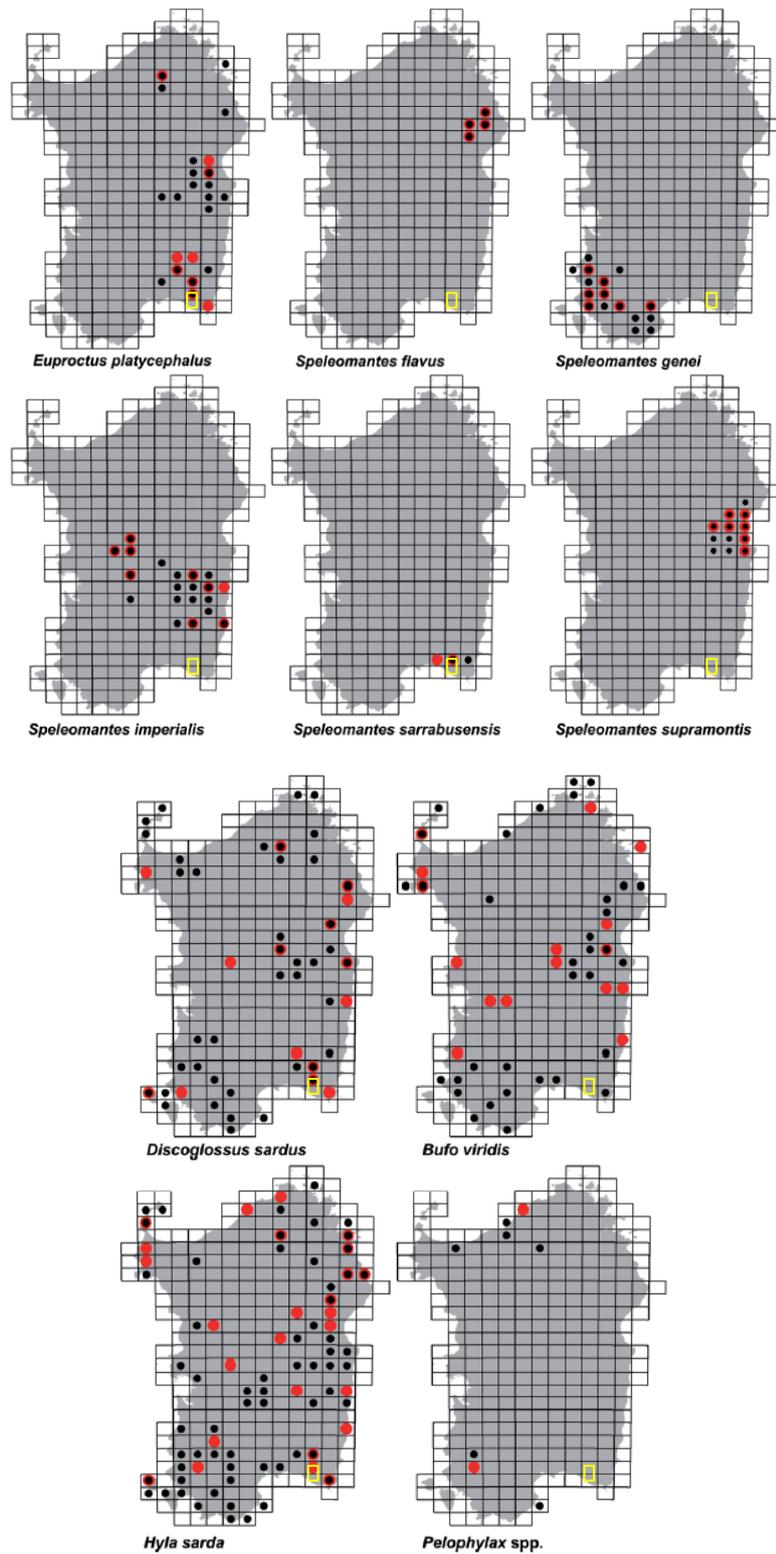


Figura 16 - Modello di idoneità ambientale per gli Anfibi – n. di specie potenziali all'interno dell'area di indagine.

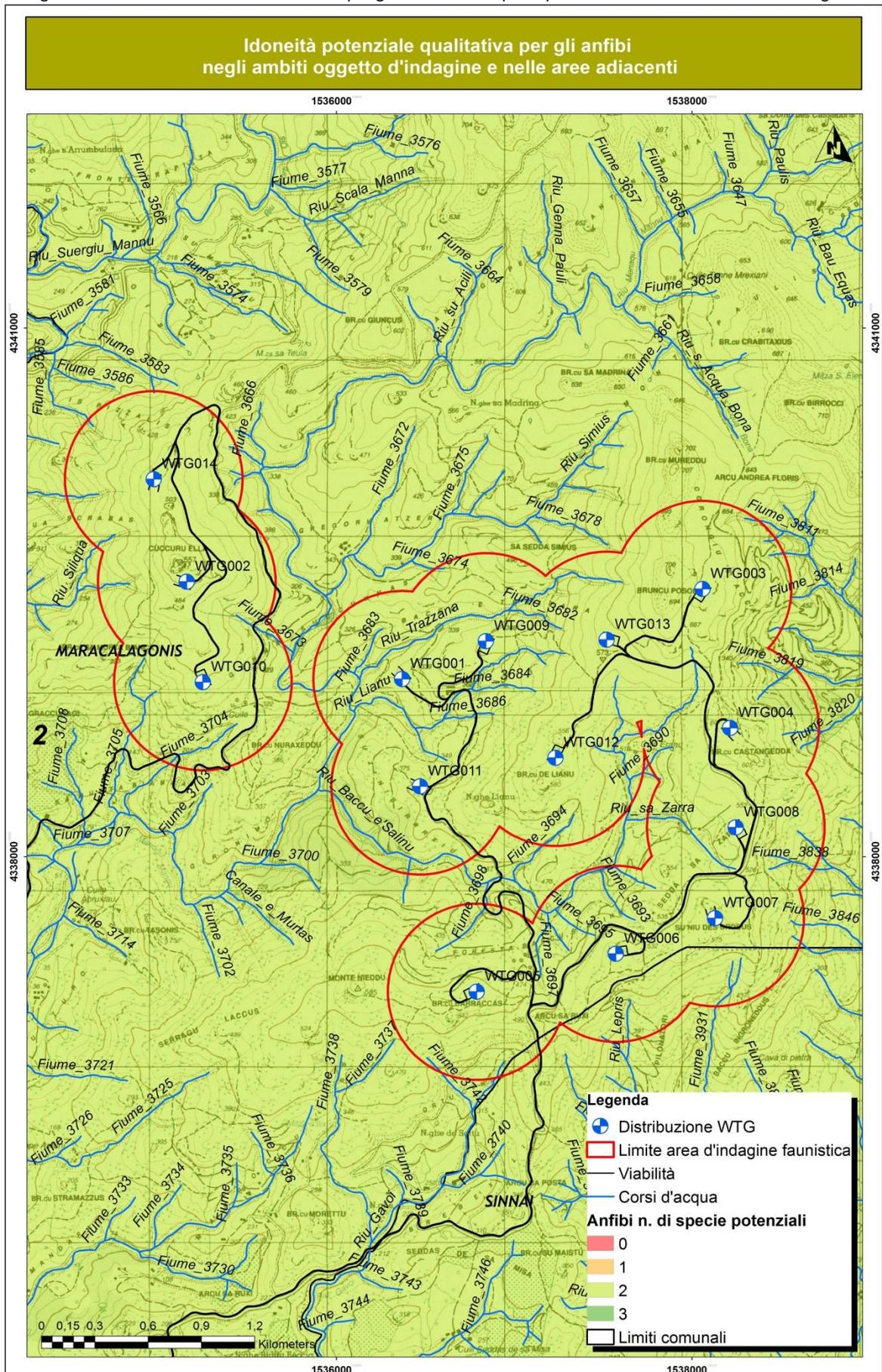
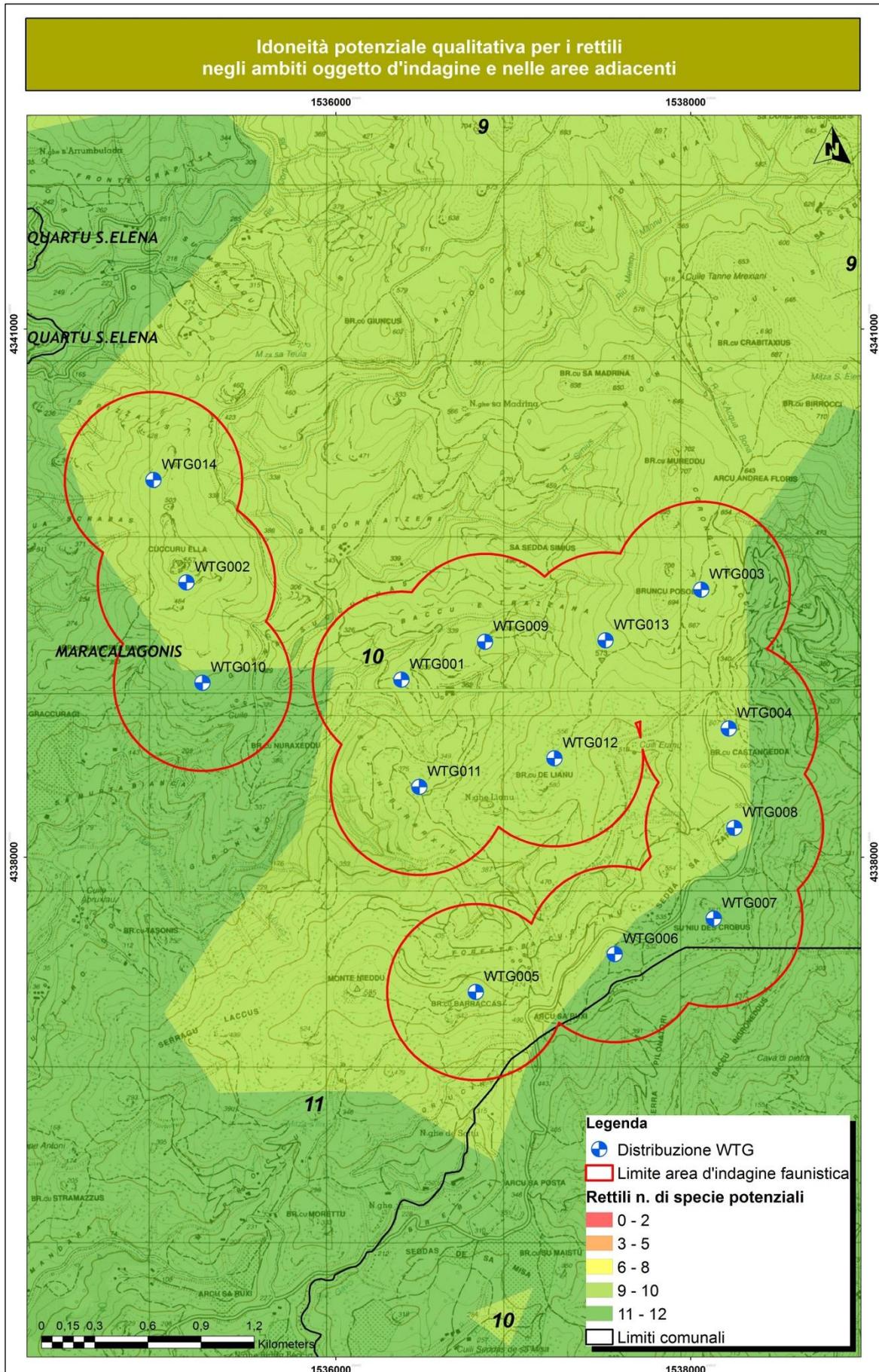


Figura 17 - Modello di idoneità ambientale per i Rettili – n. di specie potenziali all'interno dell'area di indagine.

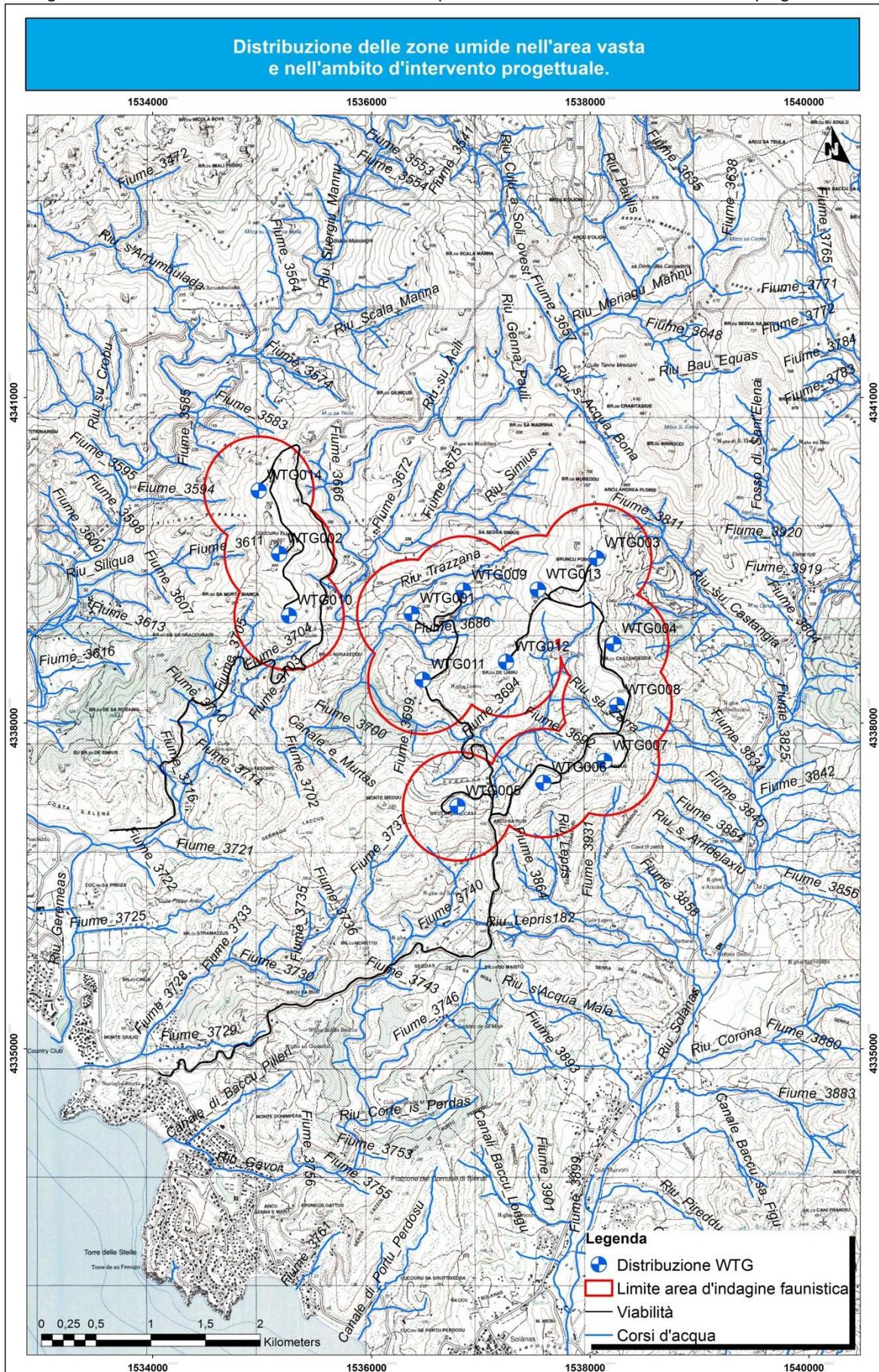


G. Verifica della presenza di zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali) nell'area di intervento e/o nell'area vasta quali aree importanti per lo svernamento o la sosta di avifauna migratrice

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; l'ambito d'intervento progettuale è distante circa 20 km dalla zona umida più importante nell'area vasta rappresentata dallo *Stagno di Colostrai*.

Per quanto riguarda gli ambiti fluviali, l'area di indagine faunistica, come già detto, non è attraversata da corsi d'acqua a le cui caratteristiche consentono la diffusione o presenza di specie avifaunistiche migratrici acquatiche di rilevante importanza sotto il profilo quali/quantitativo (Figura 18); i corsi d'acqua che rientrano nella tipologia di compluvi minori distribuiti lungo i versanti collinari ed affluenti dei torrenti a maggiore portata che convergono nel *Riu Meriagu Mannu*, saranno interessati dagli interventi proposti in progetto limitatamente alla viabilità di servizio che interseca gli affluenti nei settori di fatto già intercettati dalla viabilità attuale.

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



H. Verifica importanza ecosistemica dell'area di interventi progettuale dalla Carta della Natura della Sardegna

I tematismi della Carta della Natura della Regione Sardegna evidenziano che le aree in esame ricadono entro un ambito territoriale in cui il *Valore Ecologico VE* (Figura 19) è ritenuto complessivamente ALTO vista l'estensione dominante di superfici rientrate in questa classe di VE; tali aree sono distribuite in maniera omogenea all'interno dell'area d'indagine faunistica, infatti entrambi i due nuclei oggetto d'indagine faunistica, sono interessati da superfici classificate ad alto VE, con il nucleo a nord-ovest più frammentato in cui compaiono anche le classi a VE medio e basso.

Le zone contermini agli ambiti d'indagine tendono a confermare i valori di VE alto in quanto coincidenti con aree occupate prevalentemente da macchia mediterranea; al contrario nei settori indagati in cui sono presenti ridotte superfici classificate a medio e basso valore ecologico, queste coincidono con ambiti destinati maggiormente al pascolo o dove la vegetazione spontanea arbustiva sta soppiantando aree precedentemente destinate al pascolo.

Dai rilievi condotti sul campo è stato accertato che le superfici destinate a ospitare gli aerogeneratori interessano principalmente aree occupate da pascoli, gariga, macchia mediterranea bassa e leccete.

Il parametro di valutazione VE, 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.

Dalla stessa carta tematica della Natura è possibile inoltre estrapolare anche la *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 in esame ricadono principalmente in settori territoriali con indice *SE MEDIA*; nelle restanti superfici dell'area vasta è rispettata la stessa tendenza con aumento di ambiti verso le classi a bassa e molto bassa SE.

In merito all'ubicazione delle piazzole di servizio ed alla realizzazione della viabilità di servizio, è stato rilevato che due piazzole (WTG02, WTG10) ricadono nella classe media di VE, mentre i

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

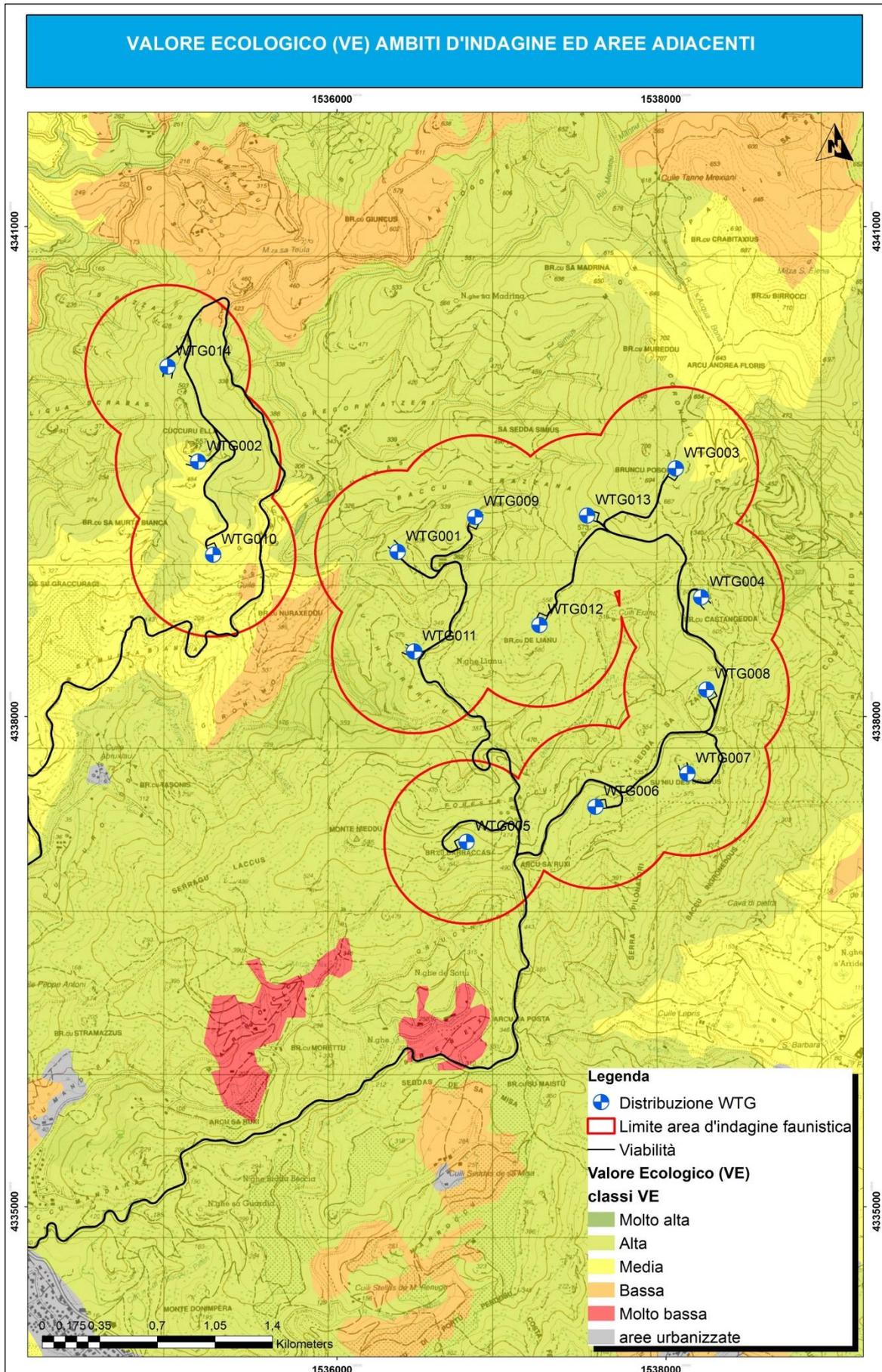
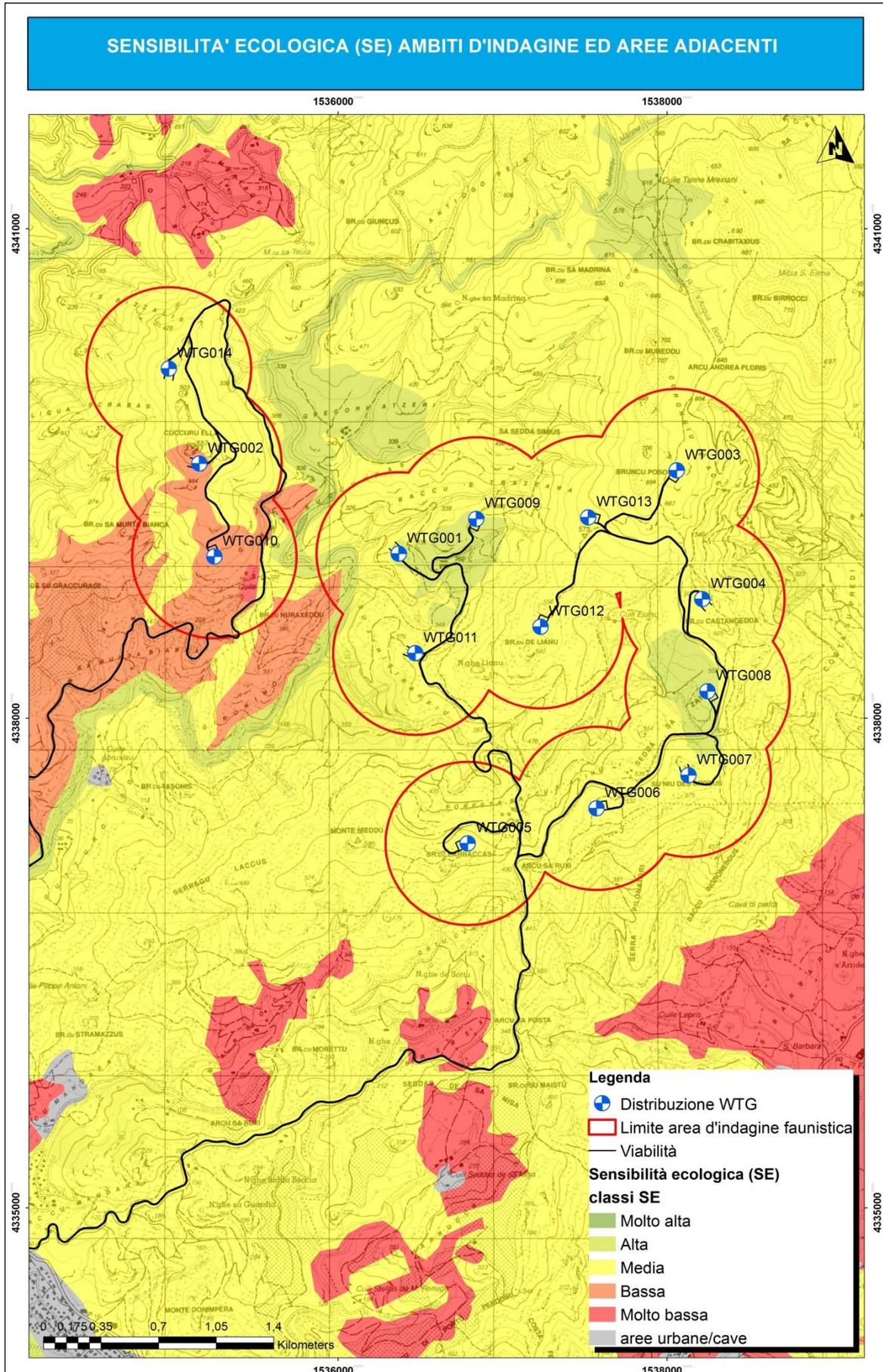


Figura 20 - Sensibilità ecologica dell'area di indagine faunistica e delle zone oggetto di intervento progettuale.



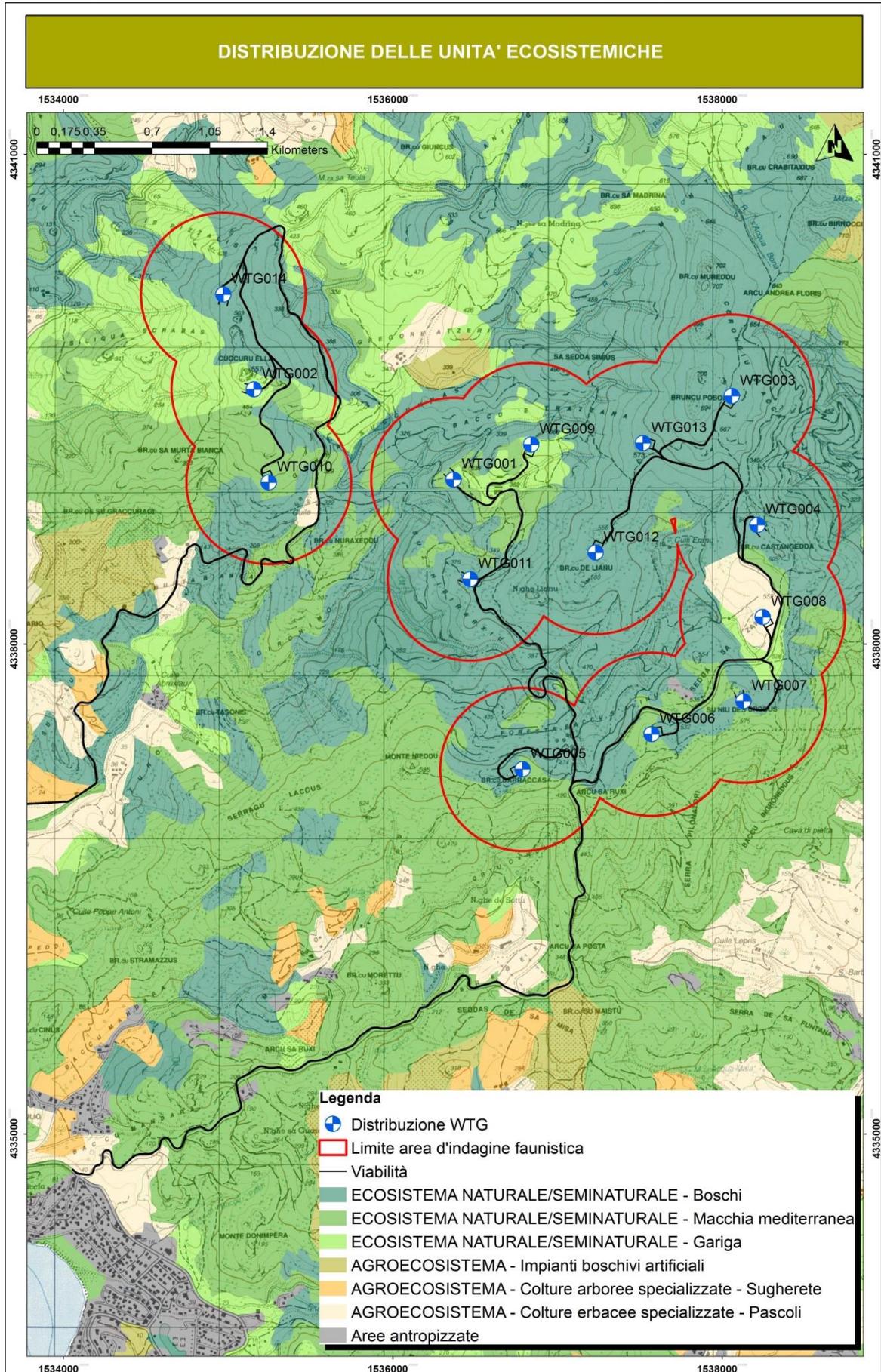
restanti aerogeneratori e circa 7,0 km di strade di nuova realizzazione nella classe alta di VE. In merito alla SE due aerogeneratori (WTG08 e WTG09) ricadono nella classe alta mentre le restanti postazioni e la viabilità di nuova realizzazione nelle classi media e bassa. di VE e SE di tipo medio, mentre la WTG 02 nella classe molto alta riguardo la SE e alta per il VE; per quanto riguarda la realizzazione dei tracciati delle strade di servizio all'impianto eolico, circa 430 metri sono previsti in corrispondenza di superfici classificate a SE molto alta mentre alta in termini di VE, invece circa 1,8 km ricadono in ambito classificato a SE media e VE medio.

Dal punto di vista ecosistemico (fig. 21), in relazione a quanto descritto e rilevato a seguito delle indagini sul campo, all'interno dell'area oggetto di indagine faunistica è possibile indentificare un'unità ecologica principale, rappresentata dagli ecosistemi naturali/seminaturali che comprende le superfici occupate principalmente dai *boschi*, dalla *macchia mediterranea* e in misura minore dalla *gariga*; l'altra unità ecologica, rappresentata marginalmente, è l'agro-ecosistema, che in realtà è rappresenta superfici destinate al pascolo la maggior parte delle quali attualmente sono ricoperte da cisteti (*gariga*).

L'ecosistema maggiormente interessato dagli interventi è anche quello maggiormente rappresentativo, ecosistemi naturali/seminaturali, a *gariga*; in esso è prevista l'ubicazione di 13 su 14 piazzole di servizio agli aerogeneratori e lo sviluppo della rete stradale di servizio all'impianto eolico di nuova realizzazione pari a circa 7.0 km su circa 53 km totali previsti (i restanti 46 km di rete viaria sono previsti in adeguamento a percorsi sterrati già esistenti) .

L' agro-ecosistema sarà interessato, in forma marginale rispetto al complesso degli interventi progettuali, dall'attraversamento di brevi tratti della rete stradale e del cavidotto interrato e dall'ubicazione dell'aerogeneratore WTG008; in merito a questi interventi si specifica che la rete viaria prevista è unicamente in adeguamento a quella esistente e sulla stessa coinciderà il tracciato del cavidotto interrato, mentre la piazzola di servizio occuperà una superficie di 1.500 m² ad esclusione dell'ingombro di scavi e rilevati, con pertinenze stradali già esistenti non comportando pertanto la realizzazione del tracciato interrato direttamente su superfici pascolative. Infine nello stesso ambito ecosistemico agrario è proposta l'ubicazione delle aree di deposito momentaneo, funzionale alle attività della fase di cantiere, di superficie pari a circa 5.4 Ha.

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



I. 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 0.5 km); ciò al fine di valutare gli eventuali impatti a carico della componente faunistica 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 riportato 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 2013.

Si evidenzia inoltre che in attesa dei dati definitivi sulla componente avifauna e chiroterofauna, che si otterranno al termine del monitoraggio ante-operam di durata pari a 12 mesi la cui conclusione è prevista a Giugno 2022, in questa fase gli elenchi di seguito esposti sono pertanto parziali e saranno integrati al termine delle attività di monitoraggio di cui sopra.

I.1 Classe uccelli

Tabella 1 - 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
ACCIPITRIFORMES									
1. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	I2	SB, M, W			LC	LC	All	PP
2. <i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	I1	SB, M, W?	I		LC	LC	All	PP
GALLIFORMES									
3. <i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	M4	SB	I II/2	3	LC	DD		
CHARADRIFORMES									
4. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	I4	SB par	II/2		LC	LC		P
COLUMBIFORMES									
5. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	I4	SB, M, W	II/1		LC	LC		
6. <i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare orientale	E	SB	II/2		LC	LC		
7. <i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	I4	M, B	II/2	3	LC	LC		
CUCULIFORMES									
8. <i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	I1	M, B			LC	LC		P
STRIGIFORMES									
9. <i>Otus scops</i>	Assiolo	I4	SB, M		2	LC	LC		PP
10. <i>Athene noctua</i>	Civetta	I4	SB		3	LC	LC		PP
PICIFORMES									
11. <i>Dendrocopus major</i>	Picchio rosso maggiore	E	SB	I		LC	LC		PP
FALCONIFORMES									
12. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	C	SB, M		3	LC	LC	All	PP
CAPRIMULGIFORMES									
13. <i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	I4	M, B (W)	I	2	LC	LC		P
APODIFORMES									
14. <i>Apus apus</i>	Rondone	I1	M, B			LC	LC		P
15. <i>Tachymarptis melba</i>	Rondone maggiore	C	M, B			LC	LC		
PASSERIFORMES									
16. <i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	I2	M, B, (W)	I	3	LC	VU		P
17. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine	F1	M, B, W?		3	LC	NT		
18. <i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	E	M, B, W?		3	LC	NT		
19. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	L1	SB, M, W			LC	LC		P
20. <i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	I4	M, W			LC	LC		P
21. <i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	C	SB, M, W?			LC	VU		P
22. <i>Turdus merula</i>	Merlo	E	SB, M, W	II/2		LC	LC		

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
23. <i>Sylvia undata</i>	Magnanina	M3	SB, M?	I	2	NT	VU		
24. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	M4	SB, M?			LC	LC		
25. <i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	I1	SB, M, W			LC	LC		P
26. <i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	I1	W, M, B?			LC	LC		
27. <i>Regulus ignicapillus</i>	Fiorrancino	I	SB, M?			LC	LC		
28. <i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	I1	M B		3	LC	LC		P
29. <i>Periparus ater</i>	Cincia mora	E	SB			LC	LC		
30. <i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	L1	SB			LC	LC		
31. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	E	SB, M?			LC	LC		P
32. <i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	E	SB	II/2		LC	LC		
33. <i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	F1	SB			LC	LC		P
34. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		
35. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	I1	SB, M, W			LC	LC		P
36. <i>Carduelis corsicana</i>	Venturone sardo-corso	L1	SB			LC	LC		
37. <i>Carduelis chloris</i>	Verdone	I6	SB, M, W			LC	NT		P
38. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB, M			LC	NT		P
39. <i>Serinus serinus</i>	Verzellino	L2	SB, M?			LC	LC		P
40. <i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	I4	SB, M, W		2	LC	NT		P
41. <i>Emberiza cirulus</i>	Zigolo nero	M3	SB			LC	LC		

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura riportata nella Tabella 1, utilizzata per definire il profilo corologico avifaunistico dell'area di indagine, la stessa è tratta da *Boano e Brichetti (1989)* e *Boano et al. (1990)*. Di seguito sono riportate le abbreviazioni che riguardano le categorie corologiche comprese nella:

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 Palearctica, Afrotropicale e Orientale. Anche la maggior parte di queste specie presenta una distribuzione ridotta alle zone meridionali della regione Palearctica;

D1 – paleartico/afrotropicale: delle specie ad ampia distribuzione nelle due regioni;

E – paleartico/orientale: delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Palearctica 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 Palearctica;

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 Palearctica;

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., 2001*), 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 1 sono indicati con un numero da 1 a 3 quelle specie la cui conservazione risulta di particolare importanza per l'Europa (BirdLife International 2004). 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 secondo lo schema proposto nella figura 22.

A livello nazionale lo stato di minaccia delle specie riscontrate è evidenziato dalle categorie evidenziate secondo la *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani*. (Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C., 2013.) che adotta le medesime categorie della precedente lista rossa IUCN e con lo schema riproposto in figura 23.

Le specie incluse nella direttiva 79/409/CEE (oggi 147/2009) e successive modifiche, sono suddivise in vari allegati; nell'allegato 1 sono comprese le specie soggette a speciali misure di conservazione dei loro habitat per assicurare la loro sopravvivenza e conservazione; le specie degli allegati 2 e 3 possono essere cacciate secondo le leggi degli Stati interessati. Infine anche la L.R. 23/98, che contiene le norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna, prevede un allegato nel quale sono indicati un elenco delle specie di fauna selvatica particolarmente protetta e, contrassegnate da un asterisco, le specie per le quali la Regione Sardegna adotta provvedimenti prioritari atti ad istituire un regime di rigorosa tutela dei loro habitat. 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.

Figura 22 - Categorie di minaccia IUCN (BirdLife International, 2000).

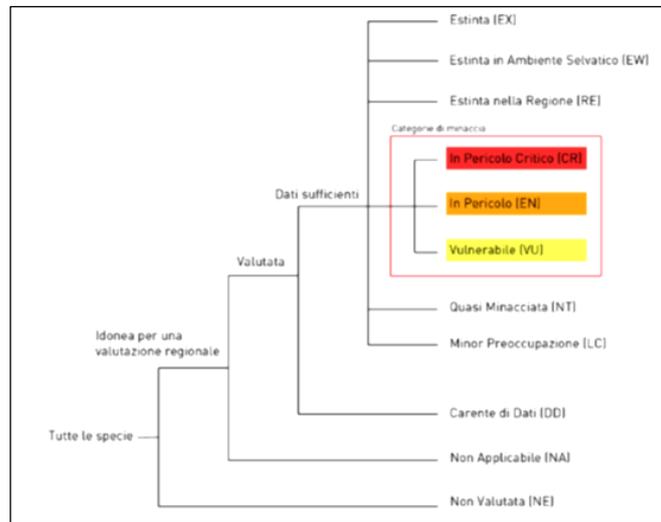
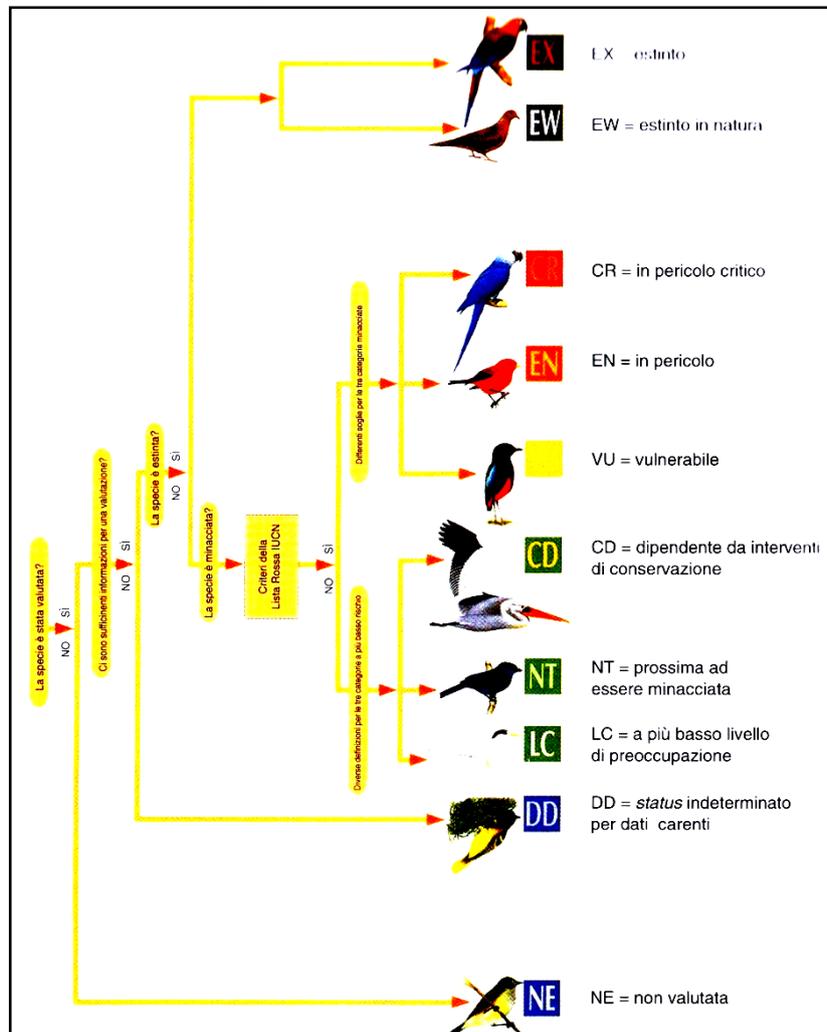


Figura 23 - Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2013.



I.2 Classe mammiferi

Tra i mammiferi carnivori, in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate sul campo ed alle osservazioni dirette effettuate sul campo, si evidenzia l'alta probabilità della presenza della volpe sarda (*Vulpes vulpes ichnusae*), della martora (*Martes martes*) e del gatto selvatico sardo (*Felis lybica*), certa quella della donnola (*Mustela nivalis*) osservata in occasione dei sopralluoghi.

È certa la presenza della lepre sarda (*Lepus capensis*) di cui sono state rilevate le tracce in occasione delle indagini sul campo, mentre è da accertare quella del coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*).

Il riccio europeo (*Erinaceus europaeus italicus*) è specie la cui presenza è da ritenersi altamente probabile e con distribuzione comune considerata l'estesa diffusione di habitat idonei come la macchia mediterranea.

In generale, in relazione ai tipi di habitat rilevati all'interno dell'area d'indagine, per le specie di cui sopra sono ipotizzabili densità medie e/o medio alte e diffusione omogenea nel territorio indagato, che sono giustificabili a seguito della diversificazione degli habitat con evidente e diffusa estensione di vegetazione con diverso grado di sviluppo e composizione floristica (vedi relazione botanica); tali condizioni favoriscono la presenza di ambienti particolarmente idonei al rifugio, alla riproduzione ed all'alimentazione per le specie di cui sopra.

Infine per quanto riguarda la presenza di specie appartenenti all'ordine dei chiroteri, i rilievi saranno condotti dalla Ce.Pi.Sar. nell'ambito del monitoraggio faunistico ante-operam a partire da novembre 2021, pertanto ad oggi non è possibile avere un quadro sufficientemente esaustivo riguardo la composizione qualitativa della componente chiroterofauna; tuttavia, in relazione alle caratteristiche ambientali, è ipotizzabile, almeno in questa fase preliminare, la presenza delle specie riportate nella seguente tabella 3. Inoltre ad oggi non sono noti siti ipogei (grotte/caverne/gallerie) identificati come aree di svernamento/riproduzione/rifugio di importanza significativa per la componente in esame.

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

<i>Nome scientifico</i>	<i>Nome italiano</i>	<i>D.H. 92/43</i>	<i>IUCN</i>	<i>Lista rossa nazionale</i>	<i>L.R. 23/98</i>
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	All. V	LC	LC	
UNGULATI					
5. <i>Sus scrofa</i>	Cinghiale		LC	LC	
6. <i>Cervus elaphus ssp. corsicanus</i>	Cervo sardo			LC	
INSETTIVORI					
7. <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Riccio		LC	LC	
LAGOMORFI					
8. <i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda		LC		
9. <i>Oryctolagus cuniculus huxleyi</i>	Coniglio selvatico		NT		
CHIROTTERI					
10. <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	All. IV	LC	LC	
11. <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	All. IV	LC	LC	
12. <i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	All. IV	LC	LC	
13. <i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	All. IV	LC	LC	

1.3 Classe rettili

Tra le specie di rilievo elencate in tabella 4, quelle di maggiore importanza conservazionistica, in quanto endemismi sardi, sono la lucertola tirrenica (*Podarcis tiliguerta*) che nell'Isola risulta essere una specie comune e discretamente diffusa, e la natrice dal collare (*Natrix natrix cetti*). 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.

Tabella 4 - Elenco delle specie di rettili presenti nell'area di indagine faunistica (in azzurro le specie da accertare in situ).

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	NT	All. 1
4. <i>Algyroides fitzingeri</i>	Algiroide nano	All. IV	LC	LC	All. 1
5. <i>Archaeolacerta bedriagae</i>	Lucertola di Bedriaga	All. IV	NT	NT	All. 1
6. <i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	All. IV	LC	LC	
7. <i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica	All. IV	NT	LC	All. 1
8. <i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola comune		LC	LC	
9. <i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo	All. IV	LC	-	
10. <i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	All. IV	LC	LC	All. 1
11. <i>Natrix maura</i>	Natrice viperina		LC	LC	All. 1
12. <i>Natrix natrix cetti</i>	Natrice dal collare	All. IV	LC	VU	

1.4 Classe anfibi

Per quanto riguarda le specie di anfibi (tabella 5) di particolare interesse conservazionistico, in relazione alle caratteristiche ambientali ed alle indicazioni che sono emerse dalle fonti bibliografiche indicate nei paragrafi precedenti, è possibile ipotizzare la presenza del discoglossino sardo (*Discoglossus sardus*), limitatamente alle zone in cui vi sia presenza di bacini o ristagni d'acqua o in prossimità di sorgenti, del tritone sardo (*Euproctus sardus*) lungo i corsi d'acqua, e del geotritone del Sarrabus (*Speleomantes sarrabusensis*) negli habitat ipogei.

Tabella 5 - Elenco delle specie di anfibi presenti nell'area di indagine faunistica (in azzurro le specie da accertare in situ).

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>Discoglossus sardus</i>	Discoglossino sardo	All. II, IV		VU	All. 1
3. <i>Hyla sarda</i>	Raganella tirrenica	All. IV	LC	LC	
4. <i>Euproctus platycephalus</i>	Tritone sardo	All. IV	EN	EN	All. 1
5. <i>Speleomantes sarrabusensis</i>	Geotritone del Sarrabus		VU	VU	

J. Distribuzione delle specie faunistiche nell'area di indagine

In relazione a quanto sinora esposto circa le caratteristiche ambientali e di uso del suolo, all'interno dell'area di indagine si possono distinguere alcuni macro-ambienti che comprendono diversi habitat (fig. 21) ed a cui sono associate le specie riportate nelle tabelle precedenti:

- Come descritto in precedenza l'**ecosistema naturale/seminaturale** è rappresentato da superfici occupate da boschi di latifoglie, macchia mediterranea e gariga, intesi come spazi occupati vegetazione autoctona; a tali habitat sono associate le seguenti specie più rappresentative tra quelle riportate nelle tabelle precedenti:

GARIGA Uccelli (Accipitriformi/Falconiformi: *gheppio, poiana*, – Columbiformi: *tortora dal collare orientale*, — Strigiformi: *civetta* – Passeriformi: *capinera, merlo, occhiocotto, verdone, fringuello, verzellino, cardellino, zigolo nero*. **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda, donnola, martora* – Artiodactyla: *cinghiale, cervo sardo* – Insettivori: *riccio* – Chiroterri: *pipistrello nano, pipistrello albolimbato, molosso di Cestoni, pipistrello di Savi* – Lagomorfi: *lepre sarda, coniglio selvatico*. **Rettili** (Squamata: *geco comune, geco verrucoso, tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica, gongilo*) **Anfibi** (Anura: *raganella tirrenica, rospo smeraldino*).

MACCHIA MEDITERRANEA Uccelli (Accipitriformi/Falconiformi: *gheppio, poiana* – Galliformi: *pernice sarda* – Columbiformi: *tortora dal collare orientale* — Strigiformi: *civetta* – Passeriformi: *pettirosso, merlo, magnanina, occhiocotto, cinciallegra, zigolo nero*). **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda, donnola, martora, gatto selvatico* – Artiodactyla: *cinghiale, cervo sardo* – Insettivori: *riccio* – Chiroterri: *pipistrello nano, pipistrello albolimbato, molosso di Cestoni, pipistrello di Savi* – Lagomorfi: *lepre sarda*. **Rettili** (Squamata: *tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica*) **Anfibi** (Anura: *rospo smeraldino, raganella tirrenica*).

- **BOSCHI DI LATIFOGIE Uccelli** (Columbiformi: *colombaccio* — Strigiformi: *assiolo* – Picciformi: *picchio rosso maggiore* – Passeriformi: *ghiandaia, pettirosso, capinera, merlo, cinciarella, cinciallegra, fringuello, cincia mora, fiorrancino*). **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda, donnola, martora, gatto selvatico* – Insettivori: *riccio* – Artiodactyla: *cinghiale, cervo sardo* – Chiroterri: *pipistrello nano, pipistrello albolimbato, molosso di Cestoni* – Lagomorfi: *lepre sarda*. **Rettili** (Squamata: *tarantolino, biacco, lucertola campestre*) **Anfibi** (Anura: *rospo smeraldino*).

- Per quanto riguarda l'**agro-ecosistema**, rappresentato soprattutto da superfici destinate a pascolo, di seguito sono riportate le specie più rappresentative associate a tale habitat: **PASCOLI Uccelli** (Falconiformi: *poiana, gheppio* – Galliformi: *pernice sarda* – Columbiformi: *tortora dal collare orientale* – Strigiformi: *Civetta* – Apodiformi: *rondone, rondine, balestruccio* – Passeriformi: *rondine, balestruccio, saltimpalo, cornacchia grigia, corvo imperiale, cardellino, fringuello, fanello, zigolo nero*), **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda, donnola, martora* – Insettivori: *Riccio* – Chiroterri: *pipistrello nano, pipistrello albolimbato, Molosso di Cestoni* – Lagomorfi: *lepre sarda, coniglio selvatico*), **Rettili** (Squamata: *geco comune, geco verrucoso, tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica, luscengola comune, gongilo*) **Anfibi** (Anura: *rospo smeraldino*).

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

Sulla base di quanto più sopra 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 che in quella di esercizio. Lo schema seguente riporta in sintesi gli aspetti legati ai fattori di impatto ed 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
Abbattimenti (mortalità) di individui	La fase di cantierizzazione e di esercizio, per modalità operative, possono determinare la mortalità di individui con eventi sulle densità e distribuzione di una data specie a livello locale.
Allontanamento della fauna	Gli stimoli acustici ed ottici di vario genere determinati dalle fasi di cantiere ed esercizio possono determinare l'abbandono temporaneo o permanente degli home range di una data specie.
Perdita di habitat riproduttivi e/o di alimentazione	Durante le fasi di cantiere e di esercizio l'opera può comportare 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.
Frammentazione degli habitat	L'intervento progettuale per sue caratteristiche determina 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.
Insularizzazione degli habitat	L'opera comporta l'isolamento di un habitat limitando scambi genetici, spostamenti, dispersioni, raggiungibilità di siti di alimentazione/riproduzione.
Effetti barriera	L'opera è essa stessa 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. 14 Piazzole di cantiere temporanee con valori di superficie compresi tra circa 5.500 m² e 8.600 m², per un totale complessivo di circa 8.76 ettari;
- N. 14 Piazzole di servizio definitive per una superficie complessiva totale di circa 2.6 ettari;
- Realizzazione e/o adeguamento viabilità interna di accesso agli aerogeneratori per una superficie occupata complessiva circa 22 ettari; si specifica, al riguardo, che la viabilità di nuova realizzazione riguarda alcuni tratti di tracciato per una lunghezza complessiva pari a circa 3,2 km sui 54,6 km totali previsti, pertanto i rimanenti 51,4 km interesseranno strade o percorsi già esistenti;
- Realizzazione del tracciato per la posa in opera del cavidotto interrato che consentirà la connessione elettrica delle WTG alla sottostazione ubicata a Nord della WTG005 per una lunghezza complessiva pari a circa 18,4 chilometri.

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

- Realizzazione di due aree di stoccaggio temporaneo di superficie pari a 2,6 ettari e 2,7 ettari rispettivamente, per un totale di 5,3 ettari, in località *Geremeas* fianco svincolo S.S. 125, che sarà utilizzata nella sola fase di cantiere;

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

K.1 Fase di cantiere

K.1.1 Abbattimenti/mortalità di individui

K.1.1.1 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 oggetto d'intervento per la realizzazione delle strutture permanenti non interferiscono con corsi d'acqua idonei per le specie indicate. In particolare per quanto riguarda il *rospo smeraldino*, come già esposto, le aree intercettate dalle attività di cantiere potrebbero comunque essere interessate dalla presenza della specie che, oltre agli habitat acquatici, frequenta ambienti della macchia mediterranea e della gariga per finalità prettamente alimentari; 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 macchia mediterranea e gariga in cui la specie risulta essere maggiormente diffusa, tuttavia a seguito dei ritmi di attività della specie decisamente più notturni e vista l'entità delle superfici oggetto d'intervento, si ritiene che eventuali casi di abbattimento sarebbero sostenibili e tali da non compromettere lo stato di conservazione locale della popolazione della specie.

Le stesse conclusioni di cui sopra, sono plausibili anche per la *raganella tirrenica* nonostante anch'essa possa frequentare habitat della macchia mediterranea, comunque limitrofi a pozze o corsi d'acqua, condizioni queste non diffuse negli ambiti d'intervento se non a seguito di formazione di pozze stagionali causa 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.

Nell'ambito della realizzazione e adeguamento della viabilità, sono previsti alcuni attraversamenti in alveo nella maggior parte dei casi in corrispondenza dei compluvi minori; si evidenzia che il progetto non prevede la realizzazione di opere civili specifiche in quanto, considerata l'entità degli alvei dei corsi d'acqua, saranno confermati gli attraversamenti in alveo

secondo le modalità attualmente già adottate in loco. Gli interventi consisteranno nel solo adeguamento del piano stradale alle dimensioni richieste per il passaggio di mezzi speciali. L'eventuale presenza delle specie di anfibi nell'area oggetto d'indagine, si ritiene non sia incompatibile con le attività di cantiere in quanto, come già evidenziato, non sono previsti interventi che comportino la sottrazione o l'occupazione temporanea di habitat acquatici a cui la specie è particolarmente legata.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene, a scopo precauzionale, prevedere gli interventi di adeguamento della viabilità in corrispondenza dei punti di attraversamento in alveo nei soli periodi in cui sia accertata l'assenza di acqua; in caso contrario prima di ogni intervento, mediante il supporto di un faunista, si raccomanda la cattura e l'immediato rilascio d'individui appartenenti a una o più specie di quelle riportate in tabella 5, lungo lo stesso corso d'acqua valutando la distanza di liberazione in relazione alla durata degli interventi. Interventi prolungati richiederanno un monitoraggio attivo in loco durante l'esecuzione dei lavori al fine di evitare l'interazione diretta tra le specie di anfibi e le attività di cantiere.

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

K.1.1.2 Rettili

Si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di rettili richiamate in tabella 4, ad eccezione di quelle diffuse negli ambienti acquatici (natrici), 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.

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

K.1.1.3 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 ad habitat trofici e di rifugio, soprattutto nel caso delle aree con vegetazione bassa e non continua ma costituita da anche da spazi aperti così come avviene nelle superfici a gariga, mentre quelli di rifugio e/o riproduttivi, in cui sono sempre previste attività d'intervento, sono diffusi nelle aree rappresentate da vegetazione compatta e continua come la macchia mediterranea.

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

K.1.1.4 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 di intervento possano essere frequentate da alcune delle specie di avifauna riportate nella Tabella 1, 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 e lungo i tracciati della rete viaria di nuova realizzazione. Tale misura mitigativa è volta ad escludere del tutto le possibili cause di mortalità diretta per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva sia direttamente al suolo sia per quelle che utilizzano gli elementi arbustivi ed arborei, macchia e boschi, per la collocazione dei nidi negli alberi e arbusti della macchia mediterranea; la misura è valida anche per evitare il disturbo e successivo abbandono dei siti riproduttivi con conseguente mortalità dei pulli.

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

K.1.2 Allontanamento delle specie

K.1.2.1 Anfibi

Le aree interessate dal processo costruttivo non interessano superfici ad elevata idoneità per le specie di anuri e/o urodeli potenzialmente presenti. Come già accennato la *raganella sarda*, il *tritone sardo* ed il *discoglossa sardo* sono specie legate maggiormente a pozze, ristagni o corsi d'acqua che non sono oggetto d'intervento diretto se non in corrispondenza degli attraversamenti stradali di cui si è già accennato nel paragrafo precedente. Il *rospe smeraldino* è l'unica specie che pur potendo utilizzare le oggetto d'intervento 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.

K.1.2.2 Rettili

Le aree di intervento previste durante le fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità soprattutto per la *lucertola tirrenica*, la *luscengola*, la *lucertola campestre*, il *gongilo*, il *biacco* e, nel caso d'interventi su roccia, anche per le specie legati ad ambienti più aridi e che utilizzano spesso le fessure come ambienti di rifugio. 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 che almeno le specie più comuni specie mostrano una 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 (piazze definitive e rete stradale di servizio) le restanti superfici saranno del tutto ripristinate e pertanto rese nuovamente disponibili ad essere riacquisite dalle specie.

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

K.1.2.3 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*, la *martora*, il *gatto selvatico sardo* ed il *cervo sardo* che durante le ore diurne trovano rifugio negli ambienti a macchia mediterranea o nelle zone boschive. 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, così come le restanti riportate in tabella 3, sono spesso associate.

Azioni di mitigazione proposte

Considerata la presenza del *cervo sardo*, si ritiene opportuno evitare l'avvio della fase di cantiere, con particolare riferimento alle attività a maggiore impatto acustico ed visivo, durante il mese di settembre periodo in cui sono più concentrate le attività di bramito dei maschi.

K.1.2.4 Uccelli

Le aree occupate dal processo costruttivo interessano superfici a potenziale idoneità per alcune delle specie riportate in Tabella 1. Conseguentemente le azioni previste nella fase di cantiere possono certamente causare l'allontanamento di specie avifaunistiche presenti negli habitat precedentemente descritti. Anche in questo caso, tale impatto lo si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità 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 la gariga, la macchia mediterranea ed i boschi. 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.

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

K.1.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

K.1.3.1 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 trofico maggiormente per il *rospo smeraldino*.

Tuttavia si evidenzia come il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 36 ettari, derivanti soprattutto dalla realizzazione delle piazzole di servizio e dalle aree di stoccaggio (queste ultime esterne all'ambito d'indagine faunistica), rappresenti 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 maggiormente interessate corrispondono ai *boschi di latifoglie*, che si estendono per circa 560 ettari e la *macchia mediterranea* che si estende per 178 ettari all'interno dell'area d'indagine. È interessata anche la tipologia ambientale *gariga* che ha un'estensione di 40 ettari e di cui ne saranno occupati temporaneamente 0.5 Ha.

La temporaneità 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 una specie che, inoltre, presenta uno stato di conservazione ritenuto favorevole, sia a livello nazionale che europeo.

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

K.1.3.2 Rettili

Le superfici occupate temporaneamente dalle opere in progetto interessano habitat riproduttivi e di utilizzo trofico unicamente per le specie riportate in tabella 4 ad eccezione di

quelle legati agli ambienti acquatici. Al riguardo si evidenzia che il computo complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 36 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 di intervento temporaneo non prefigurino criticità in termini di perdita dell'habitat per specie il cui status conservazionistico è ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo e risultano essere comuni e diffuse anche a livello regionale.

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

K.1.3.3 Mammiferi

Le superfici interessate dagli interventi in fase di cantiere interessano habitat riproduttivi e d'interesse trofico delle 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 di 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.

K.1.3.4 Uccelli

Le superfici di intervento interessano habitat riproduttivi e/o di foraggiamento per specie quali, ad esempio, la *pernice sarda*, il *saltimpalo*, *poiana*, *gheppio*, *civetta*, *fanello*, *zigolo nero*. Anche in questo caso corre l'obbligo di evidenziare, peraltro, come il totale delle superfici sottratte temporaneamente (circa 36 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.

K.1.4 Frammentazione dell' habitat

K.1.4.1 Anfibi

Sulla base delle caratteristiche degli interventi previsti per la fase di cantiere (realizzazione di 5 piazzole, adeguamento e realizzazione di tracciati stradali e scavo per la posa degli elettrodotti), sono da escludersi fenomeni di frammentazione di habitat, peraltro idoneo potenzialmente per il solo *Rospo smeraldino*; ciò in ragione del fatto che si tratterà di interventi circoscritti e di ridotte dimensioni in termini di superficie e/o momentanei e prontamente reversibili, come nel caso degli interventi di scavo per i cavidotti.

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

K.1.4.2 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 di interventi estremamente circoscritti e inseriti in ambiti di tipo a macchia mediterranea e gariga, particolarmente diffusi nell'area d'indagine faunistica.

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

K.1.4.3 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

K.1.4.4 Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

K.1.5 Insularizzazione dell'habitat

K.1.5.1 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.

K.1.5.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

K.1.5.3 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

K.1.5.4 Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

K.1.6 Effetto barriera

K.1.6.1 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 all'adeguamento delle strade esistenti, alla realizzazione dei nuovi tracciati stradali e dei cavidotti. Tuttavia si prevede una tempistica dei lavori ridotta ed 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 nei tracciati oggetto di adeguamento, già di per se caratterizzati da un traffico locale molto basso perché limitato ai proprietari delle aziende, si aggiungerà quello determinato dai mezzi di cantiere che determinerà un incremento modesto e comunque reversibile al termine della fase di cantiere.

Per gli altri interventi (piazzole, elettrodotti), si ritiene che, per tipologia costruttiva, gli stessi non possano originare effetti barriera. La realizzazione del cavidotto, in particolare, oltre ad essere temporanea, è prevista lungo le pertinenze di strade attualmente esistenti, o di quelle di nuova realizzazione che, già di per se, non determineranno un potenziale effetto barriera critico in quanto caratterizzate da un traffico veicolare scarso. A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare misure mitigative.

K.1.6.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

K.1.6.3 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

K.1.6.4 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.

K.1.7 Criticità per presenza di aree protette

K.1.7.1 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.

K.1.7.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

K.1.7.3 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

K.1.7.4 Uccelli

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 gli uccelli, 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.

K.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°
- 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.

K.2 Fase di esercizio

K.2.1 Abbattimenti/mortalità di individui

K.2.1.1 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.

K.2.1.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

K.2.1.3 Mammiferi

Sulla base di una prima disamina delle caratteristiche ambientali dell'area interessata dall'intervento progettuale, unita ai risultati conseguiti a seguito di monitoraggio riguardanti la chiroterofauna condotti in aree limitrofe e nell'area vasta al sito d'intervento, è possibile indicare la presenza delle specie riportate nell'elenco della tabella 6, per ognuna delle quali è indicata la sensibilità alla presenza degli impianti eolici in relazione ai principali effetti negativi che possono causare tali opere.

Maggiori dettagli circa la distribuzione di siti rifugio e/o svernamento e riguardo la composizione qualitativa delle specie di chiroteri presenti nell'ambito in esame, potranno essere noti a partire dalla primavera inoltrata del 2022 in quanto la campagna di rilevamenti sarà avviata a partire da novembre 2021.

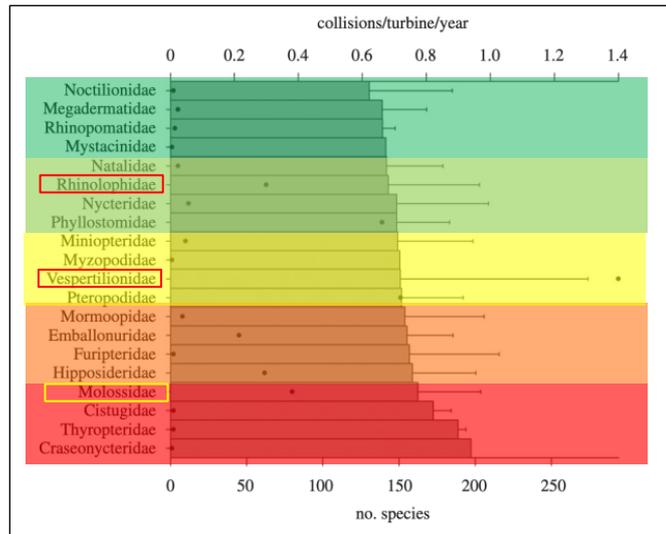
Tabella 6 - Specie di chiroterofauna la cui presenza è ipotizzata nell'area interessata dall'intervento

Specie	Valore conservazionistico	Possibile disturbo da emissione di ultrasuoni	Rischio di perdita habitat di foraggiamento	Rischio di collisione
<i>Pipipistrellus kuhlii</i>	1	?	?	3
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	?	?	3
<i>Hypsugo savii</i>	1	?	?	3
<i>Tadarida teniotis</i>	1	X	?	3

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 ed infine ad una specie minacciata si attribuisce il valore 3. Nel caso in esame tutte e quattro le specie rientrano nella macro-categorie delle specie non minacciate, in particolare tutte sono a minor preoccupazione. I valori di "sensibilità specifica", assegnati per ognuna nella colonna denominata "rischio di collisione", sono compresi tra 1 (impatto non accertato) e 3 (impatto accertato). 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. Per ciò che riguarda il rischio di collisione si è assegnato un valore 1 qualora per la specie non fossero noti casi di mortalità da collisione accertati, il valore 2 è assegnato per quei generi che hanno mostrato alcune specie soggette a collisione mentre di altre non si è avuto ancora riscontro, infine il valore 3 è stato assegnato per tutte specie per le quali l'impatto da collisione è stato finora appurato. Come riportato in Tabella 6 per tutte specie di chiroterteri considerate è stato possibile appurare, da studi pregressi, che queste possono essere soggette ad impatto da collisione con valori variabili in termini di cadaveri accertati che variano da specie a specie e da area geografica; al contrario non si hanno ancora riscontri 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*), che le due 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, i Molossidi, e la restante nella fascia media (figura 24).

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



Si sottolinea che i risultati dello studio riassunti in figura 24 evidenziano quali siano le famiglie che contengono il più alto valore medio teorico di abbattimenti all’anno per aerogeneratore ed il numero di specie di cui è composta una data famiglia; ad esempio vi sono famiglie rappresentate da poche specie ma alcune di queste sono particolarmente soggette ad impatto da collisione (Molossidae), al contrario famiglie con poche specie e altrettanto bassi valori teorici di mortalità.

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 6/a, 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 6/a - 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 savi</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 in generale l’entità dei

decessi siano sotto stimati per diversi fattori; tuttavia le categorie conservazionistiche delle specie più a rischio di impatto da collisione non rientrano tra quelle ritenute minacciate.

Per tutte le altre specie di mammiferi riportate in tabella 3, 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, insettivori 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 in coincidenza di habitat a macchia mediterranea e gariga pertanto in questi ambiti potrebbero verificarsi maggiormente attraversamenti stradali da parte di individui delle specie di mammiferi citate, in particolare cinghiale e cervo sardo; 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 3 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. Tuttavia è possibile che la rete viaria di nuova realizzazione e quella in adeguamento possa essere utilizzata anche da altre utenze quali proprietari terrieri, proprietari di aziende, allevatori ecc; le condizioni di agevole percorribilità delle strade in progetto, anche a seguito delle future e previste manutenzioni ordinarie, potrebbero favorire valori di velocità maggiori rispetto a quelli ad oggi adottati determinando così una probabilità maggiore di collisione tra i veicoli e le alcune delle specie di mammiferi indicate.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene che possano essere adottate eventuali azioni mitigative mirate alle sole specie appartenenti all'ordine dei chiroteri in relazione all'entità dei risultati che si otterranno dal monitoraggio ante-operam e dagli accertamenti periodici da condurre nelle fasi di esercizio dell'impianto (es. qualora i valori di mortalità riscontrati siano ritenuti critici potrebbe essere opportuno l'impiego di dissuasori acustici ad ultrasuoni).

Ad oggi infatti le azioni preventive per ridurre il rischio di collisione con i chiroteri, che saranno di fatto adottate anche nell'ambito della progettazione dell'impianto eolico in oggetto, sono il contenimento del numero di aerogeneratori (riduzione "effetto selva"), l'istallazione dei

wtg 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 chiropteri 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.

In merito alla rete viaria di servizio, qualora questa sia ad esclusivo utilizzo del personale addetto alla gestione ordinaria dell'impianto eolico, non si ritiene possa determinare dei valori di mortalità da incidenti stradali critici sulla componente faunistica in esame; al contrario se la rete viaria è destinata anche ad utilizzi diversi, si consiglia di adottare delle indicazioni di limiti di velocità e dissuasori da installare nel piano stradale finalizzati a ridurre il rischio di incidenti stradali con la fauna selvatica.

K.2.1.4 Uccelli

Nella tabella 8, ad ognuna delle specie individuate nell'ambito dell'area d'indagine, è stato attribuito un punteggio di sensibilità al rischio di collisione (certo o potenziale), definite 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 (1 = basso (LC), 2 = medio (NT), 3 = elevato (VU), 4 = 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 un 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.

In merito alla 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 tre classi di seguito esposte:

- Sensibilità media (3-8);
- Sensibilità elevata (9-14);
- Sensibilità molto elevata (15-20).

Circa il 34.0% delle specie riportate nella tabella 8 rientrano nella classe ad elevata sensibilità in quanto sono considerate potenzialmente sensibili ad impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia, per altre specie, circa il 64%, la classe di appartenenza è quella a media sensibilità in quanto non sono stati ancora riscontrati casi di abbattimento o i valori nono sono significativi; a 2 specie non è stato assegnato un punteggio complessivo in quanto specie migratrici non nidificanti e per le quali non è pertanto desumibile una trend della popolazione locale, tuttavia, per modalità e quote di volo durante i periodi di svernamento, si ritiene che le collisioni siano contenute e tali da non raggiungere livelli di criticità anche in relazione a quanto di seguito argomentato. Si sottolinea inoltre che tra le 14 specie rientranti nella classe a sensibilità elevata, tre di queste, la *magnanina*, l'*averla piccola* ed il

saltimpalo, rientrano nella classe di cui sopra in quanto il punteggio è condizionato 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; abitualmente infatti, entrambe le specie, frequentano raramente gli spazi aerei compresi tra i 30 ed i 150 metri dal suolo.

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 del parco 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 ad alto potenziale impatto da collisione sull’avifauna in rapporto ai criteri adottati dal Ministero dell’ambiente spagnolo e riportati nella tabella 7; di fatto l’opera proposta in termini di numero di aerogeneratori rientra nella categoria di impianti di piccole dimensioni, tuttavia le caratteristiche di potenza per aerogeneratore, pari a 6.6 MW, comportano una potenza complessiva pari a 92.4 MW grazie all’impiego di wtg di maggiori dimensioni; queste ultime determinano una maggiore intercettazione dello spazio aereo ma al contempo va sottolineato che le velocità di rotazione sono decisamente inferiori rispetto agli aerogeneratori impiegati in passato.

Tabella 7 - 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, 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 dei WTG 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 fig. 25). 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 collisione sono rappresentati, in ordine decrescente, dagli accipitriformi, bucerotiformi e caradriformi (fig. 26); nel caso dell'area di studio in esame si rileva la presenza

Tabella 8 – 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
Rondine	3	3	4	4	14
Balestruccio	3	3	2	4	12
Saltimpalo	1	1	4	6	12
Rondone maggiore	3	3	4	2	12
Averla piccola	1	1	4	6	12
Rondone	3	3	3	2	11
Poiana	3	3	2	2	10
Gabbiano reale	3	4	1	2	10
Gheppio	3	3	2	2	10
Corvo imperiale	3	3	2	2	10
Magnanina	1	1	2	6	10
Tortora selvatica	2	1	4	2	9
Succiacapre	2	2	3	2	9
Cornacchia grigia	3	3	1	2	9
Sparviere	2	1	3	2	8
Verdone	1	1	2	4	8
Cardellino	1	1	2	4	8
Fanello	1	1	2	4	8
Colombaccio	2	2	1	2	7
Tortora dal collare orientale	2	2	1	2	7
Pigliamosche	1	2	2	2	7
Pernice sarda	1	1	2	2	6
Cuculo	2	1	1	2	6
Assiolo	1	1	2	2	6
Civetta	1	1	2	2	6
Picchio rosso maggiore	2	1	1	2	6
Pettirosso	1	1	2	2	6
Occhiocotto	1	1	2	2	6
Capinera	1	1	2	2	6
Cinciarella	1	1	2	2	6
Cinciallegra	1	1	2	2	6
Cincia mora	1	1	2	2	6
Fiorellino	1	1	2	2	6
Fringuello	1	1	2	2	6
Venturone sardo-corso	1	1	2	2	6
Verzellino	1	1	2	2	6
Zigolo nero	1	1	2	2	6
Merlo	1	1	1	2	5
Ghiandaia	1	1	1	2	5
Codirosso spazzacamino	1	2		0	
Lui piccolo	1	2		0	

dell'ordine degli accipitriformi, che comprende anche la famiglia dei falconidae, rappresentato dalla *poiana*, dallo *sparviere* e dal *gheppio*, dall'ordine dei caradriformi il cui rappresentate è sono il *gabbiano reale*.

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

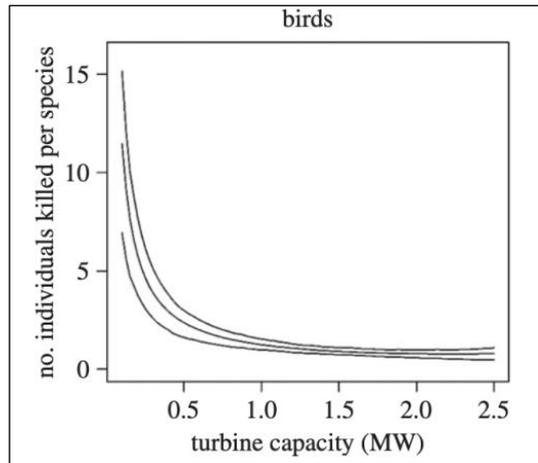
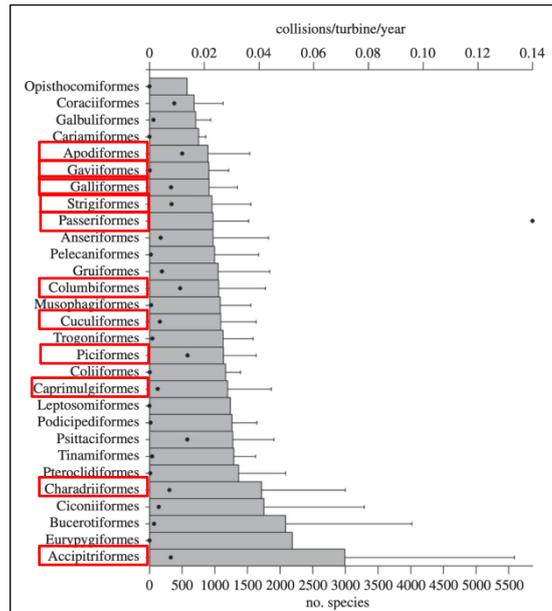


Figura 26 – Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri) (in rosso gli ordini delle specie riportate in tabella 2) .



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 di avifauna e chiroterofauna 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

A seguito di quanto sopra esposto è necessario attuare delle misure mitigative per le specie che mostrano una sensibilità marcata all'impatto da collisione e contemporaneamente sono classificate sotto il profilo conservazionistico in categorie di attenzione.

Sulla base di quanto sinora evidenziato si ritiene opportuno indicare quale misura mitigativa l'impiego della verniciatura di nero di una delle tre pale di cui è costituito un aerogeneratore; secondo uno studio condotto in Norvegia (*May R. in Ecology and Evolution, 2020*) in un impianto eolico composto da 68 WTG, è stato accertato che il tasso di mortalità è stato significativamente ridotto dell'oltre il 70%. Dallo stesso studio è emerso che non è necessario adottare tale soluzione su tutti gli aerogeneratori in quanto anche in quelli adiacenti ai wtg con pala verniciata, si è registrata una diminuzione significativa degli impatti da collisione.

L'individuazione di ulteriori eventuali misure di mitigazione potrà essere proposta al termine dell'attività di monitoraggio ante-operam che saranno avviate a partire dal mese di luglio 2021 e, qualora sia prevista la continuità delle azioni di monitoraggio in fase di esercizio, a seguito del riscontro dell'entità di eventuali collisioni sito-specifiche.

K.2.2 Allontanamento delle specie

K.2.2.1 Anfibi

I movimenti di rotazione delle pale eoliche ed 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 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 particolarmente 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

K.2.2.2 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 e, non di rado, di carattere impulsivo 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.

K.2.2.3 Mammiferi

Per le medesime considerazioni espresse al punto precedente si può ritenere che, ad un'iniziale allontanamento a seguito dell'avvio della fase di esercizio dell'opera, in quanto elemento nuovo nel territorio, possa seguire un progressivo riavvicinamento di specie come il *cervo sardo*, la *volpe*, la *donnola*, il *coniglio selvatico*, la *lepre sarda* ed il *riccio*. Tali specie, ad eccezione della prima, sono già state riscontrate in occasione di monitoraggi condotti in altri parchi eolici in Sardegna costituiti da un numero ben superiore di aerogeneratori.

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

K.2.2.4 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 (azienda olearia) e pastorale; rispetto agli abituali stimoli acustici e ottici a cui è abituata 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 tab. 8 mostrano un'abituale tolleranza alle emissioni acustiche ed ai movimenti che caratterizzano un impianto eolico durante la produzione (attività delle turbine, presenza del personale addetto alla manutenzione). A titolo di esempio si evidenzia che le specie finora riscontrate e quelle potenzialmente presenti, sono state accertate anche all'interno di impianti eolici in Sardegna in cui sono stati svolti i monitoraggi nella fase di esercizio.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, ed in relazione alla presenza di aree occupate da macchia mediterranea, boschi e gariga, che favoriscono principalmente la presenza di avifauna nidificante sia al suolo che su vegetazione, 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, evitando i mesi dall'ultima decade di aprile fino a tutto il mese di giugno.

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

K.2.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

K.2.3.1 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.

K.2.3.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

K.2.3.3 Mammiferi

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte permanentemente, ogni piazzola di servizio occuperà una superficie pari a circa 1.500 m², rappresenti una percentuale non 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 1.500 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 sfalciata ma non estirpata.

In conclusione il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente, circa 6.0 ettari comprendenti le piazzole di servizio e le strade di nuova realizzazione/adeguamento e il sito delle sottostazioni elettriche, 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 di habitat che contemporaneamente sono le più rappresentative ed anche quelle oggetto di occupazione permanente sono i *boschi di latifoglie*, che rappresentano da soli il 67.00% dell'area d'indagine faunistica con un'estensione pari a 560 ettari.

K.2.3.4 Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

K.2.4 Frammentazione dell'habitat

K.2.4.1 Anfibi

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

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

K.2.4.2 Rettili

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

K.2.4.3 Mammiferi

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

K.2.4.4 Uccelli

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

K.2.5 Insularizzazione dell'habitat

K.2.5.1 Anfibi

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

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

K.2.5.2 Rettili

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

K.2.5.3 Mammiferi

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

K.2.5.4 Uccelli

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

K.2.6 Effetto barriera

K.2.6.1 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.

K.2.6.2 Rettili

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

K.2.6.3 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 chiropteri, 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 (cfr. par. K.2.6.4).

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

K.2.6.4 Uccelli

Come evidenziato in altri capitoli del presente studio, il progetto proposto riguarda la realizzazione di un impianto eolico costituito da 14 aerogeneratori; si evidenzia che nell'area afferente alla zona in esame non sono presenti altri impianti eolici in esercizio il più vicino dei quali è ubicato a circa 38,5 km dall'impianto proposto in progetto (Figura 27).

Ai fini di una valutazione del potenziale effetto barriera, si è pertanto proceduto a verificare solo quali siano le interdistanze minime tra le turbine dell'impianto progetto.

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:

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

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 9).

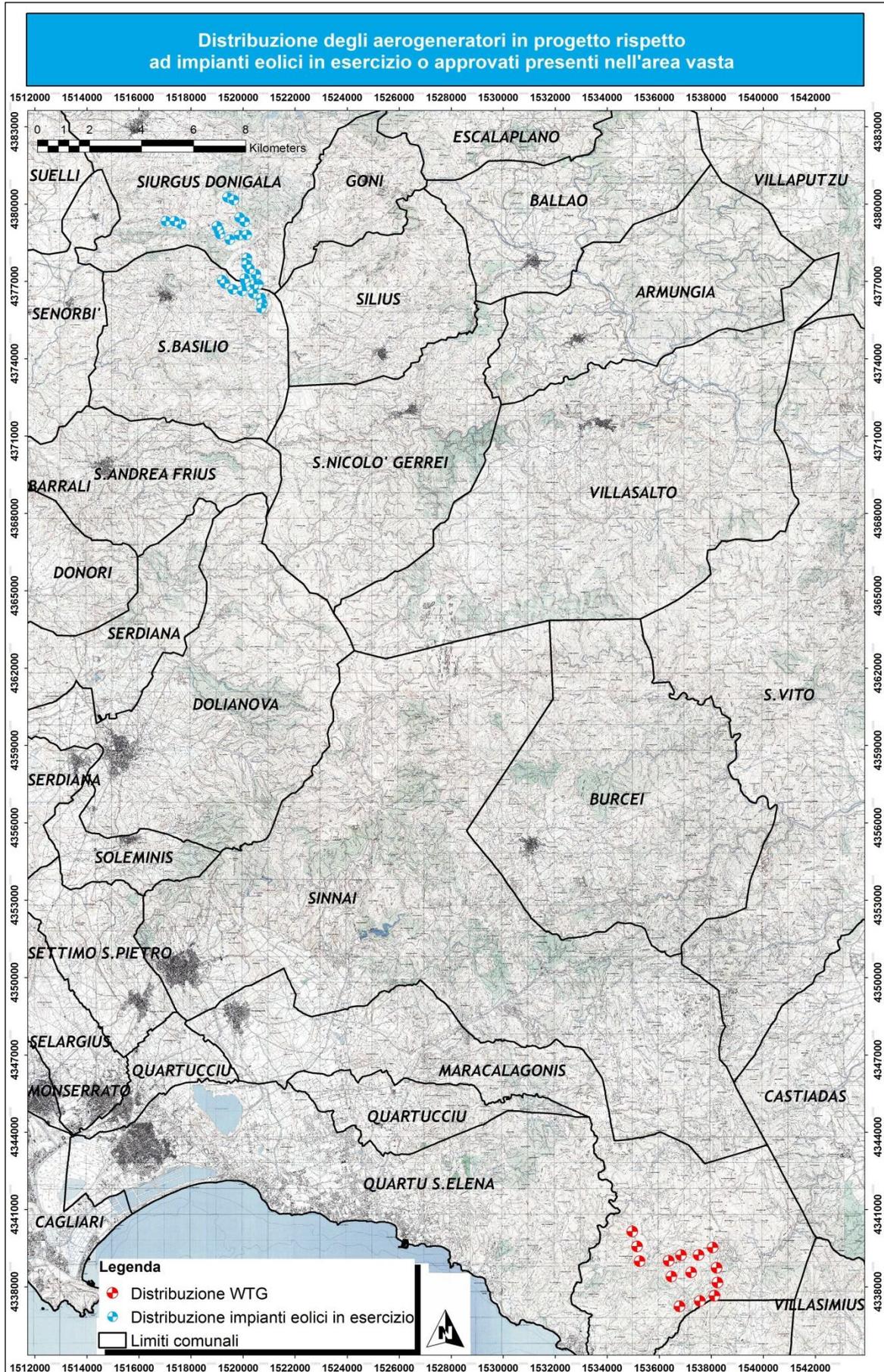
Tabella 9 - Interdistanze minime tra i 14 WTG previsti in progetto nell'impianto eolico di Maracalagonis.

ID Aerogeneratori	Interdistanza ID [m]	Raggio pala [m]	Interferenza pala [m]	Distanza utile fra le pale [m]	Giudizio
WTG001-WTG009	518	85	289	229.0	<i>buona</i>
WTG002-WTG010	577	85	289	288.0	<i>buona</i>
WTG003-WTG013	610	85	289	321.0	<i>buona</i>
WTG004-WTG008	565	85	289	276.0	<i>buona</i>
WTG006-WTG007	594	85	289	305.0	<i>buona</i>
WTG007-WTG008	528	85	289	239.0	<i>buona</i>

I dati riportati in Tabella 9 evidenziano come tra le interdistanze minime rilevate non si riscontrano 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 ad impianti mini-eolico in esercizio.



K.2.7 Impatti cumulativi

Considerato che l'intervento progettuale proposto non è ubicato in adiacenza ad altri impianti eolici in esercizio, non sono valutabili impatti cumulativi in merito sottrazione di habitat derivante dalla realizzazione di tutte le opere proposte in progetto.

L. Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica

Nella Tabella 12 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. Il simbolo (*) indica che per la specifica tipologia di impatto, in questa fase, non è possibile esprimere un giudizio definitivo e certo. Ci si riferisce, in particolare, all'impatto relativo alla mortalità/abbattimento che, come già precedentemente esposto, al momento dell'elaborazione del presente studio non può essere valutato appieno poiché sono ancora in atto i rilevamenti sul campo previsti dal monitoraggio ante-operam, che si concluderanno a novembre 2021.

Tabella 12 - 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 lieve	Assente	Basso	Assente	Assente	Moderato*	Assente	Moderato *
Allontanamento	Assente	Assente	Basso	Assente	Moderato	Basso	Moderato	Basso*
Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione	Molto lieve	Molto lieve	Basso	Molto lieve	Basso	Molto lieve	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

M. Bibliografia

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

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.

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".

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

Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori). 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma

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*.

Grussu M., 2001. Checklist of the birds of Sardinia updated to december 2001.. Aves Ichnusae volume 4 (I-II).

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.

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"*.

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, 2005. *Carta delle vocazioni faunistiche della Sardegna*.

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.

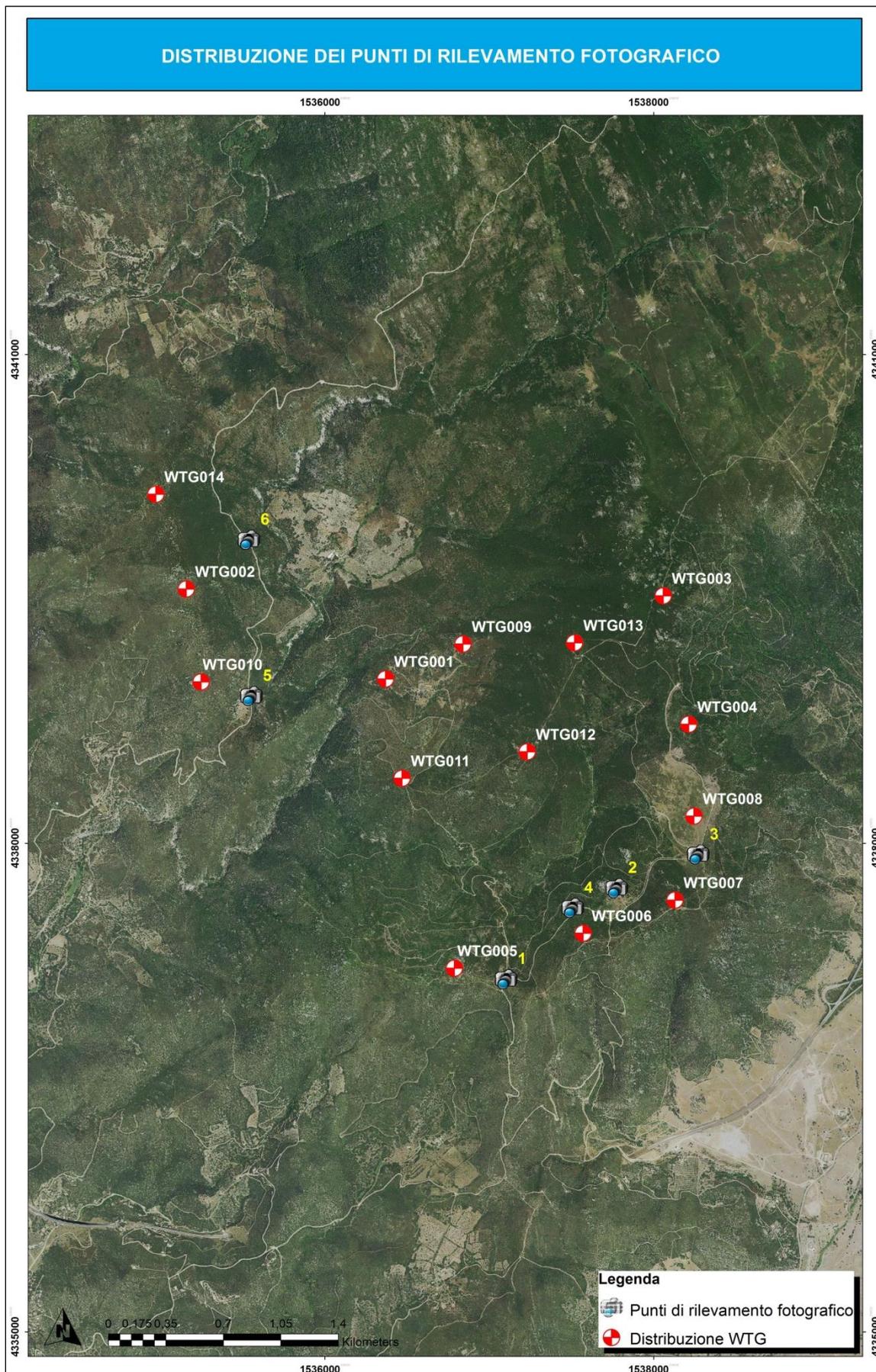
Università degli Studi di Cagliari – Dipartimento di Biologia ed Ecologia Animale, 2007. *Progetto di censimento della Fauna Vertebrata eteroterma, per la redazione di un ATLANTE delle specie di Anfibi e Rettili presenti in Sardegna*.

Componente faunistica

Caratteristiche ambientali degli habitat faunistici
rilevati

Allegato fotografico

*Documentazione fotografica dell'area d'indagine
faunistica condotta nell'ambito del progetto di un
impianto eolico in territorio comunale di Ossi(SS).*



Punto di rilevamento fotografico 1 angolo di ripresa est-nord-est.



Punto di rilevamento fotografico 2 angolo di ripresa nord.



Punto di rilevamento fotografico 3 angolo di ripresa sud.



Punto di rilevamento fotografico 4 angolo di ripresa ovest.



Punto di rilevamento fotografico 4 angolo di ripresa ovest-nord-ovest.



Punto di rilevamento fotografico 4 angolo di ripresa nord.



Punto di rilevamento fotografico 5 angolo di ripresa nord-est.



Punto di rilevamento fotografico 5 angolo di ripresa est.



Punto di rilevamento fotografico 6 angolo di ripresa est-sud-est.



**PIANI DI MONITORAGGIO FAUNISTICI
ANTE E POST OPERAM**

PREMESSA

Il presente piano di monitoraggio ante-operam descrive le metodologie d'indagine che saranno adottate 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 Ballao.

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 l'1 giugno ed il 15 luglio
- n. 4 uscite nel periodo compreso tra l'1 agosto ed il 30 agosto
- n. 8 uscite nel periodo compreso tra l'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 ATTIVITA' 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 chiroterti			2	3	3	2	2	4	4	4		

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 chiropteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici – Regione Piemonte;
- Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chiropteri 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 chiropteri 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 chiropterofauna;
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 lento; 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 monitoraggi 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 chiroterofauna, gli impatti registrati per ogni torre, con l'individuazione delle torri che rivelino i maggiori impatti sulla fauna alata.

3. PIANO DELLE ATTIVITA'

Per ogni mese è indicato il numero previsto di controlli che verranno 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