



Nuovo impianto per la produzione
di energia da fonte eolica
nei comuni di Ballao e Armungia (SU)

RELAZIONE FAUNISTICA E
CHIROTTEROFAUNA

Rev. 0.0

Data: 09 NOVEMBRE 2020

VIA-WIND001.REL020

Committente:

Econergy Project 2 S.r.l.
via Alessandro Manzoni n. 30
20121 MILANO (MI)
C. F. e P. IVA: 10982660960
PEC: econergyproject2@legalmail.it

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	5
B. Metodologia di analisi	10
C. Caratterizzazione territoriale ed ambientale dell'area di indagine faunistica	12
D. Verifica circa la presenza/assenza di aree tutelate.....	15
<i>D.1 Siti di Importanza Comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43</i>	<i>15</i>
<i>D.2 Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409)</i>	<i>15</i>
<i>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...)</i>	<i>15</i>
<i>D.4 D.G.R. n.40/11 del 07.08.2015 – Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti da fonti di energia eolica.</i>	<i>15</i>
<i>D.5 Localizzazione di Aree IBA (Important Bird Areas) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna</i>	<i>16</i>
<i>D.6 Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali ecc..) secondo la L.R. Quadro 31/89.....</i>	<i>16</i>
<i>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)</i>	<i>16</i>
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	23
F. Verifica della presenza di specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili)	29

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	35
H. Verifica importanza ecosistemica dell'area di interventi progettuale dalla Carta della Natura della Sardegna	37
I. Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area di indagine	42
<i>I.1 Classe uccelli.....</i>	<i>43</i>
<i>I.2 Classe mammiferi.....</i>	<i>49</i>
<i>I.3 Classe rettili.....</i>	<i>51</i>
<i>I.4 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 Fase di cantiere.....</i>	<i>57</i>
K.1.1 Abbattimenti/mortalità di individui	57
K.1.2 Allontanamento delle specie	59
K.1.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento	61
K.1.4 Frammentazione dell' habitat.....	63
K.1.5 Insularizzazione dell'habitat	64
K.1.6 Effetto barriera	64
K.1.7 Criticità per presenza di aree protette	65
K.1.8 Inquinamento luminoso.....	66
<i>K.2 Fase di esercizio</i>	<i>67</i>
K.2.1 Abbattimenti/mortalità di individui.....	67

K.2.2	Allontanamento delle specie	76
K.2.3	Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento	78
K.2.4	Frammentazione dell'habitat	80
K.2.5	Insularizzazione dell habitat	80
K.2.6	Effetto barriera.....	81
L.	Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica.....	85
M.	Bibliografia.....	86
N.	Allegato fotografico.....	87

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) in territorio comunale di Ballao.

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 aprile 2020 è stata 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 marzo 2021); 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 ambientali.

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 06.30 a.m.) e sospesi nel tardo pomeriggio (circa 20.30 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. 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. Il metodo di rilevamento adottato è stato quello dei "transetti", cioè dei percorsi, preventivamente individuati su cartografia IGM 1:25.000, compiuti a piedi e/o in macchina all'interno dell'area di indagine e nelle zone limitrofe. Per l'osservazione di alcune specie si è adottato un binocolo mod. Leica 10x42 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 posso avere effetti diretti e/o indiretti sulla componente faunistica appartenente alle classi di cui sopra. Lungo i transetti sono state annotate le specie faunistiche osservate direttamente e/o le tracce e segni di presenza oltre alle specie vegetali principali per definire dei macroambienti utili ad ipotizzare la vocazionalità del territorio in esame per alcune specie non contattate. I transetti sono stati scelti sulla base della rete viaria attualmente presente di libero accesso, individuando i sentieri percorribili a piedi, secondo il criterio della massima rappresentatività in rapporto al numero di tipologie ambientali interessate. Durante i sopralluoghi sono stati eseguiti rilievi fotografici come supporto descrittivo per la ricostruzione delle caratteristiche generali del territorio indagato.

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 limirtofe;
- 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.

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

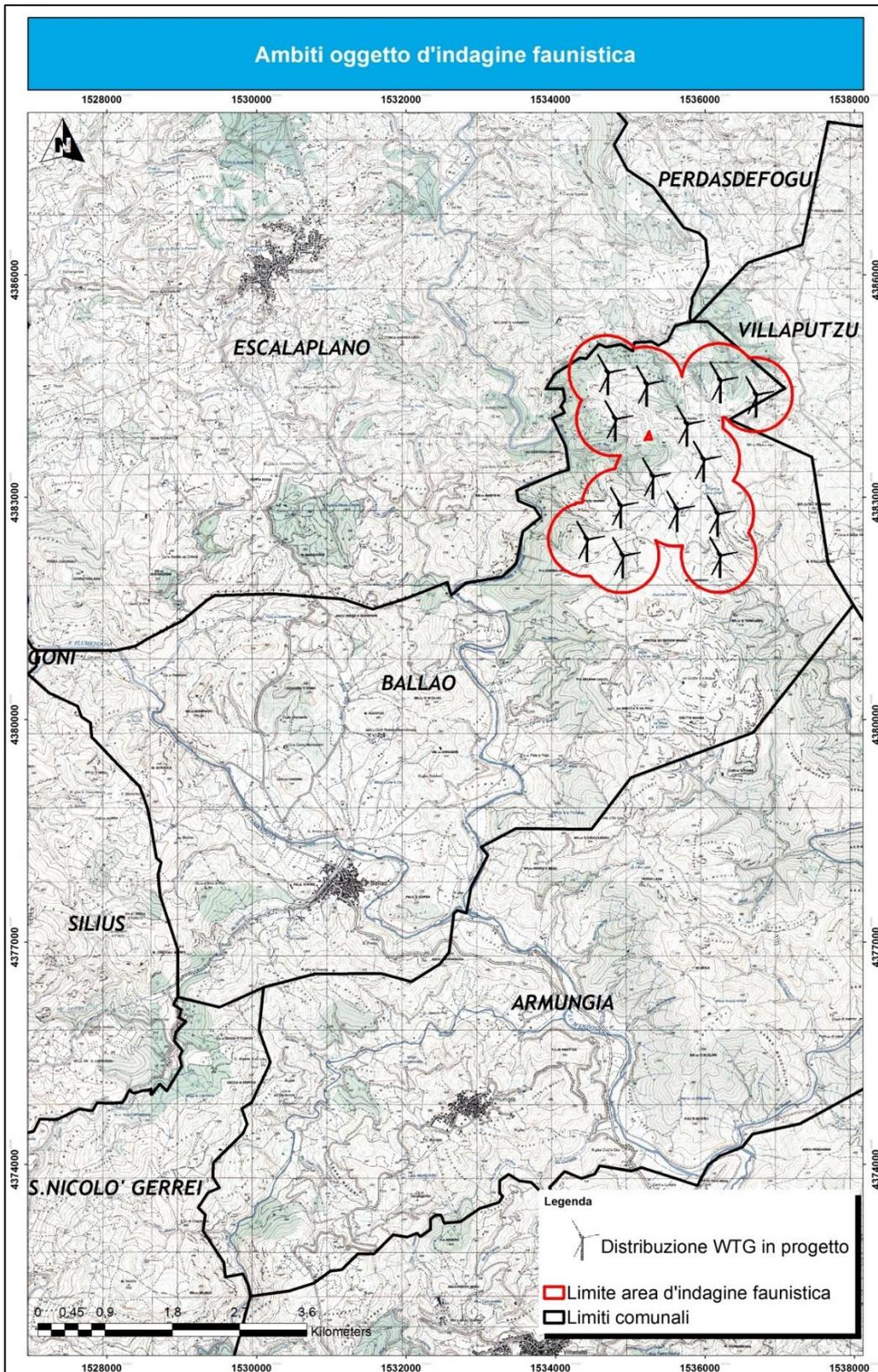
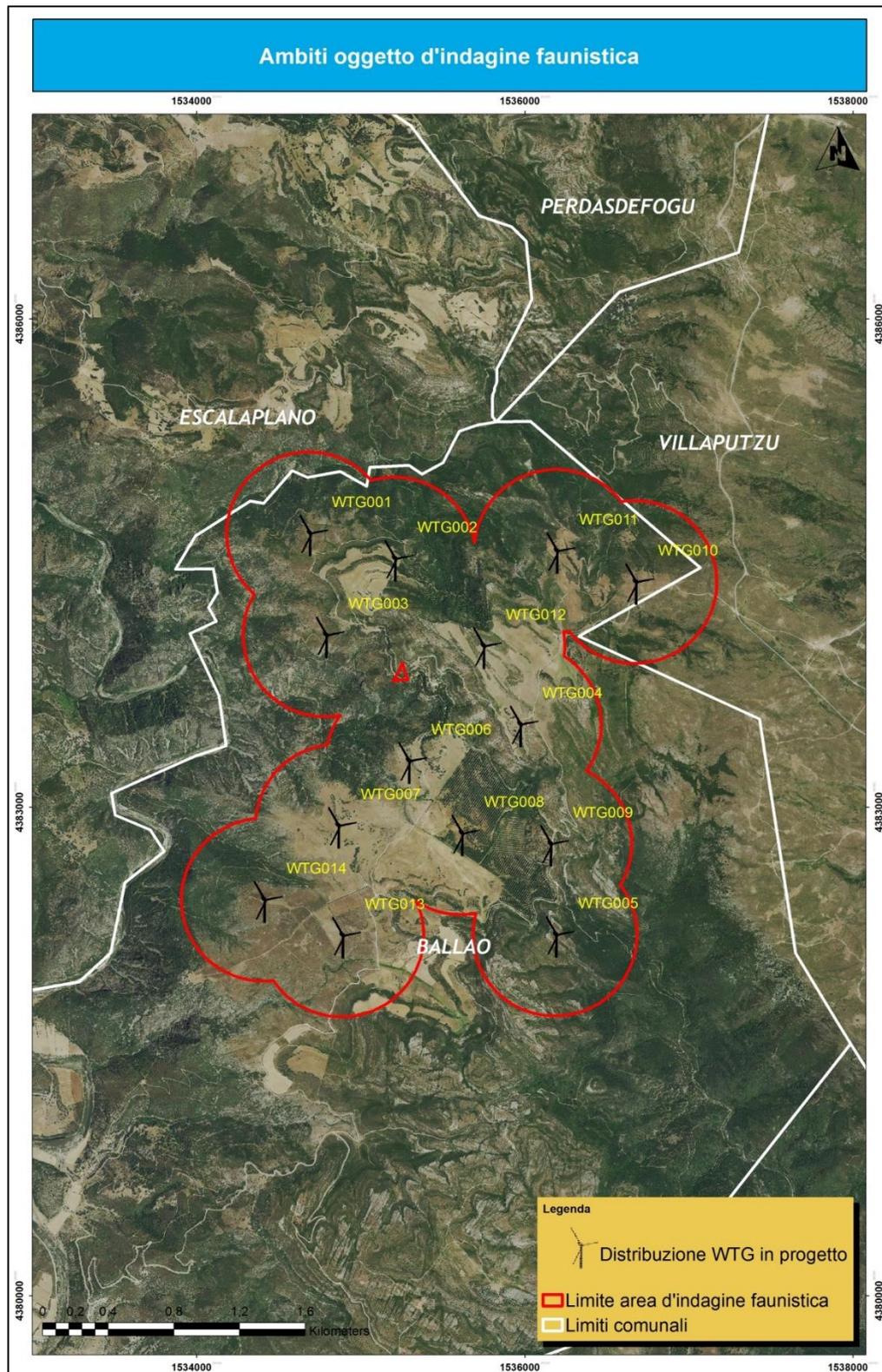


Figura 2 - Dettaglio da ortofoto degli ambienti compresi nell'ambito di rilevamento faunistico.



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.40 del 7.8.2015;

-
- 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 771 ettari. Tale area ricade nella più ampia porzione geografiche del Gerrei e risulta essere ubicata in un contesto morfologico di medio-alta collina caratterizzata da ampie porzioni pinneggianti che costituiscono la sommità dei rilievi; limitatamente alle superfici d'indagine faunistica l'altimetria varia tra i 250 ed i 637 metri s.l.m. circa, con *Br.cu 'e Niada* e *M.te Canixeddu* che rappresenta alcuni dei rilievi maggiori raggiungendo rispettivamente i 560 ed i 530 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 *Rio Flumineddu* posto più a ovest ed esterno all'area d'indagine faunistica.

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 netta prevalenza di tipologie ambientali che rientrano nella categoria naturali-seminaturali su quelle definite agro-ecosistema e che nel caso in esame sono rappresentate dalle tipologie *prati artificiali* (9,90%), *seminativi in aree non irrigue* (7,25%), *rimboschimenti artificiali misti* (4,80%) che rappresentano insieme circa il 22,00% dell'intera area d'indagine faunistica. Le tipologie ambientali più rappresentative sono la *macchia mediterranea* (27,80%), la *gariga* (22,30%) e i *boschi di latifoglie* (21,79) che da sole costituiscono circa il 72% dell'intera area d'indagine faunistica.

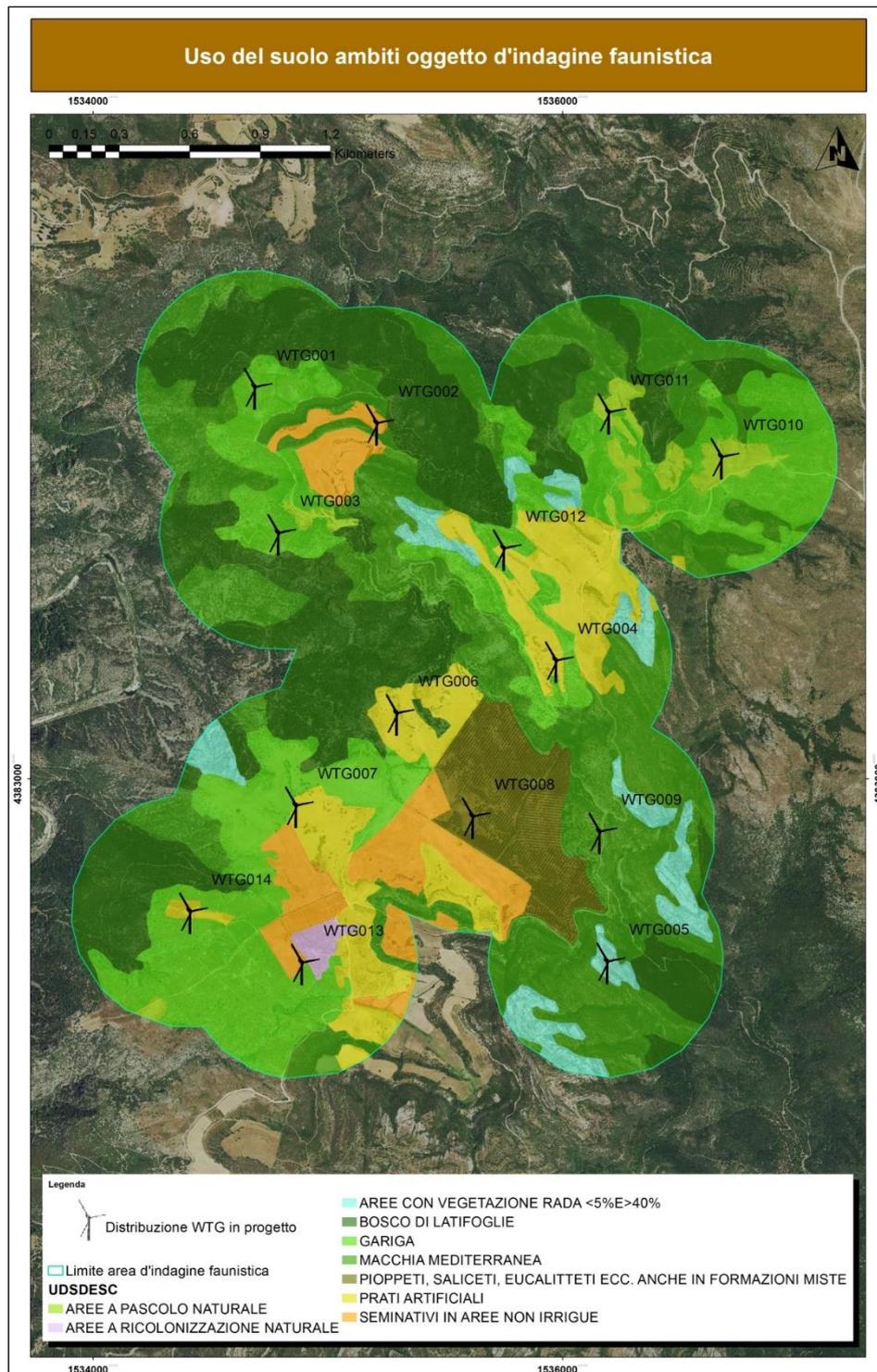
Tabella 1 - Percentuale tipologie ambientali (Uso del Suolo) presenti nell'area di indagine faunistica.

Tipologie UDS	sup. (ha)	% rispetto al totale
MACCHIA MEDITERRANEA	212,70	27,80
GARIGA	170,57	22,30
BOSCO DI LATIFOGIE	166,67	21,79
PRATI ARTIFICIALI	75,71	9,90
SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE	55,49	7,25
PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE	36,70	4,80
AREE CON VEGETAZIONE RADA <5%>40%	26,47	3,46
AREE A PASCOLO NATURALE	15,82	2,07
AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE	3,34	0,44
AREE PREV. OCCUPATE DA COLTURA AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI	1,99	0,26

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 stata così riscontrato che la pressoché totalità delle superfici inquadrata come *prati artificiali*, una parte dei *seminativi in aree non irrigue* e le *aree prevalentemente occupate da colture agrarie*, coincidono con superfici destinate al pascolo del bestiame domestico in particolare bovino. Tale attività ha evidentemente condizionato lo sviluppo della vegetazione naturale che di fatto è stata influenzata non solo dalla suddetta attività produttiva pastorale, ma anche dalla diffusione di incendi e tagli che si sono succeduti negli anni passati non solo nelle aree oggetto d'indagine ma anche in quelle adiacenti nell'area vasta. Le aree a pascolo sono caratterizzate da ampie superfici aperte con vegetazione erbacea bassa (erbai), ma il bestiame al pascolo brado frequenta anche le tipologie ambientali più diffuse come la gariga e la macchia mediterranea.

Il settore centro-occidentale dell'area d'indagine, per ragioni prevalentemente morfologiche, è quello in cui è maggiormente diffuso il pascolo bovino; le superfici sono infatti pianeggianti o debolmente pendenti, con presenza di vegetazione bassa, erbai gestiti dagli allevatori, gariga e macchia; il settore occidentale, coincidendo con i versanti che delimitano la sinistra idrografica del *Rio Flumineddu* e dei suoi affluenti, essendo più tormentati sotto il profilo della morfologia, risultano essere poco adatti alla formazione e gestione diretta dei pascoli, ciò ha consentito una maggiore diffusione la tipologia ambientale *bosco di latifoglie* soprattutto a leccio e quercia da sughero. In questo caso, nel sottobosco e nelle aree rocciose esposte con presenza di vegetazione rada, è stata rilevata la presenza di pascoli caprini meno di quelli bovini.

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). Il SIC più vicino, denominato "*Area del Monti Ferru di Tertenia*", è distante circa 19,5 km dall'aerogeneratore più vicino, mentre a distanza maggiore è presente il SIC "*Monti del Gennargentu*" distante 21.5 km (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 11,5 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.40/11 del 07.08.2015 – Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'istallazione degli impianti da fonti di energia eolica.

Tutti gli aerogeneratori dell'impianto eolico previsti in progetto ricadono in uno degli ambiti definiti dalla DGR n. 40/11, in particolare il buffer di raggio pari a 5 km che definisce le aree di attenzione per la presenza di chiropterofauna. (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. L'IBA più prossima si riferisce a: "*Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus*" i cui confini distano oltre 11,2 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), la più vicina delle quali risulta essere un'area proposta come Parco Naturale Regionale denominato *Parco Regionale Sette Fratelli M.te Genis*, i cui confini risultano essere distanti dall'area di intervento progettuale circa 9,9 km; è inoltre presente una proposta Riserva Naturale denominata una *Lago Mulargia* distante circa 11,0 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 richiamati dalla L.R. 23/98 (vedi fig. 9). Nell'area vasta prossima al sito dell'impianto eolico sono presenti due zone temporanee di ripopolamento e cattura denominate *Silius* e *Villasalto* distanti rispettivamente dall'aerogeneratore più vicino 9,4 km e 11,2 km. Infine l'ultima tipologia d'istituto individuata nelle aree circostanti sono diverse autogestite di caccia, la più vicina delle quali, denominata *Armungia*, è ubicata a circa 3,7 km dall'aerogeneratore più vicino; quest'ultima tipologia di area, regolamentata dalla norma di cui sopra, pur non essendo un'area protetta in quanto al suo interno si svolge l'attività venatoria riservata ai soli soci, è comunque fonte di informazione a livello locale circa la presenza-assenza di specie di interesse venatorio e conservazionistico come la *Pernice sarda* e la *Lepre sarda*.

Attualmente la perimetrazione di tutti gli Istituti Faunistici è stata rielaborata a seguito della stesura del Piano Faunistico Venatorio Provinciale e si è in attesa dell'approvazione del Piano

Faunistico Venatorio Regionale dal quale si dedurranno le scelte gestionali e di conservazione in materia di fauna selvatica.

Figura 4 - Carta della distribuzione delle aree Rete Natura 2000/SIC rispetto all'area di intervento progettuale.

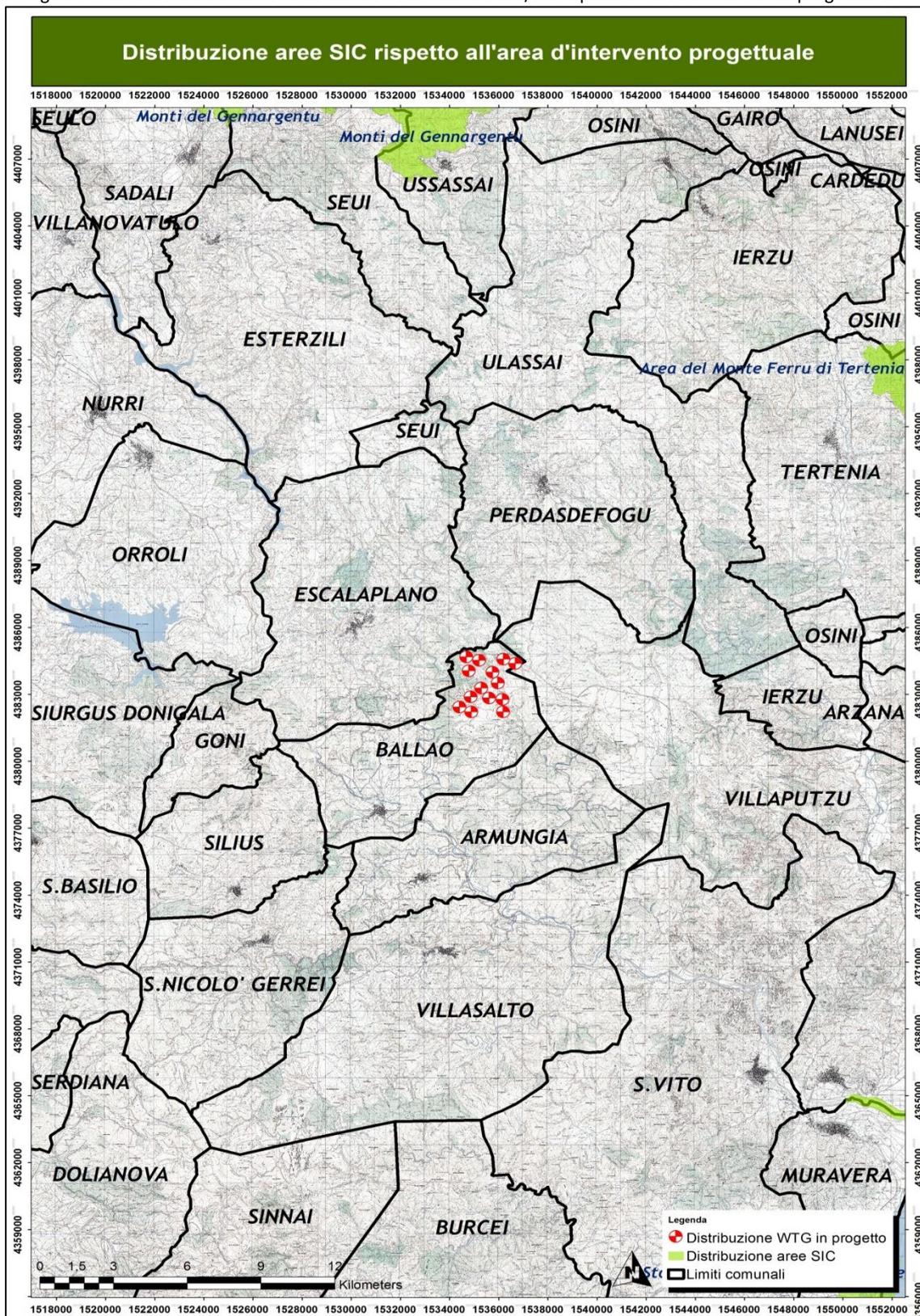


Figura 5 - Carta della distribuzione delle aree Rete Natura 2000/ZPS rispetto all'area di intervento progettuale

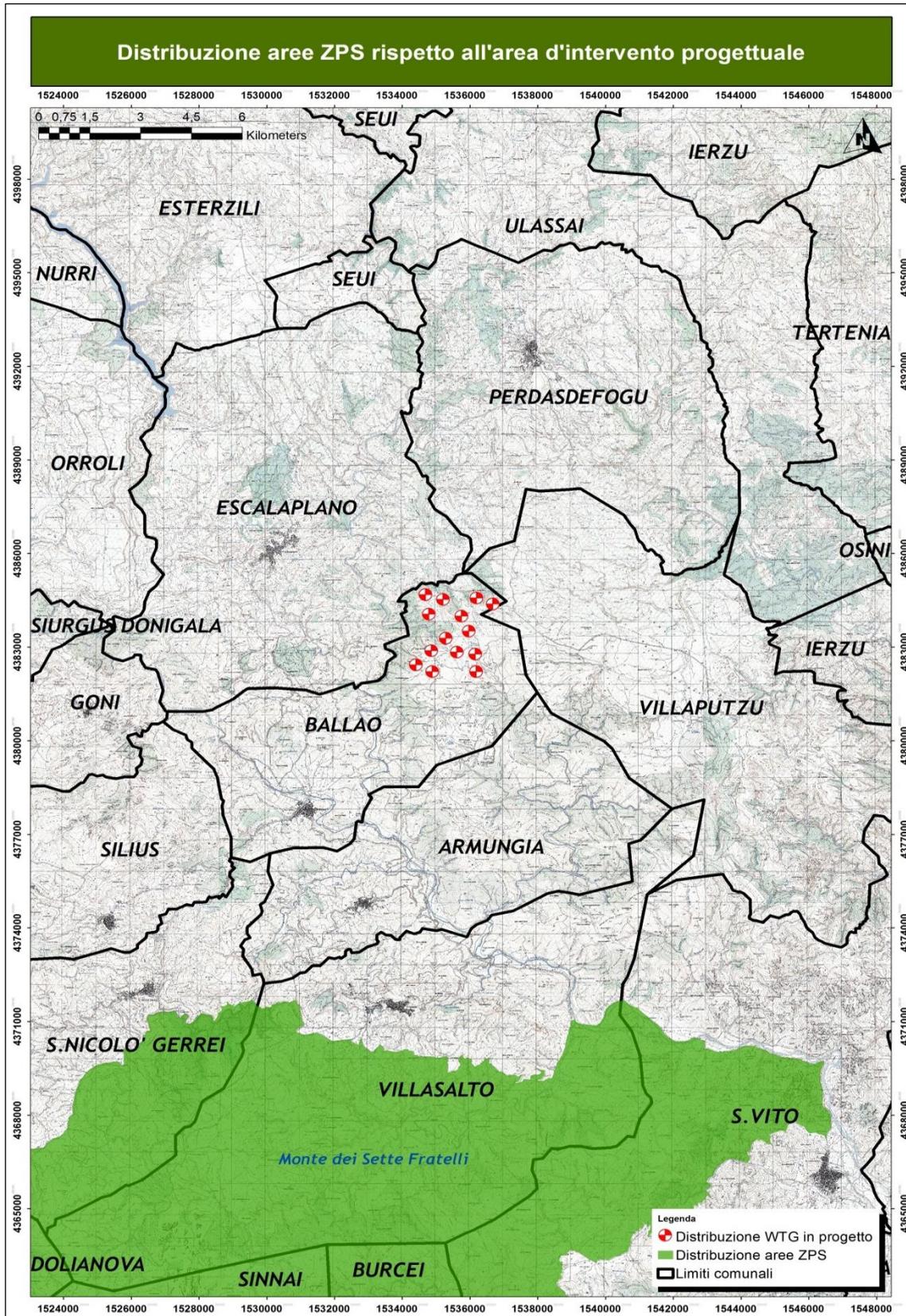


Figura 6 – Aree non idonee all'insediamento di impianti eolici in relazione al sito d'intervento progettuale proposto.

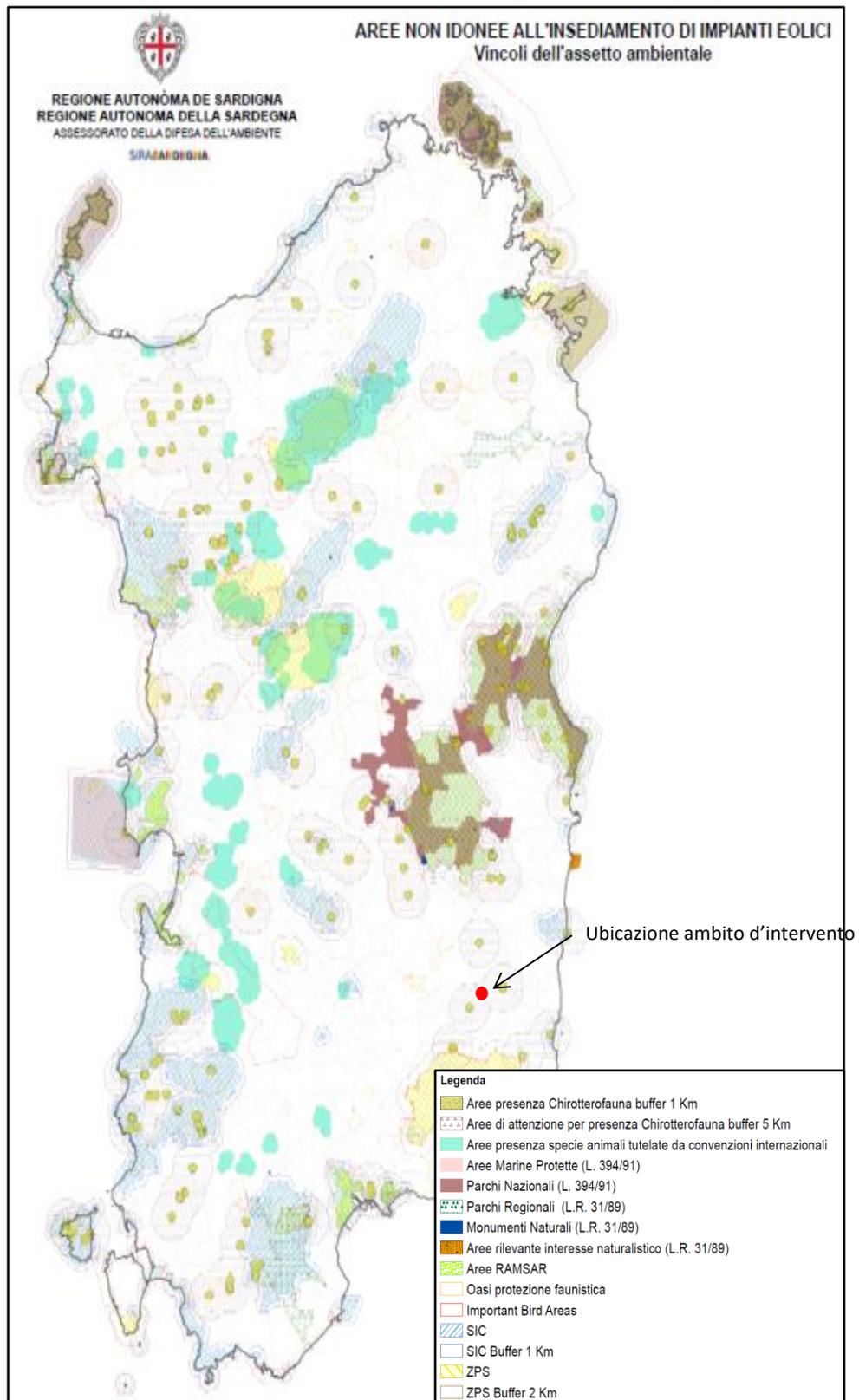


Figura 8 - Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 31/89 rispetto all'area di intervento progettuale

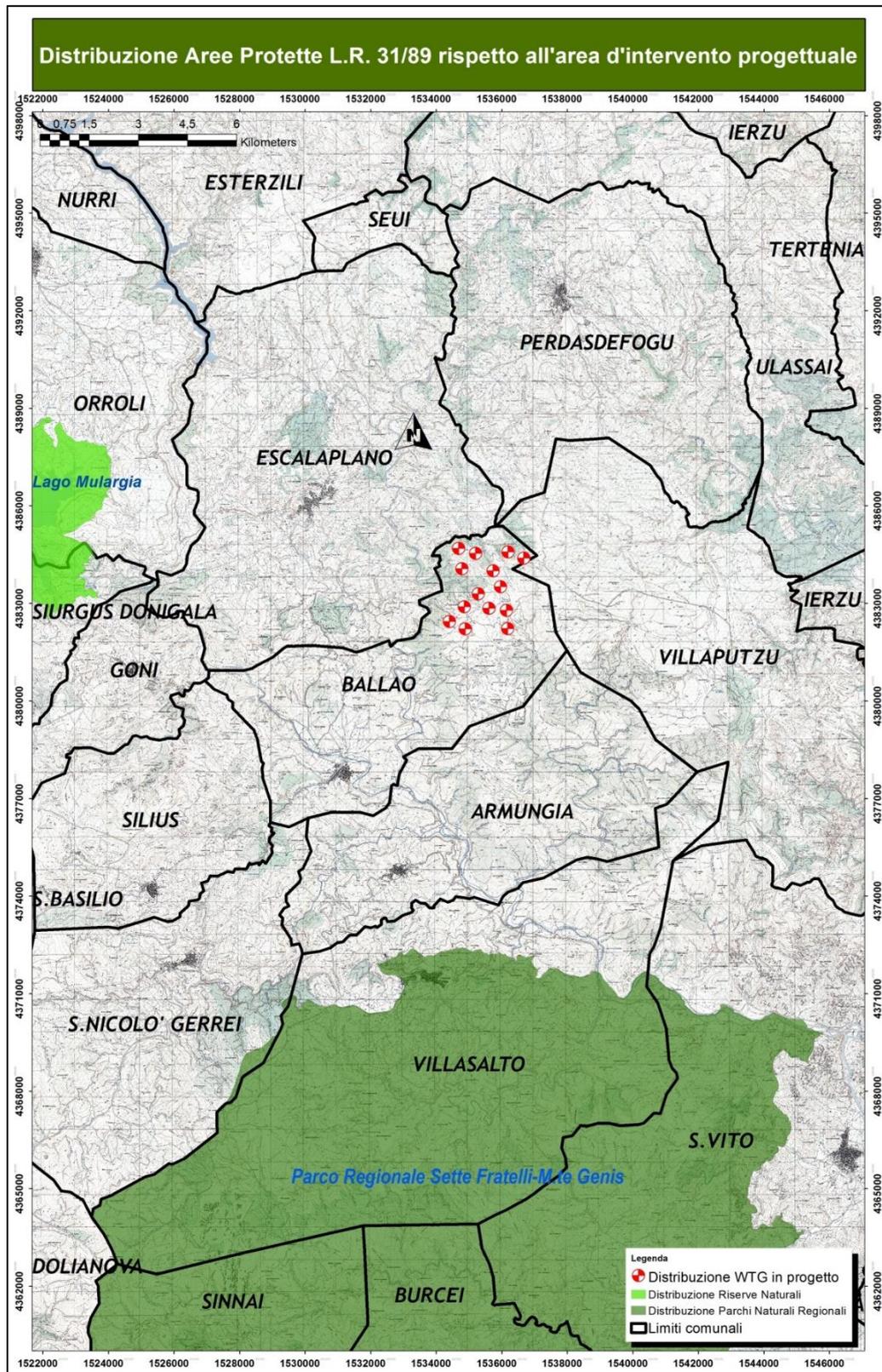
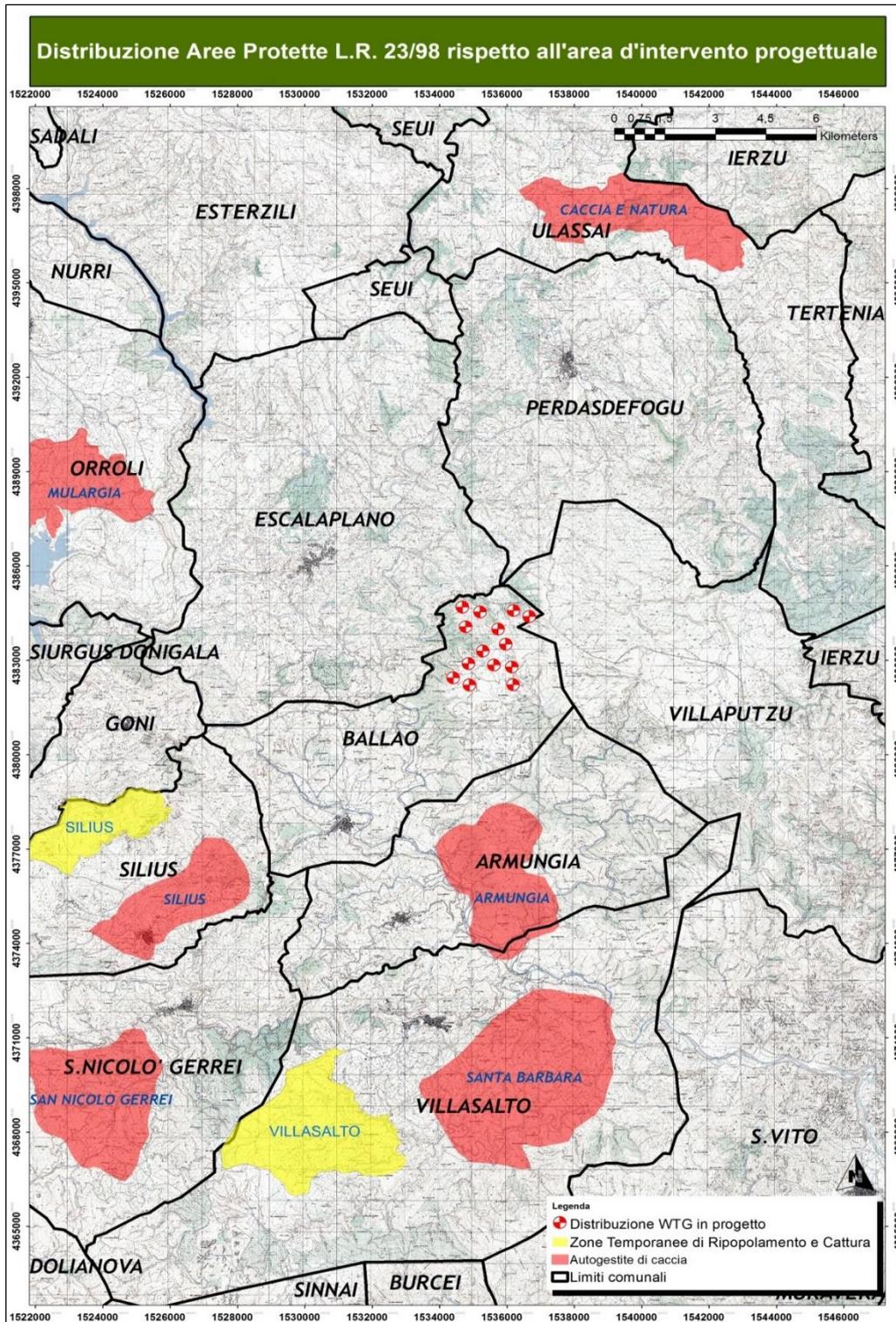


Figura 9 - Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 23/98 rispetto all'area di intervento progettuale



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 l'assenza delle specie quali il muflone (*Ovis orientalis musimon*), il cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*) e il daino (*Dama dama*), preso atto della mancanza di habitat idonei (figura 10).

Per quanto riguarda il Cinghiale (*Sus scrofa*), la carta tematica riguardante la densità potenziale (n°capi/400Ha) attribuisce, alla maggior parte delle superfici, valori che rientrano nella categoria media mentre rientrano nella categoria alti il solo settore a sud-ovest dell'area d'indagine faunistica; durante i rilievi sul campo, almeno per una parte delle aree direttamente interessate dagli interventi, le osservazioni dirette e la raccolta di informazioni presso gli operatori delle aziende locali, hanno confermato la presenza della specie discretamente abbondante e diffusa nel territorio (Figura).

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 è stato comunque possibile confermare la presenza delle prime due a seguito dei censimenti condotti durante il monitoraggio ante-operam ed a seguito del riscontro di segni di presenza (escrementi).

Inoltre, 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 alta per la Pernice sarda, così come per il coniglio selvatico, mentre per la Lepre sarda si segnala un'idoneità media. Anche consultando i dati degli abbattimenti aggiornati al 2009, nell'ambito dell'attività venatoria condotta nella Autogestita *Armungia* adiacente all'area di indagine, si riscontra comunque la presenza certa della lepre sarda e della pernice sarda mentre si segnalano

abbattimenti meno consistenti di coniglio selvatico; (nelle rispettive carte tematiche in legenda sono riportati le classi di idoneità che decresce dai valori 1 fino a 13)

(figura 12, Figura 1, Figura 1).

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

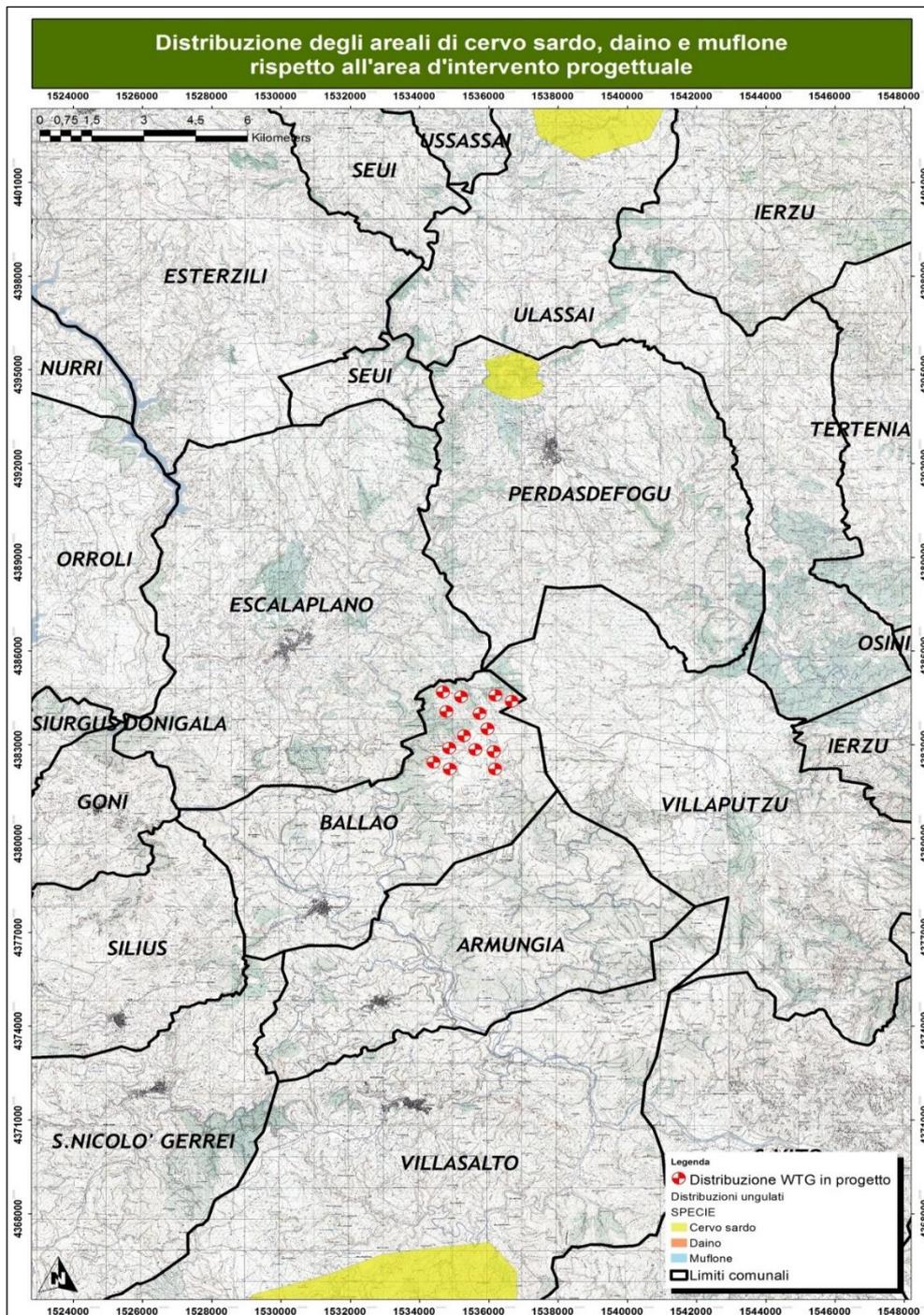


Figura 11 - Densità potenziale del cinghiale in relazione all'area dell'intervento progettuale

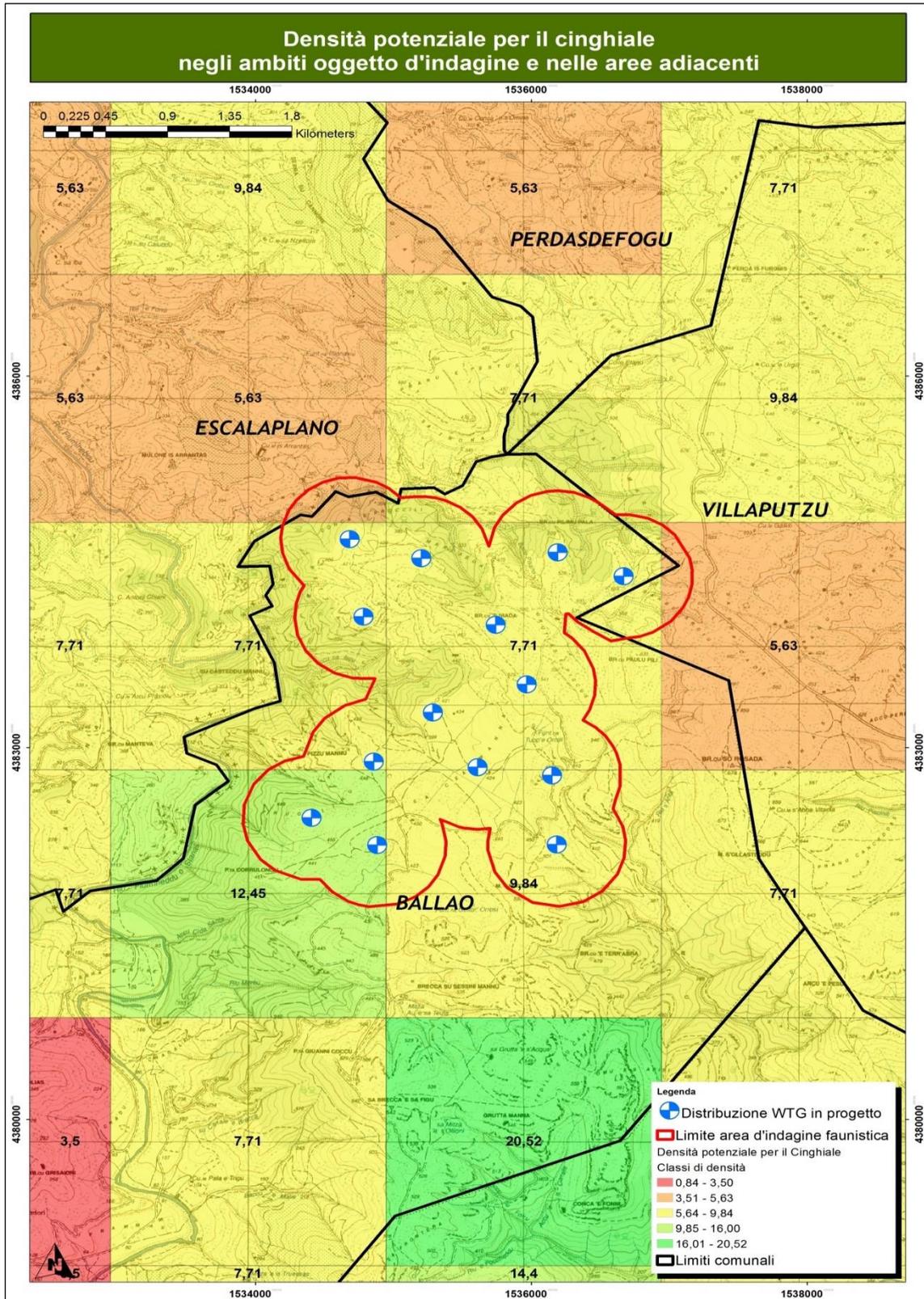


Figura 12 - Idoneità ambientale per la Pernice sarda in relazione all'area di intervento progettuale

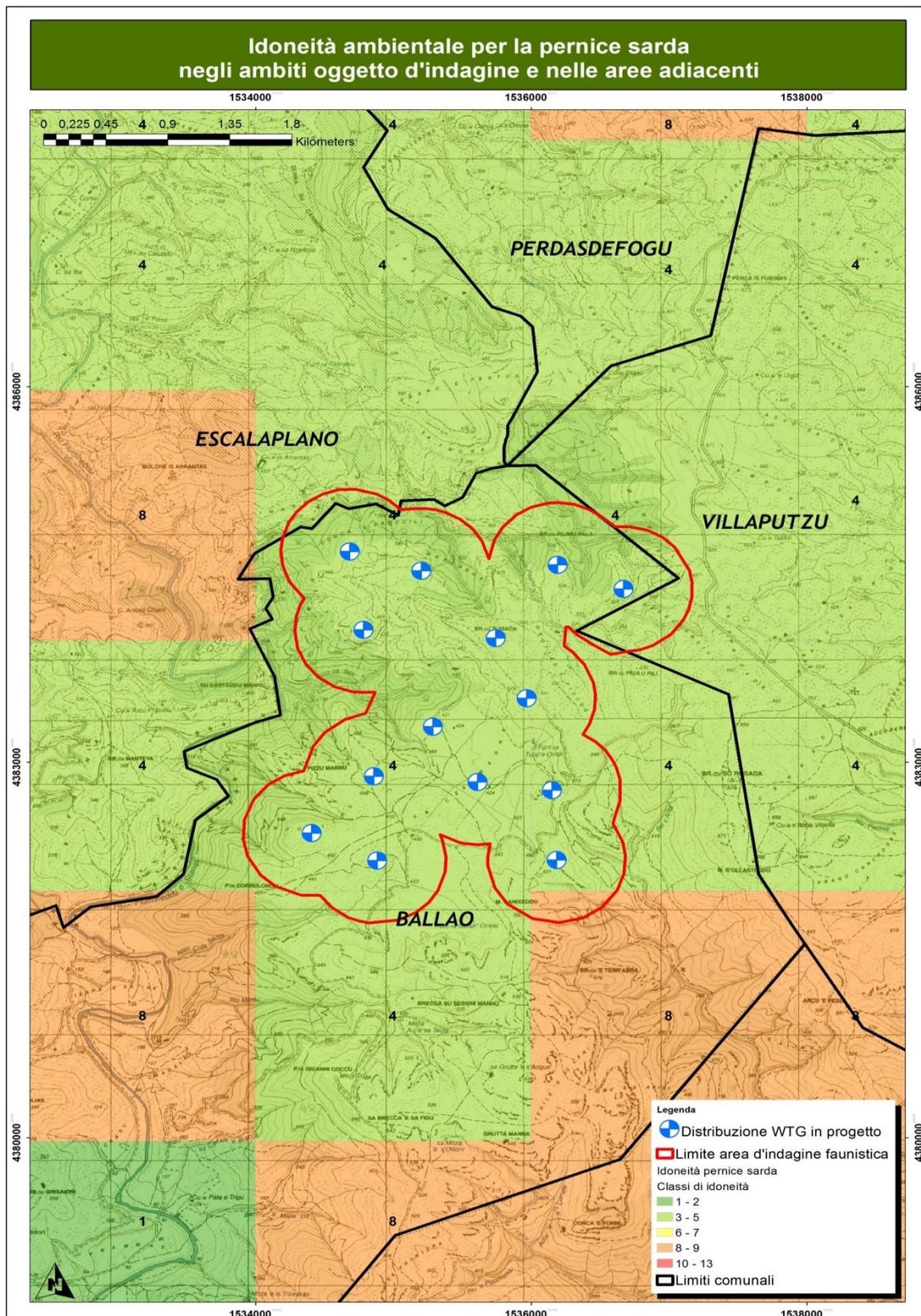


Figura 13 - Idoneità ambientale per la Lepre sarda in relazione all'area di intervento progettuale

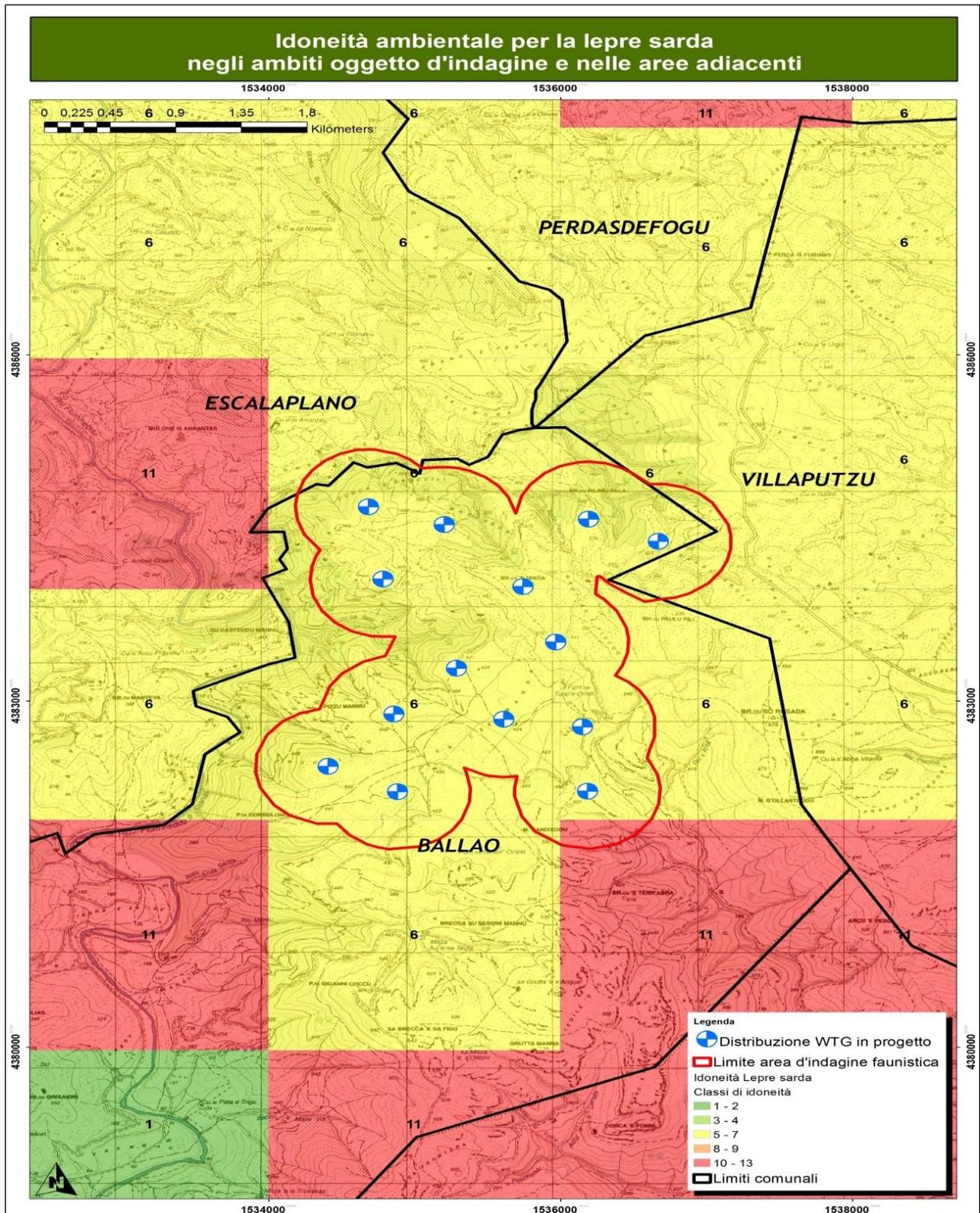
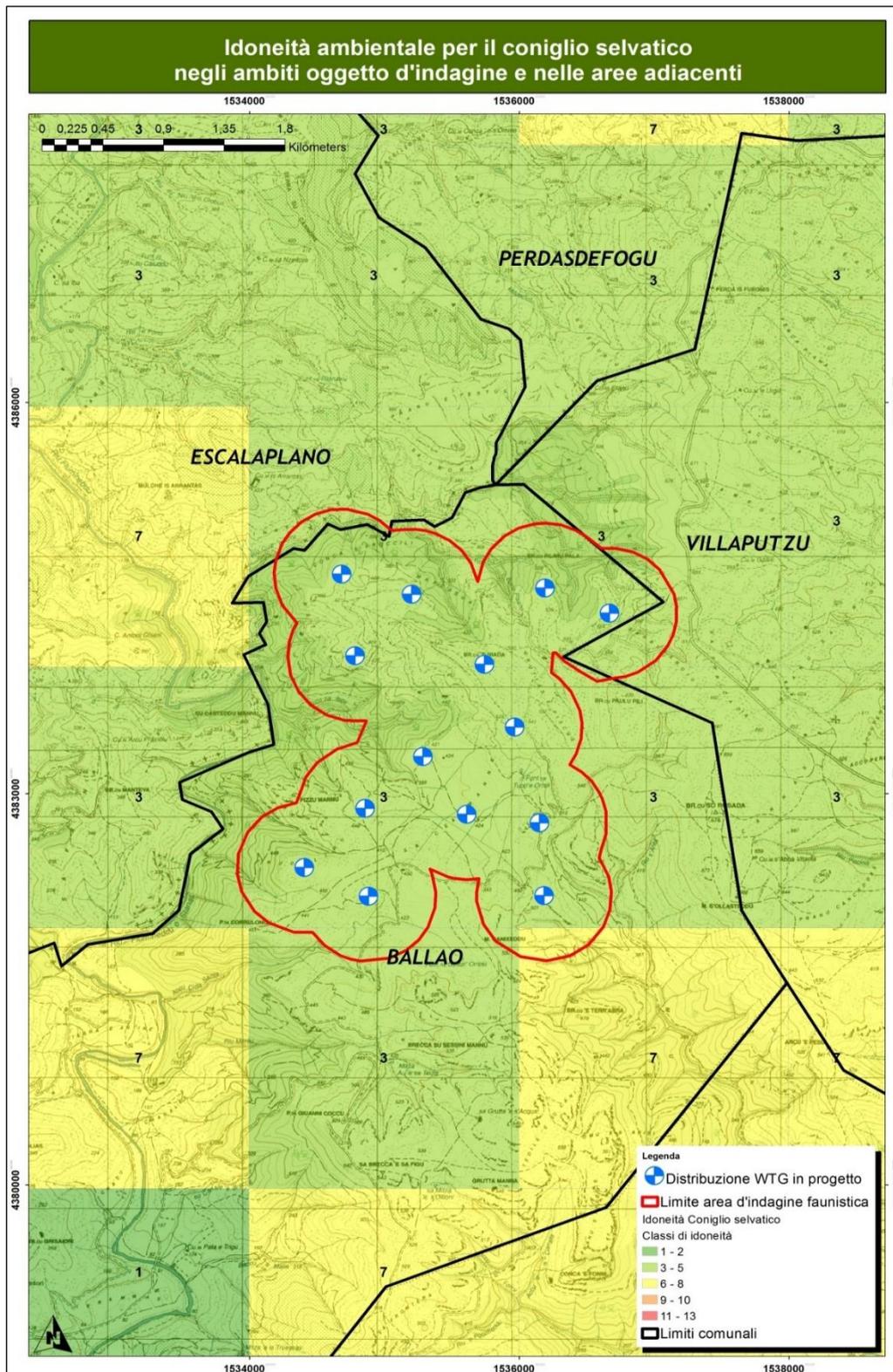


Figura 14 - Idoneità ambientale per il Coniglio selvatico in relazione all'area di intervento progettuale.



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

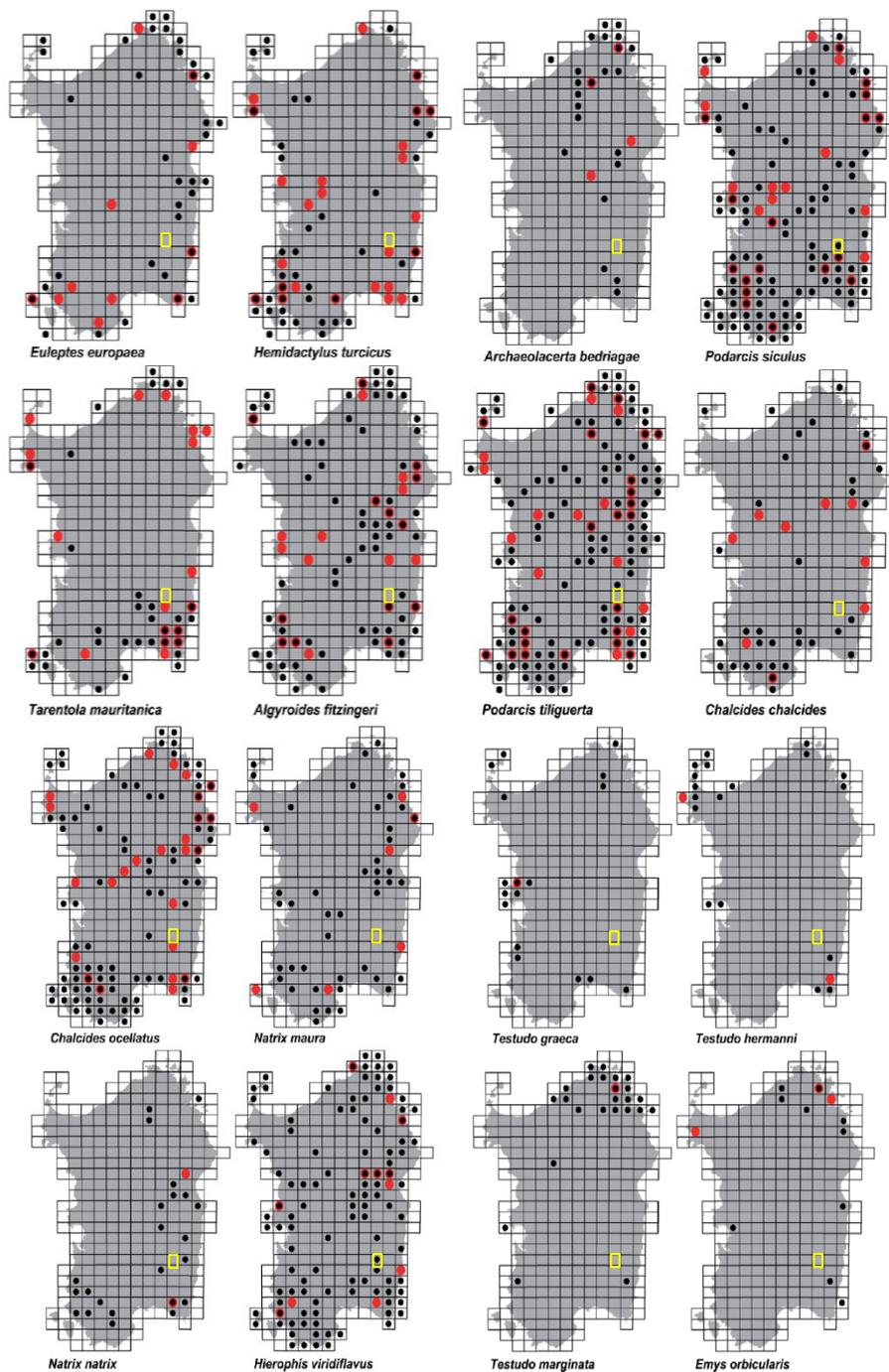
Sulla base di quanto accertato in bibliografia e dai rilevamenti effettuati sul campo, l'area interessata dal progetto non risulta idonea a specie di rettili o anfibi di particolare interesse conservazionistico. Tra i rettili, considerate le caratteristiche degli habitat rilevati, sono presenti due specie comuni in gran parte del territorio isolano come la *Podarcis sicula* (Lucertola campestre), la *Podarcis tiliguerta* (Lucertola tirrenica), entrambe accertate in occasione dei rilievi sul campo, così come anche quella di *Hierophis viridiflavus* (Biacco); si esclude, al contrario, che entrambe le specie di Natrici (dal collare e viperina) possano essere presenti nelle superfici direttamente interessate dall'intervento progettuale. In particolare per queste ultime due non si hanno segnalazioni certe per l'area geografica oggetto d'indagine ma si ritiene molto probabile la presenza limitatamente agli ambiti fluviali più importanti ed ai bacini di raccolta delle acque presenti nelle zone adiacenti (Figura 1 e 17). Sono invece da considerarsi probabilmente presenti anche *Chalcides chalcides* (Luscengola comune) e *Chalcides ocellatus* (Gongilo), mentre sono da considerarsi assenti la *Testudo greca* (Testuggine moresca), la *Testudo hermanni* (Testuggine di Hermann), la *Testudo marginata* (Testuggine marginata); al contrario è stata accertata la presenza di *Emys orbicularis* (Testuggine palustre europea) nell'ambito fluviale del *Rio Flumineddu/Stanali* esterno all'area d'indagine faunistica.

Tra i gechi è probabile la presenza della *Tarantola mauritanica* (Geco comune) certamente più legata, rispetto ad altri congeneri, alla presenza di edifici e fabbricati in genere, e dell'*Hemidactylus turcicus* (Geco verrucoso) limitatamente però alla presenza di ambienti rocciosi, pietraie ed anche edifici rurali; per l'area in esame non si hanno segnalazioni certe. E' possibile la presenza di dell'*Algyroides fitzingeri* (Algiroide nano) vista la prossimità delle ambiti in cui è stata accertato, mentre sembra meno probabile quella 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, la prima, frequenta diversi ambienti con una preferenza di quelli non eccessivamente aridi pertanto nell'area in esame è da considerarsi rara nei settori con più carenza di vegetazione. Le aree in cui entrambe le specie sono segnalate, secondo quanto riportato in figura 15, sono ubicate a distanze differenti rispetto al sito di intervento; tuttavia, nel rilevare la presenza di habitat idonei in

corrispondenza delle aree di progetto, si ritiene che vi possa essere una vocazione ottimale solo per la prima delle specie nell'area di interesse. Per quanto riguarda le specie di anfibi (Figura 1 e 16), considerato che le opere non interferiscono direttamente con corsi d'acqua, e che questa può essere presente solamente in limitati momenti dell'anno a seguito di ristagni conseguenti a periodi piovosi, è probabile la presenza di *Bufo viridis* (Rospo smeraldino) mentre è stata accertata sul campo quella dell'*Hyla sarda* (Raganella tirrenica). Per quest'ultima è necessario evidenziare che, allorquando non si riscontri in prossimità di ambienti in cui vi sia presenza di acqua permanente, a cui ecologicamente risulta essere legata in particolar modo, si presenta in zone comunque caratterizzate da una buona diffusione di vegetazione arborea-arbustiva, in questo caso rappresentata dalla diffusione di siepi o zone 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. Per quanto riguarda altre specie di maggiore importanza conservazionistica, considerata le indicazioni distributive, potrebbe essere presente lo *Speleomantes imperialis* (Geotritone imperiale); la specie, di abitudini notturne e rupicole, può frequentare vari tipi di habitat, dalle leccete e dalle aree a macchia mediterranea, alle zone prive di vegetazione, ove vive sotto le pietre e nelle cavità sotterranee (grotte, fessure, ecc). Tali condizioni ambientali sono riscontrabili all'interno dell'area d'indagine faunistica ma non sono direttamente interessate dagli interventi progettuali proposti.

Si esclude invece la presenza del genere *Euproctus*, poiché condizionata dalla presenza di corsi d'acqua, mentre secondo quanto riportato in Figura 1 il *Discoglossus sardus* (discoglossos sardo) è segnalato in aree distanti da quella d'intervento ma, almeno negli ambiti fluviali o di bacini, non se ne esclude la presenza tuttavia tali potenziali habitat non sono oggetto d'intervento progettuale diretto.

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



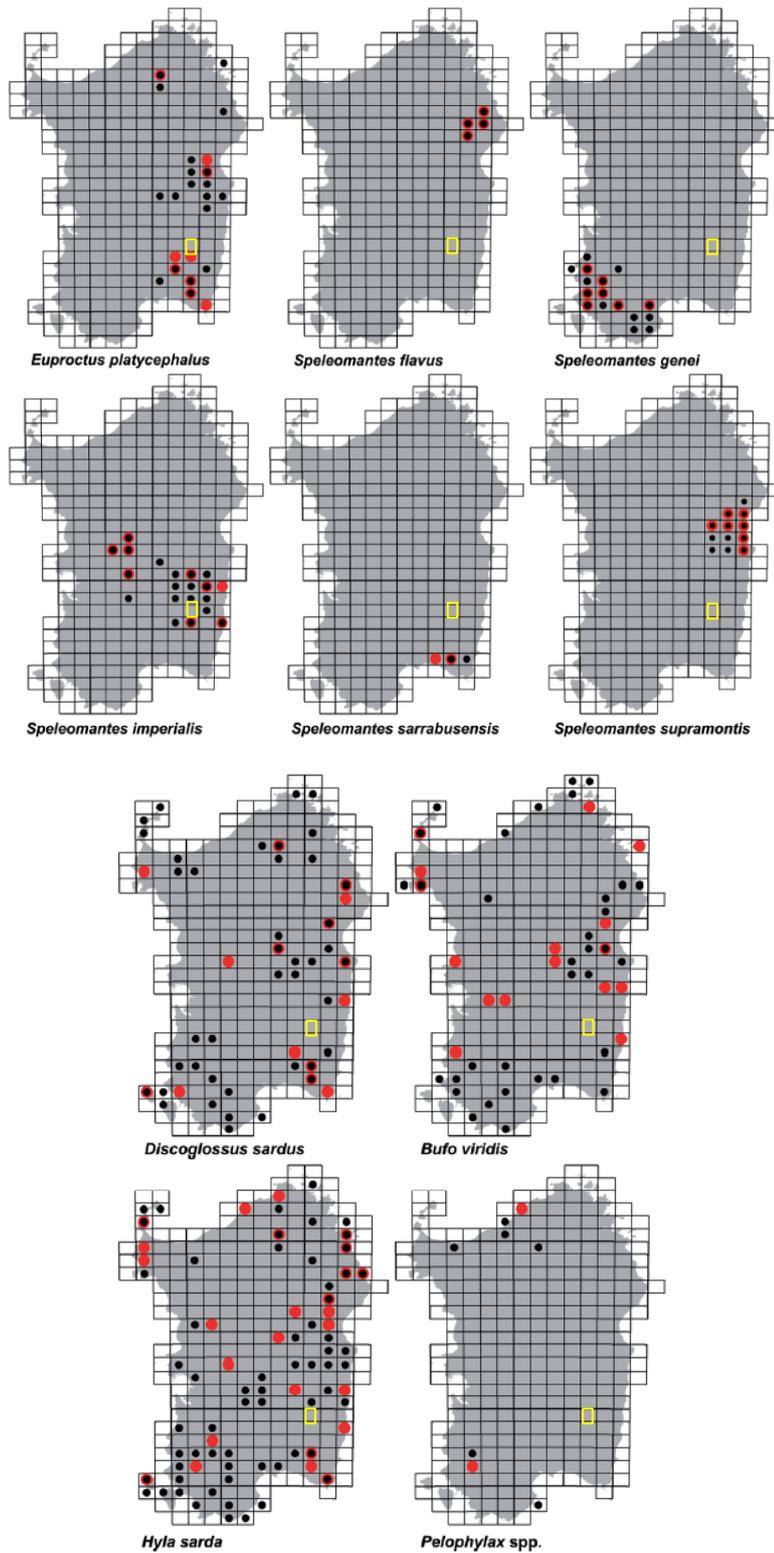


Figura 9 - Modello di idoneità ambientale per gli Anfibi – n. di specie potenziali all'interno dell'area di indagine.

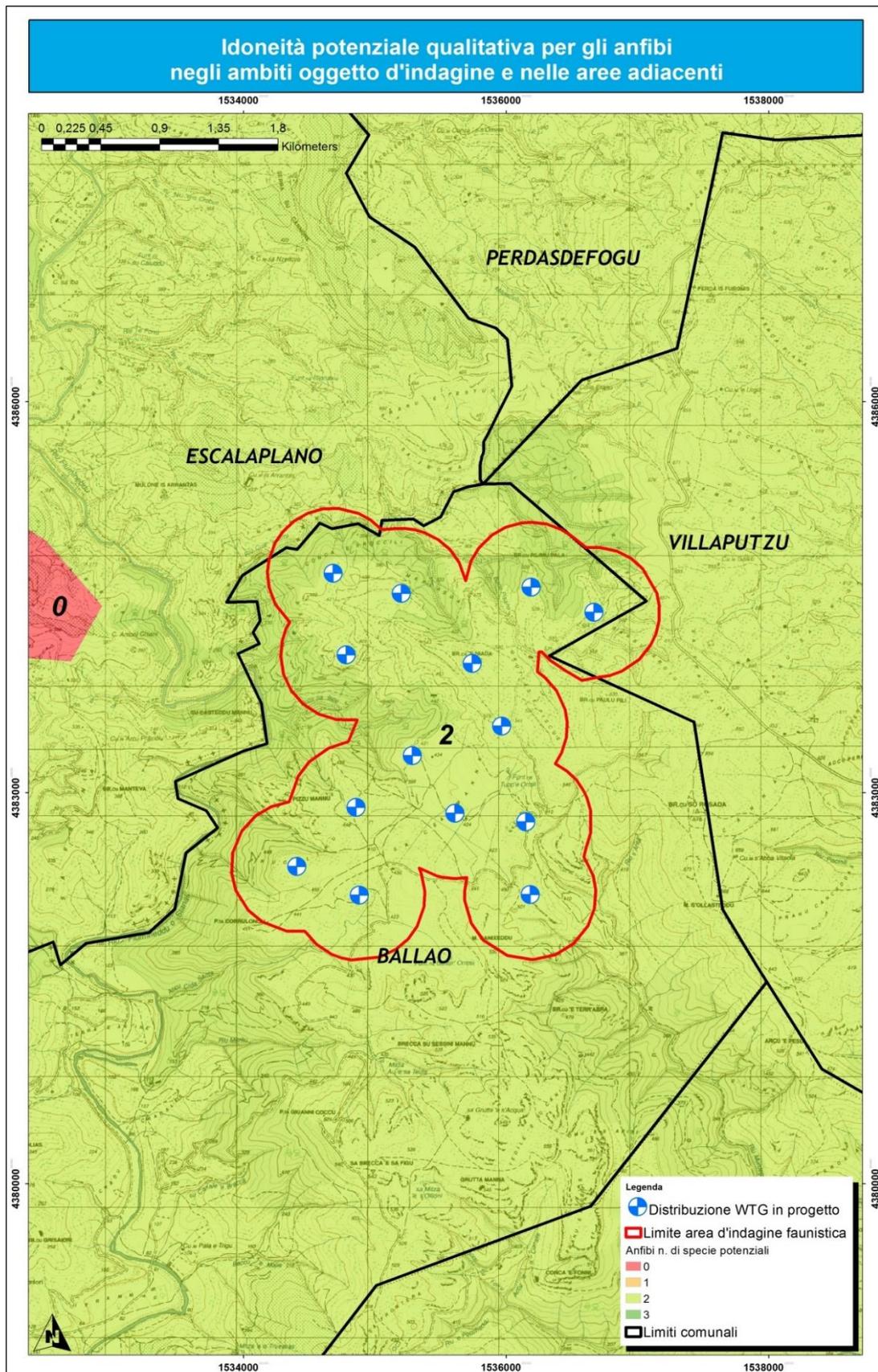
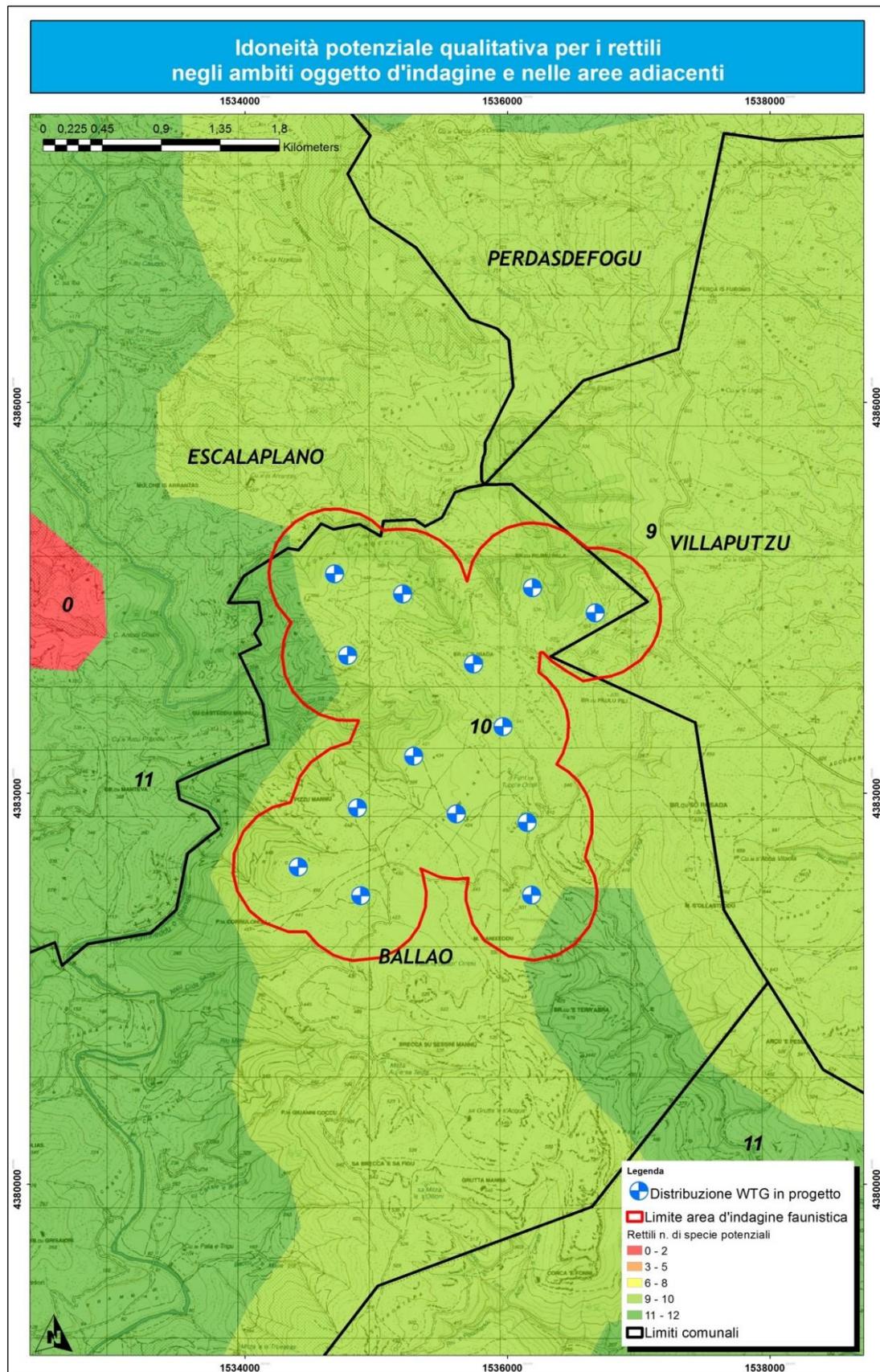


Figura 17 - Modello di idoneità ambientale per i Rettili – n. di specie potenziali all'interno dell'area di indagine.

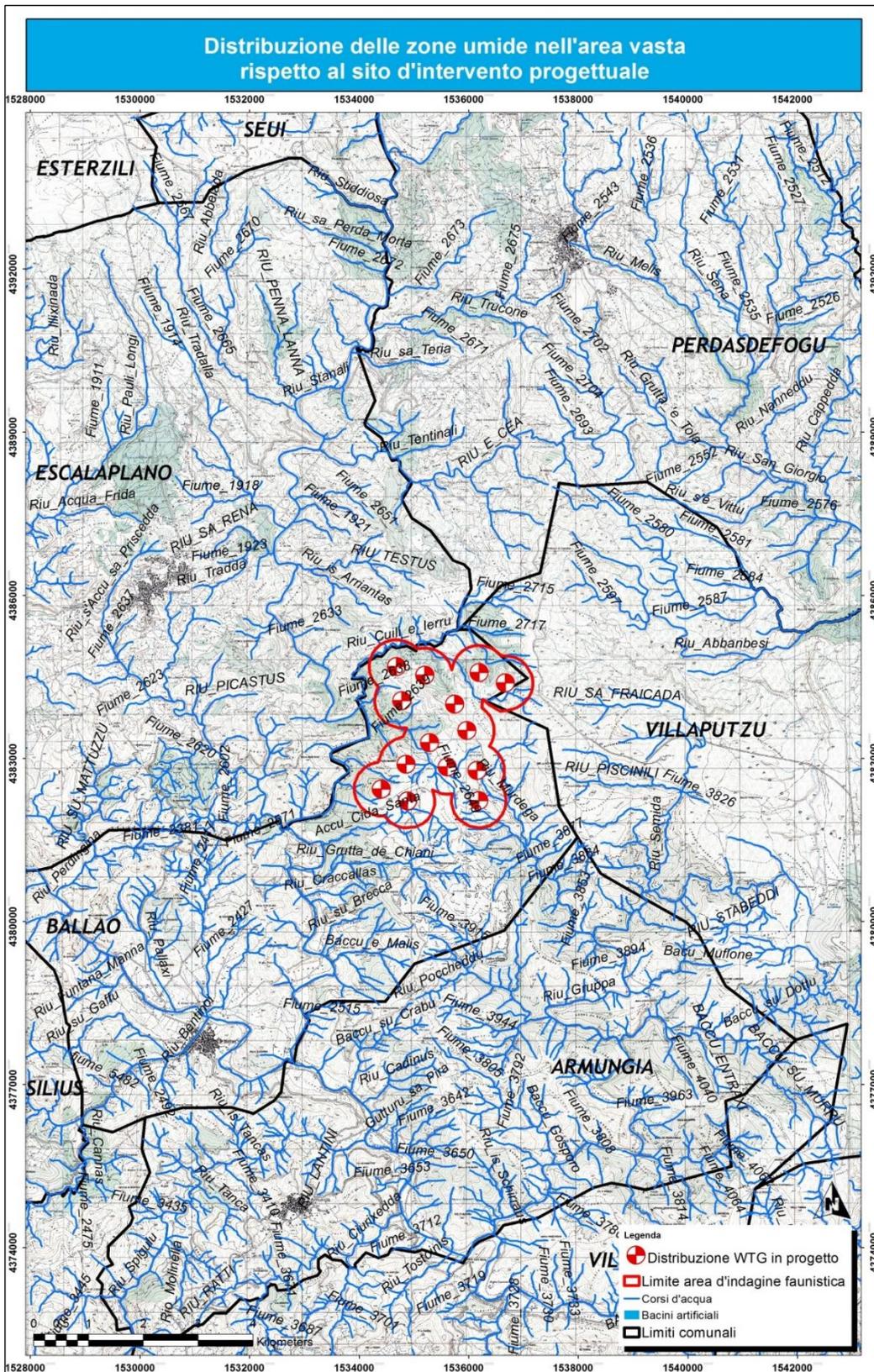


G. Verifica della presenza di zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali) nell'area di intervento e/o nell'area vasta quali aree importanti per lo svernamento o la sosta di avifauna migratrice

Le aree di intervento e gli ambiti faunistici di rilevamento non risultano interessare direttamente o essere prossime a zone umide di importanza conservazionistica o particolarmente importanti come aree di svernamento per gli uccelli acquatici, sono pertanto escluse le Zone Ramsar designate a livello regionale rientrate nell'elenco delle zone umide oggetto di censimento, come evidenziato dai dati IWC (2003-2013).

Per quanto riguarda gli ambiti fluviali, l'area di indagine faunistica, come già detto, è attraversata da diversi corsi d'acqua a carattere torrentizio le cui caratteristiche non consentono la diffusione o presenza di specie avifaunistiche migratrici acquatiche di rilevante importanza sotto il profilo quali/quantitativo (figura 18).

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 ambientale in cui il *Valore Ecologico VE* (figura 19) è ritenuto complessivamente ALTO, ma sono diffuse anche considerate a MEDIO VE, mentre di estensione ridotta sono quelle classificate a VE BASSO; queste ultime corrispondono ad una porzione territoriale in cui è più alta la densità di rimboschimenti artificiali.

Si evidenzia inoltre che le caso delle aree indicate in cartografia come a medio e alto VE, attualmente non vi sia una corrispondenza sul territorio in termini di ambienti distinti a seconda del valore VE ad essi attribuito; pertanto la cartografia tematica indica indistintamente un valore medio e/o alto di VE sia che si tratti di gariga, pascolo o foraggiere come poi è risultato dagli accertamenti sul campo. La ragione di ciò risiede molto probabilmente nel cambio di destinazione d'uso che si è avuto negli ultimi anni susseguenti l'elaborazione della Carta della Natura.

Dai rilievi condotti sul campo è stato accertato che le superfici destinate a ospitare gli aerogeneratori interessano prevalentemente aree occupate da foraggiere/pascoli, mentre in due casi è interessata la gariga ed in un caso un rimboschimento artificiale a conifere.

Il parametro di VE di valutazione, 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), 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* BASSO e ALTO, mentre tre aerogeneratori ricadono in siti ritenuti a MEDIO *SE*. I settori con *SE* alto coincidono in larga parte con superfici a destinazione pascolo, quelle basso *VE* con settori principalmente occupati dalle foraggiere.

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

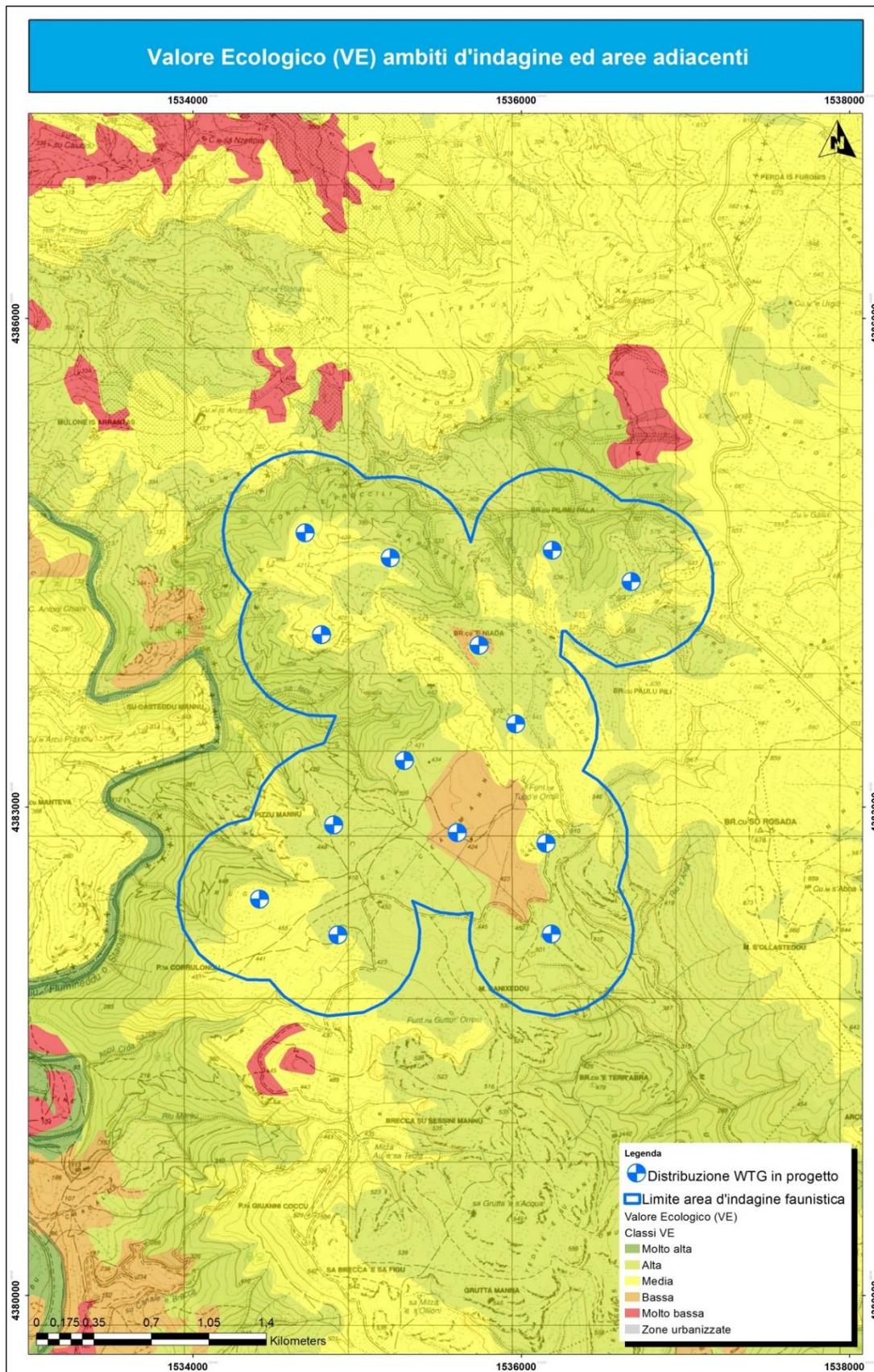
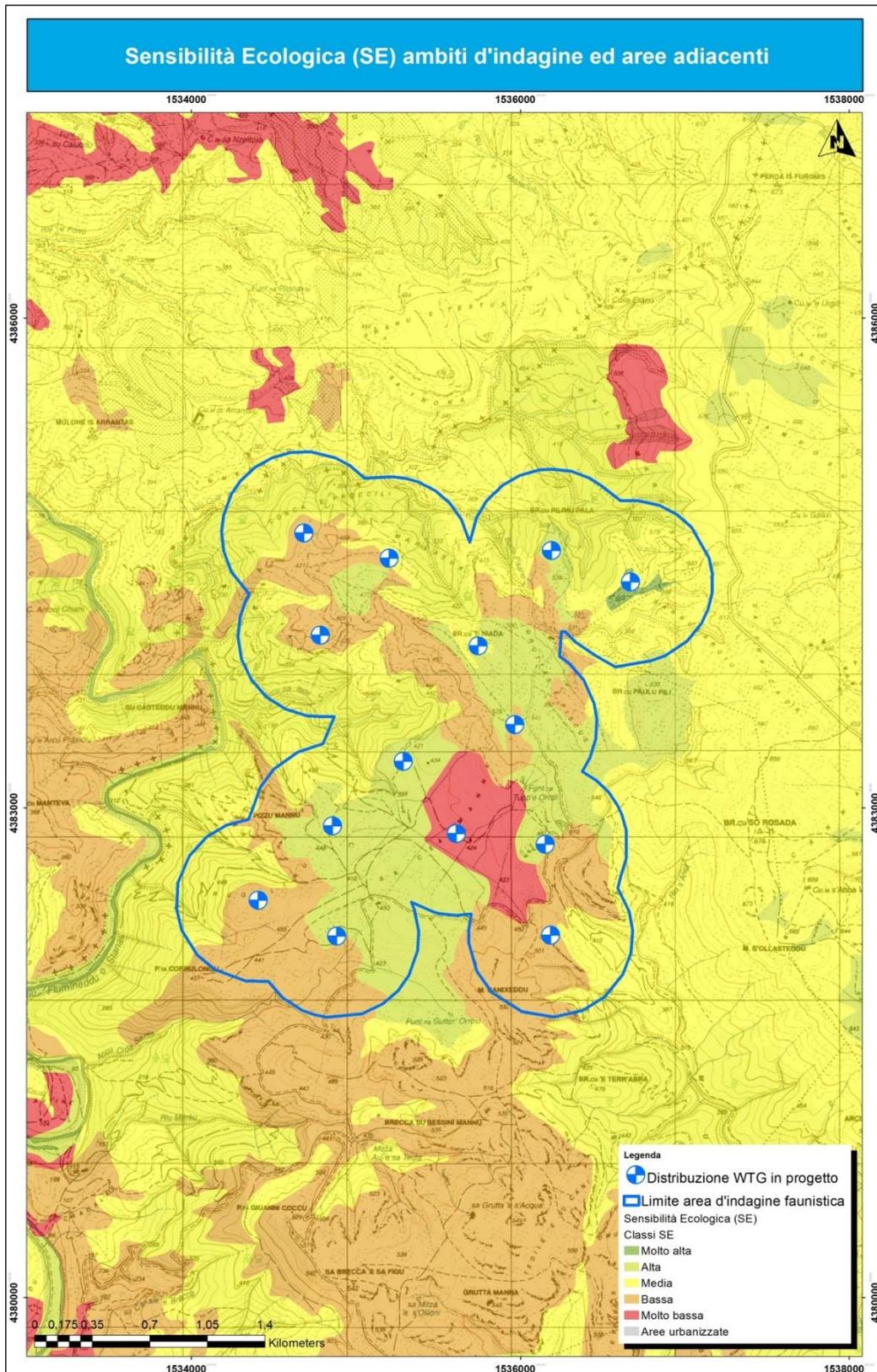


Figura 10 - Sensibilità ecologica dell'area di indagine faunistica e delle zone oggetto di intervento progettuale.

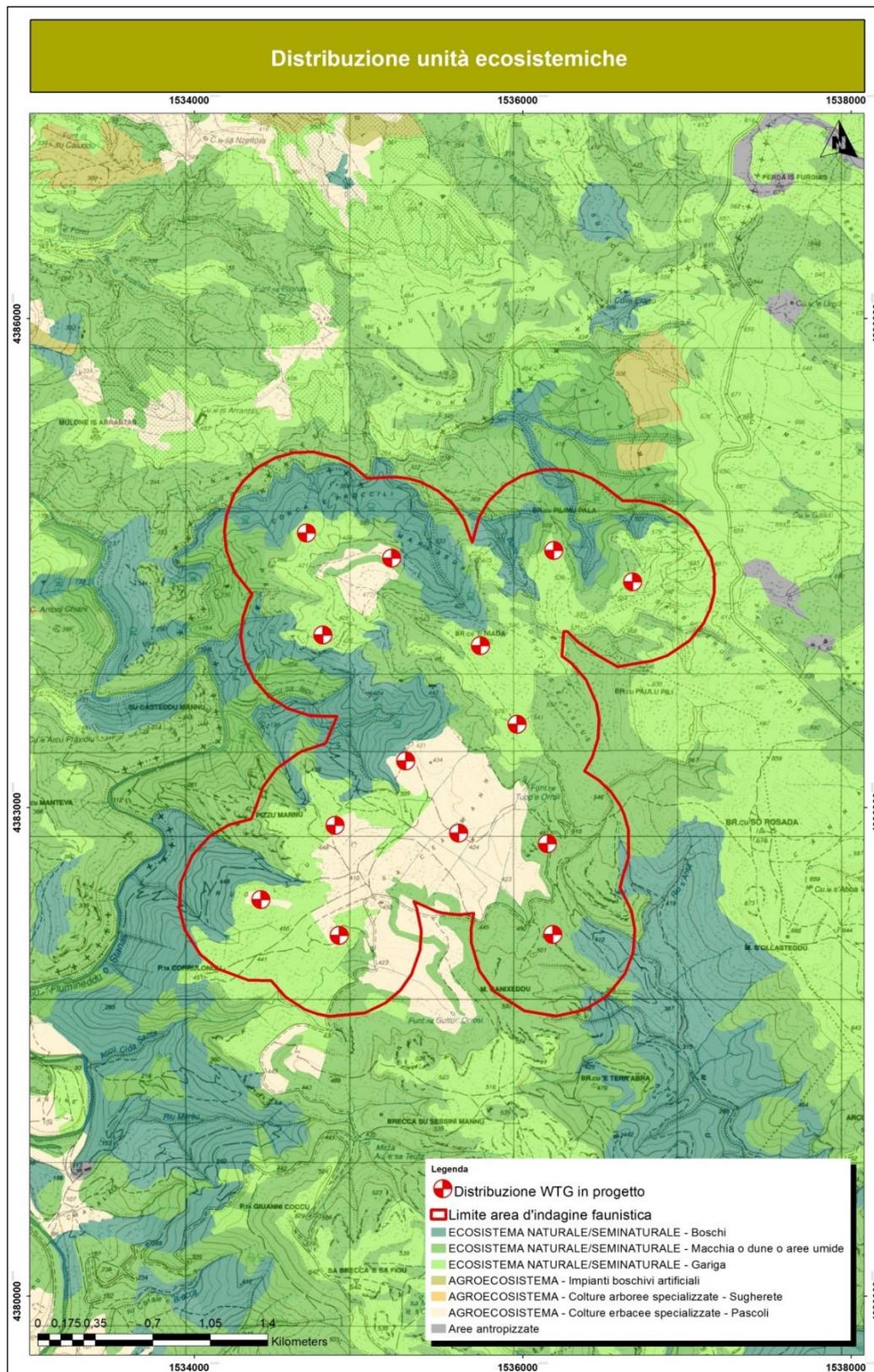


Dal punto di vista ecosistemico, in relazione a quanto descritto e rilevato a seguito delle indagini sul campo, all'interno dell'area oggetto di indagine faunistica possono essere identificate due principali unità ecologiche che risultano essere rappresentate dall'*agro-ecosistema* costituito nel caso in esame principalmente dai *seminativi in aree non irrigue (foraggere)/pascoli*, e dagli *impianti boschivi artificiali (boschi di conifere)*; l'altra unità ecologica rappresentativa è quella degli *ecosistemi naturali/seminaturali* che comprende principalmente le superfici occupate dalla *macchia mediterranea*, dai *boschi di latifoglie* e dalla *gariga* (fig. 23).

Nel caso in esame tuttavia l'*ecosistema naturale/seminaturale* risente comunque del disturbo antropico rappresentato in misura prevalente dall'attività pascolativa del bestiame domestico (bovino) che è diffuso anche nelle ampie superfici occupate dalla *gariga* e dalla *macchia mediterranea*, fino ad interessare anche le porzioni di vegetazione a ricolonizzazione naturale (macchia bassa); al contrario le ampie superfici prive di vegetazione naturale spontanea, come detto, rientrano nell'*agro-ecosistema* in cui l'attività antropica si manifesta con l'apporto di energia esterna necessaria per il mantenimento della destinazione d'uso rappresentata principalmente dalla produzione di foraggere. Tali terreni sono periodicamente arati e seminati con varietà erbacce impiegate nella produzione del foraggio quale integratore alimentare per il bestiame domestico allevato nelle aziende zootecniche operanti nell'area in esame. Le tipologie di ecosistemi di cui sopra sono i più rappresentativi all'interno dell'area d'indagine sotto il profilo dell'estensione con una significativa prevalenza dell'*ecosistema di tipo naturale/seminaturale* sugli *agro-ecosistemi* comunque ben rappresentato e diffuso; il settore dell'impianto che raggruppa i 7 aerogeneratori più a sud è caratterizzato maggiormente dagli *agro-ecosistemi* soprattutto nelle parti centrali, mentre in quelle periferiche è più diffuso l'*ecosistema di tipo seminaturale/naturale*.

Al contrario i rimanenti 7 aerogeneratori, complice il contesto morfologico meno pianeggiante e costituito più dai versanti collinari incisi dai brevi corsi d'acqua, ricadono in ambiti naturali-seminaturali, dominati dalla *macchia mediterranea*, dalla *gariga* e dai *boschi di latifoglie*, che prevalgono nettamente sugli *ecosistemi agro-ecosistemici*.

Figura 23 – 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 2012.

Si evidenzia inoltre che in attesa dei dati definitivi sulla componente avifauna e chiroterofauna che si otterranno al termine del monitoraggio ante-operam ad aprile 2021, in questa fase agli elenchi di seguito esposti sono stati integrati i dati sinora conseguiti dalle attività di monitoraggio avviate a marzo 2020.

I.1 Classe uccelli

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

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
GALLIFORMES									
1. <i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	M4	SB	I II/2	3	LC	DD		
2. <i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	C	M, B, W	II/2	3	LC	DD		
FALCONIFORMES									
3. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	C	SB, M		3	LC	LC	All	PP
ACCIPITRIFORMES									
4. <i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	F	SB	I	3	LC	NT	All*	PP
5. <i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	I1	SB, M W?	I		LC	LC	All	PP
6. <i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	B	SB, M, W	I		LC	VU	All	PP
7. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	I2	SB, M, W			LC	LC	All	PP
CHARADRIFORMES									
8. <i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	E	SB, M, W	I	3	LC	VU	All*	PP
9. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	I4	SB	II/2		LC	LC		P
COLUMBIFORMES									
10. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	I4	SB, M reg, Wreg	II/1		LC	LC		
11. <i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	I4	Mreg Breg	II/2	3	LC	LC		
CUCULIFORMES									
12. <i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	I1	Mreg, Breg			LC	LC		P
STRIGIFORMES									
13. <i>Otus scops</i>	Assiolo	I4	SBpa, Mreg		2	LC	LC		PP
14. <i>Athene noctua</i>	Civetta	I4	SB		3	LC	LC		PP
APODIFORMES									
15. <i>Apus apus</i>	Rondone comune	I1	Mreg, Breg			LC	LC		P
CORACIIFORMES									
16. <i>Merops apiaster</i>	Gruccione	I6	M, W		3	LC	LC		P
BUCEROTIFORMES									
17. <i>Upupa epops</i>	Upupa	C	M, B, W		3	LC	LC		P
PICIFORMES									
18. <i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore		SB			LC	LC		PP
PASSERIFORMES									

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
19. <i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	I2	Mreg, Breg, (W)	I	3	LC	VU		P
20. <i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	M5	M B (W)		2	LC	EN		P
21. <i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	E	SB	II/2		LC	LC		
22. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		
23. <i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	F1	SB			LC	LC		P
24. <i>Periparus ater</i>	Cincia mora	E	SB			LC	LC		
25. <i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	L1	SB			LC	LC		
26. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	E	SB, M?			LC	LC		P
27. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	L1	SB, M, W	I	2	LC	LC		
28. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine	F1	M, B, W		3	LC	NT		
29. <i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	E	M, B, W?		3	LC	NT		
30. <i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	I1	SB, M, W			LC	LC		P
31. <i>Sylvia undata</i>	Magnanina	M3	SB, M?	I	2	NT	VU		
32. <i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda	M7	SB, M?	I		LC	LC		
33. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	M4	SB, M?			LC	LC		
34. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	M7	SB			LC	LC		
35. <i>Turdus merula</i>	Merlo	E	SB, M, W	II/2		LC	LC		
36. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	L1	SB, M, W			LC	LC		P
37. <i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	C	SB,M, W?			LC	VU		P
38. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	I1	SB, M, W			LC	LC		P
39. <i>Carduelis chloris</i>	Verdone	I6	SB, M, W			LC	NT		P
40. <i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	I4	SB, M, W		2	LC	NT		P
41. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB, M			LC	NT		P
42. <i>Carduelis corsicana</i>	Venturone sardo-corso	L1	SB			LC	LC		
43. <i>Serinus serinus</i>	Verzellino	L2	SB, M?			LC	LC		P
44. <i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	M3	SB			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
45. <i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	I6	SB, Mreg, W?		2	LC	LC		P

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura riportata nella Tabella 2, 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 Paleartica, Afrotropicale e Orientale. Anche la maggior parte di queste specie presenta una distribuzione ridotta alle zone meridionali della regione Paleartica;

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

E – paleartico/orientale: delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica ed Orientale. Alcune specie (acquatiche) hanno una distribuzione estesa ad una limitata parte della regione Australasiana.

F1 – oloartica: propria delle specie ampiamente distribuite nelle regioni Neartica e Paleartica;

F2 – artica: come sopra, ma limitata alle regioni artiche circumpolari. Alcune specie marine possono estendere il loro areale verso sud lungo le coste atlantiche; le specie nidificanti in Italia appartenenti a questa categoria hanno una chiara distribuzione boreoalpina;

I1 – olopalearctica: 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 2 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 21.

A livello nazionale lo stato di minaccia delle specie riscontrate è evidenziato dalla 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 22.

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.

Figura 21 - Categorie di minaccia IUCN (BirdLife International, 2000)

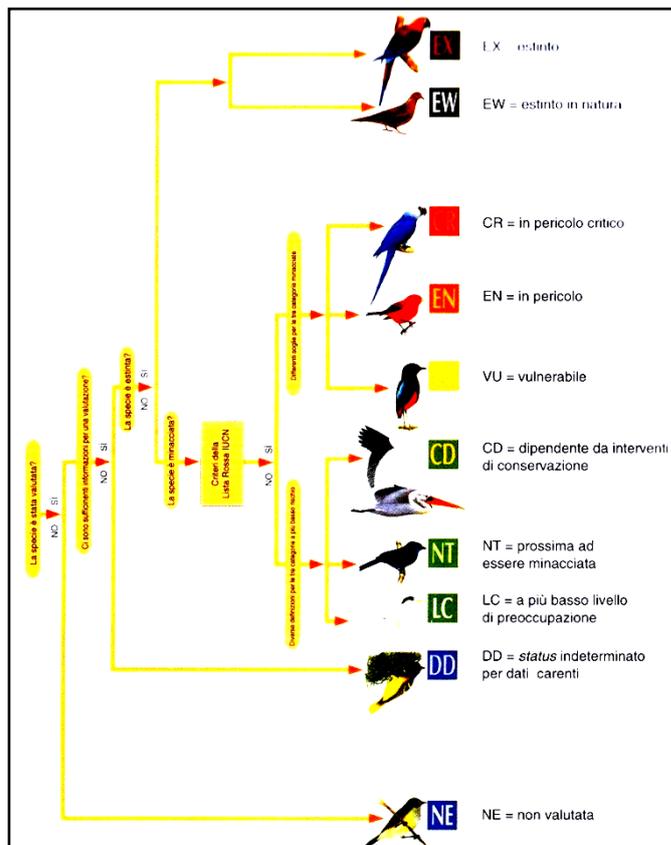
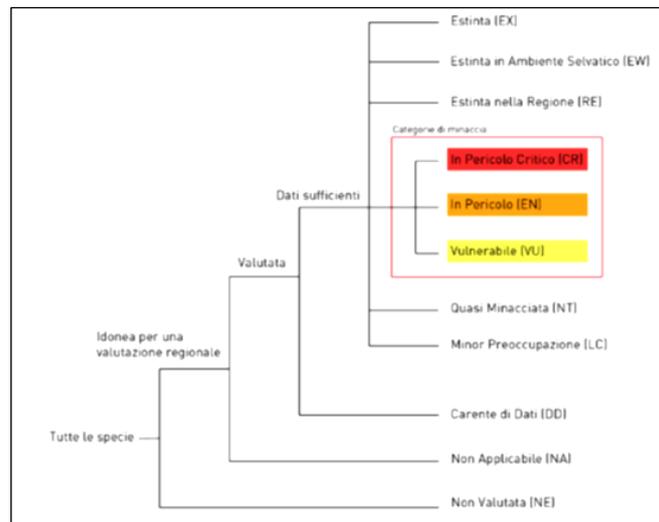


Figura 22 - Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2013.



1.2 Classe mammiferi

Tra i mammiferi carnivori, in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate sul campo ed alle osservazioni dirette effettuate sul campo, si evidenzia la presenza certa della volpe sarda (*Vulpes vulpes ichtnusae*) e della martora (*martes martes*), mentre della donnola (*Mustela nivalis*), pur non essendo stata finora osservata sul campo, si ritiene la presenza molto probabile, così come quella del gatto selvatico sardo (*Felis lybica*). È certa la presenza della lepre sarda (*Lepus capensis*) mentre è da considerarsi raro o assente il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*), specie di cui non si è accertate la presenza durante i sopralluoghi, mentre a seguito della raccolta di informazioni in loco non si sono avuti riscontri positivi per la specie; anche la preliminare consultazione dei dati di abbattimento delle autogestite di caccia più vicine all'area di progetto

confermerebbe la rarità del *coniglio selvatico* nella zona in esame. Il *Riccio europeo* è da ritenersi specie potenzialmente presente e comune considerata la presenza diffusa di macchia mediterranea e gariga; densità medie e/o medio alte e complessiva diffusione nel territorio indagato, sono giustificabili per le specie di cui sopra a seguito della diversificazione degli habitat con evidente e diffusa alternanza di zone a macchia e boschi e spazi aperti rappresentati da gariga e pascoli, favorendo così la presenza di ambienti particolarmente idonei al rifugio, alla riproduzione ed all'alimentazione idonei per tutte le specie.

Infine per quanto riguarda la presenza di specie appartenenti all'ordine dei chiroteri, i rilievi condotti ad oggi dalla Ce.Pi.Sar. nell'ambito del monitoraggio faunistico ante-operam avviato a partire da marzo 2020, hanno permesso di identificare la presenza certa di 4 specie così come riportato nella seguente Tabella 3.

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

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
CARNIVORI					
1. <i>Vulpes vulpes ichnusae</i>	Volpe sarda		LC	LC	
2. <i>Mustela nivalis</i>	Donnola		LC	LC	
3. <i>Martes martes</i>	Martora	All. V	LC	LC	
UNGULATI					
4. <i>Sus scrofa</i>	Cinghiale		LC	LC	
INSETTIVORI					
5. <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Riccio		LC	LC	
LAGOMORFI					
6. <i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda		LC		
CHIROTTERI					
7. <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	All. IV	LC	LC	
8. <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	All. IV	LC	LC	
9. <i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	All. IV	LC	LC	
10. <i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	All. IV	LC	LC	

I.3 Classe rettili

Tra le specie di rilievo elencate in tabella 4, quella di maggiore importanza conservazionistica, in quanto endemismo, risulta essere la *Lucertola tirrenica* (endemismo sardo) che nell'Isola risulta essere una specie comune e discretamente diffusa. 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

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>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	All. IV	LC	LC	
6. <i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica	All. IV	NT	LC	All. 1
7. <i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola comune		LC	LC	
8. <i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo	All. IV	LC	-	
9. <i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	All. IV	LC	LC	All. 1
10. <i>Natrix maura</i>	Natrice viperina		LC	LC	All. 1

1.4 Classe anfibi

Per quanto riguarda le specie di anfibi (tabella 5) si presuppone la presenza del *geotritone imperiale* mentre si esclude quella del *tritone sardo*; è da accertare la presenza del *discoglossus sardo* limitatamente alle zone in cui vi sia presenza di bacini o ristagni d'acqua o in prossimità di sorgenti comunque non interessati dagli interventi progettuali proposti.

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

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

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 (figura 23) 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 pascoli arborati e pascoli intesi come spazi aperti privi di vegetazione naturale; a tali habitat sono associate le seguenti specie più rappresentative tra quelle riportate nelle tabelle precedenti:

GARIGA Uccelli (Accipitriformi/Falconiformi: *aquila reale*, *gheppio*, *poiana* – Columbiformi: *tortora selvatica* — Strigiformi: *cicetta* – Passeriformi: *tottavilla*, *capinera*, *merlo*, *occhiocotto*, *verdone*, *fringuello*, *saltimpalo*, *cardellino*, *zigolo nero*, *strillozzo*).

Mammiferi (Carnivori: *volpe sarda*, *donnola*, *martora* – Insettivori: *riccio* – Chiroteri: *pipistrello nano*, *pipistrello albolimbato*, *molosso di Cestoni* – Lagomorfi: *lepre sarda*).

Rettili (Squamata: *tarantolino*, *biacco*, *lucertola campestre*) **Anfibi** (Anura: *raganella tirrenica*, *rospo smeraldino*).

MACCHIA MEDITERRANEA Uccelli (Accipitriformi/Falconiformi: *gheppio*, *poiana* – Columbiformi: *tortora selvatica* — Strigiformi: *civetta* – Passeriformi: *merlo*, *magnanina*, *magnanina sarda*, *occhiocotto*, *cinciallegra*, *zigolo nero*). **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda*, *donnola*, *martora* – Insettivori: *riccio* – Chiroteri: *pipistrello nano*, *pipistrello albolimbato*, *molosso di Cestoni* – Lagomorfi: *lepre sarda*).

Rettili (Squamata: *tarantolino*, *biacco*, *lucertola campestre*, *lucertola tirrenica*) **Anfibi** (Anura: *rospo smeraldino*, *raganella tirrenica*).

- **BOSCHI DI LATIFOGLIE Uccelli** (Accipitriformi: *sparviere* – Columbiformi: *colombaccio* — Strigiformi: *assiolo* – Picciformi: *picchio rosso maggiore* – Passeriformi: *ghiandaia*, *pettirosso*, *capinera*, *merlo*, *cinciarella*, *cinciallegra*, *cincia mora*, *fringuello*). **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda*, *donnola*, *martora* – Insettivori: *riccio* – Chiroteri: *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 da superfici occupate da coltivazioni destinate alla produzione di foraggere, di seguito sono riportate le specie più rappresentative associate a tale habitat:

FORAGGERE/PASCOLI **Uccelli** (Falconiformi: *poiana, falco di palude, gheppio* – Galliformi: *pernice sarda, quaglia* – Caradriformi: *gabbiano reale zampegiale* – Columbiformi: *tortora selvatica* – Strigiformi: *Civetta* – Apodiformi: *rondone, rondine, balestruccio* – Passeriformi: *averla piccola, averla capirossa, tottavilla, rondine, balestruccio, averla piccola, averla capirossa, saltimpalo, cornacchia grigia, corvo imperiale, storno nero, cardellino, fringuello, fanello, zigolo nero, strillozzo*). **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda, donnola, martora* – Insettivori: *Riccio* – Chiroteri: *pipistrello nano, pipistrello albolimbato, Molosso di Cestoni* – Lagomorfi: *Lepre sarda*.) **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 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 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 ciascuna di superficie unitaria pari a circa 4.600 m², per un totale di circa 6.50 ettari;
- N. 14 Piazzole di servizio definitive ciascuna di superficie media unitaria pari a circa 1400 m², per un totale di circa 1.94 ettari;
- Realizzazione e/o adeguamento viabilità interna di accesso agli aerogeneratori per una superficie occupata complessiva circa 12.4 ettari; si specifica, al riguardo, che la viabilità di nuova realizzazione riguarda alcuni tratti di tracciato per una lunghezza complessiva pari a 1.1 km sui 13 km totali previsti, pertanto i rimanenti 11.9 interesseranno strade o percorsi già esistenti;
- Realizzazione del tracciato per la posa in opera del cavidotto interrato che consentirà la connessione elettrica delle WTG al cavidotto/dorsale per una lunghezza complessiva pari a circa 24,5 chilometri.
- Realizzazione del tracciato per la posa in opera del cavidotto/dorsale che collega l'impianto eolico alla sottostazione ubicata in territorio comunale di Armungia per una lunghezza complessiva pari a 14.1 chilometri.

Si specifica, al riguardo, che tutto lo sviluppo di tutti i 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 tre aree di stoccaggio temporaneo di superficie unitaria pari a 0.7482 ettari, 1,6 ettari e 1.4 ettari per una superficie complessiva pari a 3.8 ettari che sarà occupata temporaneamente nella sola fase di cantiere;
- Realizzazione della sottostazione in località *Piriccu* in territorio comunale di Armungia, che interesserà una superficie pari a circa 0.3 ettari.

Negli elaborati grafici allegati allo SIA è riportata l'ubicazione 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 la *Raganella tirrenica*, ed *Rospo smeraldino* in quanto i tracciati e le superfici di intervento per la realizzazione delle strutture permanenti non interferiscono con habitat acquatici idonei per le specie. In particolare per quanto riguarda il *Rospo smeraldino*, come già esposto, le aree intercettate dalle attività di cantiere potrebbero essere interessate dalla presenza della specie; tuttavia tali superfici sarebbero frequentate maggiormente durante il periodo notturno, quello in cui è concentrata la maggiore attività trofica, risulterebbe pertanto poco probabile una apprezzabile mortalità causata dal passaggio di mezzi pesanti o dalla predisposizione delle superfici operata dal personale di cantiere. A ciò è necessario aggiungere che le tipologie ambientali interessate dagli interventi previsti nella fase di cantiere, risultano essere sotto il profilo dell'idoneità per il *rospo smeraldino*, di qualità medio-bassa in quanto prevalentemente rappresentate da pascoli con assenza di macchia e/o gariga in cui la specie risulta essere maggiormente diffusa. Si sottolinea inoltre che l'intervento non prevede attraversamenti in alveo o l'interessamento di pozze d'acqua, stagni e bacini laddove la presenza della *raganella tirrenica*, più legata agli ambienti acquatici rispetto al *rospo smeraldino*, sarebbe costante. Tali conclusioni si ritengono valide anche per tutte le altre superfici oggetto di intervento che sono soggette ad occupazione temporanea. Riguardo la probabile presenza del *geotritone imperiale*, si evidenzia che le tipologie ambientali potenzialmente idonee alla specie non sono oggetto d'intervento progettuale.

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

K.1.1.2 Rettili

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

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 esclusivamente ad habitat trofici mentre sono limitrofe a zone di rifugio e/o riproduttive distribuite nella vegetazione circostante.

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

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. Ancorché le aree di intervento possano essere frequentate da alcune delle specie di avifauna riportate nella Tabella 2, come osservato per i mammiferi, la rapida mobilità delle stesse consentono di ritenere che il rischio di mortalità sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene opportuna, quale misura mitigativa, evitare l'esecuzione degli interventi 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 per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva sul terreno come la *tottavilla*, la *quaglia*, la *pernice sarda* e *occhione*. Alcuni interventi, inoltre, sono previsti in prossimità di superfici occupate da ambienti a macchia mediterranea e/o gariga; in tali contesti è certa la nidificazione di altre specie di passeriformi e galliformi riportate nella Tabella 2; pertanto, anche in questo caso, si suggerisce la medesima misura mitigativa.

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 potenzialmente presenti. La *Raganella sarda* è una specie legata maggiormente a pozze, ristagni o corsi d'acqua che non sono presenti nelle aree di progetto o limitrofe a queste. Il *Rospo smeraldino*, inoltre, pur potendo utilizzare tali aree prevalentemente nelle ore notturne, in quelle diurne seleziona habitat più umidi e/o freschi in cui trova rifugio.

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 per la *Lucertola tirrenica*, la *Luscengola*, la *Lucertola campestre* ed il *Biacco*. Tali superfici sono utilizzate essenzialmente come aree di alimentazione. Le azioni previste nella fase di cantiere possono causare l'allontanamento di individui delle suddette specie. Tale impatto lo si ritiene, in ogni caso, momentaneo e reversibile in ragione della temporaneità degli interventi;

inoltre va rilevato come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro presenza in ambiti non solo agricoli ma anche particolarmente antropizzati come zone rurali, caseggiati e ambiti periurbani. Ad eccezione delle aree che saranno occupate in maniera permanente (piazzole definitive e rete stradale di servizio) le restanti superfici saranno del tutto ripristinate e pertanto rese nuovamente disponibili ad essere riuccupate dalle specie. Per le altre specie di rettili individuate non si prevedono impatti da allontanamento in quanto gli interventi non sono eseguiti in aree non ritenute potenzialmente idonee.

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 possono causare certamente l'allontanamento di individui soprattutto per quanto riguarda la *lepre sarda* la *volpe* e la *martora*, che durante le ore diurne trovano rifugio lungo le siepi adiacenti alle aree d'intervento. Tale impatto lo si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi. Anche in questo caso va rilevato, inoltre, come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie, ma anche le restanti riportate in tabella 3, sono spesso associate.

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

K.1.2.4 Uccelli

Le aree occupate dal processo costruttivo interessano superfici a potenziale idoneità per alcune delle specie riportate in Tabella 2. Conseguentemente le azioni previste nella fase di cantiere possono certamente causare l'allontanamento di specie avifaunistiche presenti negli habitat 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 osservato più sopra, la calendarizzazione degli interventi in cui sono previste le piazzole di servizio, che preveda l'esclusione dell'operatività del cantiere dal mese di aprile fino a metà giugno escluderebbe la possibilità di verificarsi di un allontanamento delle specie (pertanto un disturbo diretto) durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna soprattutto per quegli ambiti più prossimi ad habitat di macchia mediterranea e gariga. Si puntualizza pertanto che come interventi sono da sconsigliare nel periodo di cui sopra, quelli ritenuti a maggiore emissione acustica e coinvolgimento di attrezzature e personale come ad esempio nella fase di realizzazione delle fondazioni, predisposizione delle piazzole di servizio escavi 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 per la *Raganella sarda* e per il *geotritone imperiale*, mentre potrebbero esserlo per il *Rospo smeraldino* come aree di foraggiamento di idoneità medio-bassa.

Tuttavia si evidenzia come il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 24 ettari, 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, 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 stabilmente e temporaneamente dalle opere in progetto non interessano habitat riproduttivi, ma, eventualmente, di utilizzo trofico unicamente per il *Biacco*, la *Lucertola tirrenica*, la *Lucertola campestre* e la *Luscengola* (quest'ultima potrebbe anche

riprodursi nelle aree destinate a pascolo data la presenza di piante erbacee). Al riguardo si evidenzia che il computo complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 24 ettari, rappresenta una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo all'attività di foraggiamento rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In sostanza si ritiene che l'entità delle superfici oggetto di intervento temporaneo non prefiguri 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 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 non interessano habitat riproduttivi ma unicamente idonei all'attività trofica 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; 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*, la *tottavilla* ed il *saltimpalo*, *cardellino*, *strillozzo*, *storno nero*, *cornacchia grigia*, *poiana*, *gheppio*, *aquila reale*, *poiana*, *civetta*, *fanello*, *zigolo nero*. Anche in questo caso corre l'obbligo di evidenziare, peraltro, come il totale delle superfici sottratte temporaneamente 24 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 le specie indicate, ad eccezione 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.1.3.5 Impatti cumulativi

Attualmente nell'area contigua e/o vasta a quella oggetto d'intervento non esistono impianti eolici simili il più vicino dei quali risulta essere quello ubicato nei territori di Perdasdefogu e Ulassai a circa 10 chilometri; considerata l'entità delle distanze, non si è ritenuto opportuno procedere ad una valutazione cumulativa rispetto a tale impianto o ad altri posti a distanze maggiori.

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 14 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 gariga, particolarmente diffusi nell'area vasta.

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 determinare questo impatto si riferiscono alle fasi di all'adeguamento

delle strade esistenti, alla realizzazione dei nuovi tracciati viari ed a quelli dei cavidotti. Tuttavia si prevede una tempistica dei lavori ridotta ed un pronto ripristino degli scavi che potenzialmente potrebbero avere un effetto barriera, seppur decisamente momentaneo, sulle specie di anfibi. Le nuove strade di servizio alle torri eoliche, inoltre, non saranno oggetto di traffico intenso di automezzi ma solamente occasionale e non superiore a quello attualmente riscontrabile, costituito principalmente dai mezzi impiegati nell'ambito delle aziende locali. Per gli altri interventi (piazze, elettrodotti e sotto-stazione elettrica), 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 che, già di per se, non determineranno un potenziale effetto barriera 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

L'ambito d'intervento non insiste all'interno di alcuna tipologia di area protetta finalizzata alla tutela delle specie di mammiferi; tuttavia, così come riportato in figura 6, l'impianto eolico ricade all'interno del buffer dei 5 km di attenzione per la presenza di chiroterofauna. Attualmente è in corso il monitoraggio ante-operam che prevede la definizione del profilo della chiroterofauna a livello locale; a conclusione della campagna di sondaggi potranno essere valutate meglio eventuali criticità e soluzioni alternative e/o mitigative. Ad oggi non sono stati rilevati siti coloniali d'importanza riproduttiva e/o rifugio, e sulla base delle specie finora indentificate, vedi tabella 3, non si prefigurano emergenze di tipo conservazionistico.

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 chiroterofauna; 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 ante-operam eseguiti nel territorio limitrofo di Nule nell'ambito di un progetto di impianto eolico, è possibile indicare la presenza delle specie di chiroterofauna 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. Si precisa che ad oggi i rilevamenti condotti hanno consentito di accertare la presenza di *Myotis* solo a livello di genere; ad ogni modo a livello di specie tutte hanno medesimo rischio di collisione pari a 2.

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. 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 nel valore conservazionistico più basso ovvero il più sicuro. I valori di "sensibilità specifica", assegnati per ognuna delle colonne, sono compresi tra 1 (basso) e 3 (alto). 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, il valore 3 è stato assegnato per tutte le specie per le quali l'impatto da collisione è stato finora appurato. Come riportato in Tabella 6 per tutte e quattro le specie di chiroterofauna è stato possibile appurare da studi pregressi che le stesse possono essere soggette ad impatto da collisione; 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 le specie riportate in tabella 6 appartengono a due famiglie (Molossidi e Vespertilionidi) tra quelle che contemplano specie con valori alti, nel caso della prima famiglia, e medi, nel caso della seconda famiglia, di collisione teorici come riportato in figura 24.

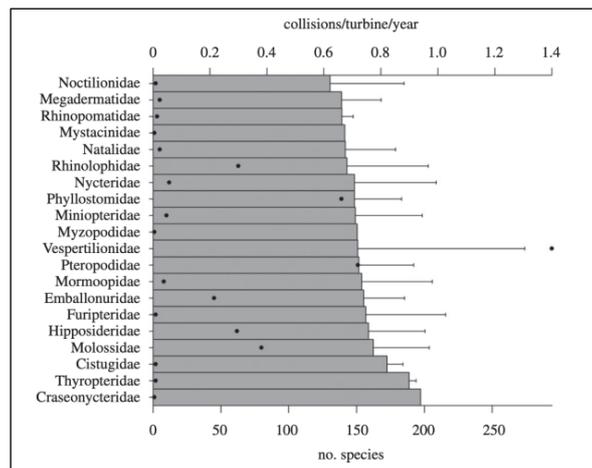


Figura 24 – Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri)

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.

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 chiroterri in relazione all'entità dei

risultati conseguenti gli accertamenti periodici da condurre nelle fasi di esercizio dell'impianto (es. impiego di dissuasori acustici ad ultrasuoni). Ad oggi infatti le azioni preventive per ridurre il rischio di collisione, 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'installazione 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 tali da impedire la libera circolazione aerea dei chiroterri su vaste aree ed infine la velocità di rotazione delle pale ridotta conseguente il modello di aerogeneratore adottato.

K.2.1.4 Uccelli

Nella tabella 7, per ognuna delle specie individuate nell'ambito dell'area d'indagine, sono evidenziate quali siano le 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.).

Tabella 7 – Vulnerabilità al rischio di collisione per le specie avifaunistiche individuate nell'area in esame.

Nome scientifico	Nome italiano	Vulnerabilità al rischio di collisione	Stato di conservazione in Italia
ACCIPITRIFORMES			
1. <i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	Specie vulnerabile Rischio accertato	QUASI MINACCIATA
2. <i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
3. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
4. <i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	Bassa o non significativa, ma specie ancora in fase di valutazione	SICURO
FALCONIFORMES			
5. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
GALLIFORMES			
6. <i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	Specie non valutabile; finora non accertata	CARENZA DATI
7. <i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	Bassa o non significativa, ma specie ancora in fase di valutazione	CARENZA DATI

CHARADRIFORMES			
8. <i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	VULNERABILE
9. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale mediterraneo	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
COLUMBIFORMES			
10. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
11. <i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	Specie non valutabile; finora non accertata con valori significativi	SICURO
CUCULIFORMES			
12. <i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	Bassa o non significativa, ma specie ancora in fase di valutazione	SICURO
STRIGIFORMES			
13. <i>Otus scops</i>	Assiolo	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
14. <i>Athene noctua</i>	Civetta	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
APODIFORMES			
15. <i>Apus apus</i>	Rondone	Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
CORACIIFORMES			
16. <i>Merops apiaster</i>	Gruccione	Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
BUCEROTIFORMES			
17. <i>Upupa epops</i>	Upupa	Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
PICIFORMES			
18. <i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	Bassa o non significativa	SICURO
PASSERIFORMES			
19. <i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	VULNERABILE
20. <i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	IN PERICOLO
21. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
22. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA
23. <i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA
24. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
25. <i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO

26. <i>Turdus merula</i>	Merlo	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
27. <i>Sylvia undata</i>	Magnanina	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	VULNERABILE
28. <i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
29. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
30. <i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
31. <i>Periparus ater</i>	Cincia mora	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
32. <i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
33. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
33. <i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
34. <i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
35. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
36. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
37. <i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	VULNERABILE
38. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
39. <i>Carduelis chloris</i>	Verdone	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA
40. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA
41. <i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA
42. <i>Carduelis corsicana</i>	Venturone sardo-corso	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
43. <i>Serinus serinus</i>	Verzellino	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
42. <i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO

43. <i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
------------------------------	------------	---	--------

Circa il 75.0% delle specie riportate nella sono considerate potenzialmente sensibili ad impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia. Va sottolineato che per diverse specie, come specificato, i valori finora accertati risultano essere poco significativi per numero di casi finora rilevati. Per le altre specie non si hanno ancora informazioni bibliografiche riguardanti casi di mortalità; ciò tuttavia non autorizza ad escludere totalmente il rischio da collisione in quanto il riscontro e la frequenza degli abbattimenti 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 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 8; 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 anche se va sottolineato che le velocità di rotazione sono decisamente inferiori rispetto agli aerogeneratori impiegati in passato.

Tabella 8 - 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 riguardo 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 figura 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 (figura 26); nel caso dell'area di studio in esame si rileva la presenza dell'ordine degli accipitriformi, rappresentato dalle specie *aquila reale*, *poiana*, *sparviere* e *falco di palude*, dall'ordine dei caradriformi i cui rappresentati sono il *gabbiano reale* e l'*occhione* e dai bucerotiformi il cui unico rappresentate è l'*upupa*. In merito a quest'ultimo ordine rappresentato in Sardegna dalla sola famiglia degli upupidae, si evidenzia che l'alta sensibilità di tale ordine al rischio di collisione è data probabilmente da altre specie appartenenti ad altre famiglie, in quanto l'*upupa*, in relazione ai risultati sinora conseguiti in vari studi, non può ritenersi una specie particolarmente e soggetta a mortalità da collisione per caratteristiche e abitudini di volo; tale argomento è valido anche nel caso degli altri ordini di cui sopra che comprendono specie non particolarmente sensibili all'impatto da collisione come nel caso dell'*occhione* e dello *sparviere*.

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

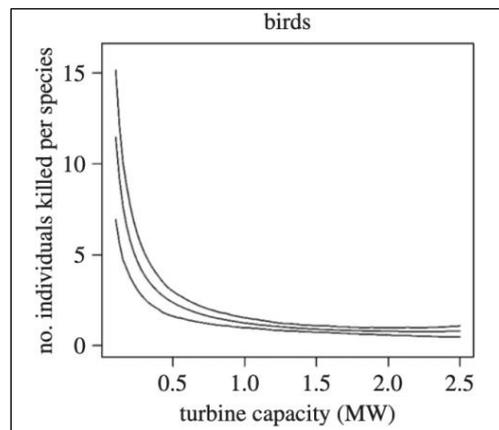
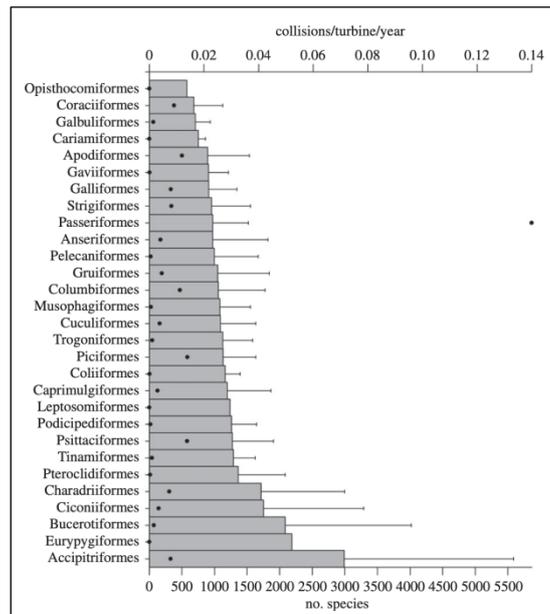


Figura 26 – Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri)



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 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; ad esempio per quanto riguarda l'*aquila reale*, finora è stata accertata la presenza mediante una sola osservazione di un individuo dall'inizio delle fasi di monitoraggio (marzo 2020), non sono invece presenti coppie territoriali e siti di nidificazione attivi i più vicini dei quali risultano ad oltre 3.5 km; pur considerando tali distanze adeguate affinché non si causi un disturbo diretto durante le fasi della cova, è altrettanto vero che una parte degli ambiti in cui ricadono gli aerogeneratori, quelli caratterizzati da vegetazione bassa, possono coincidere con le aree di reperimento trofico del rapace esponendolo al rischio di collisione.

Sulla base di quanto sinora evidenziato si ritiene opportuno indicare quale misura mitigativa l'impiego di un sistema radar a scansione elettronica per la gestione attiva delle collisioni con l'avifauna di particolare interesse conservazionistico. Tale tecnologia consente di monitorare in modo completamente automatico in 3D lo spazio aereo sovrastante e circostante l'impianto eolico, fino a 1,5 km, tracciando e classificando singolarmente gli individui di avifauna intercettati; se il sistema radar intercetta una specie target nel buffer di raggio di cui sopra, il sistema di controllo avvia immediatamente il comando di rallentamento delle turbine fino al completo arresto.

L'individuazione di ulteriori eventuali misure di mitigazione potrà essere proposta, qualora sia prevista la continuità delle azioni di monitoraggio in fase di esercizio, al fine di valutare quale sia l'entità di eventuali collisioni sito-specifica.

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 potenzialmente presente, il *Rospo smeraldino*, non possano manifestarsi effetti significativi a lungo termine, come testimonia la presenza della specie 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* e 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.

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 la *Volpe*, la *Donnola*, il *Gatto selvatico*, la *Lepre sarda*, il *Coniglio selvatico* ed il *Riccio*. Tali specie, inoltre, 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 pastorale ed in parte agricolo; 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. 7 mostrano un'abituale tolleranza alle emissioni acustiche ed ai movimenti che caratterizzano un impianto eolico durante le produzioni (attività delle turbine, presenza del personale addetto alla manutenzione).

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, ed in relazione alla presenza di aree destinate al pascolo con vegetazione bassa e spazi aperti e pascoli arborei, che favoriscono principalmente la presenza di avifauna nidificante al suolo, si ritiene opportuna una calendarizzazione delle fasi di collaudo che preveda l'avvio al termine del periodo di riproduzione, 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 1400 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 1400 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.

In conclusione il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente, circa 4.90 ettari comprendenti le piazzole di servizio, le strade di nuova realizzazione e la sotto-stazione elettrica, non rappresentano una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica.

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

impediscono lo spostamento dei mammiferi sul territorio. 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 ma considerati quelli presenti nell'area vasta, come già accennato in precedenza, in relazione alle distanze a cui sono ubicati, non si è ritenuto opportuno considerarli nell'ambito della verifica di un potenziale effetto barriera cumulativo (figura 25).

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 verificano 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).

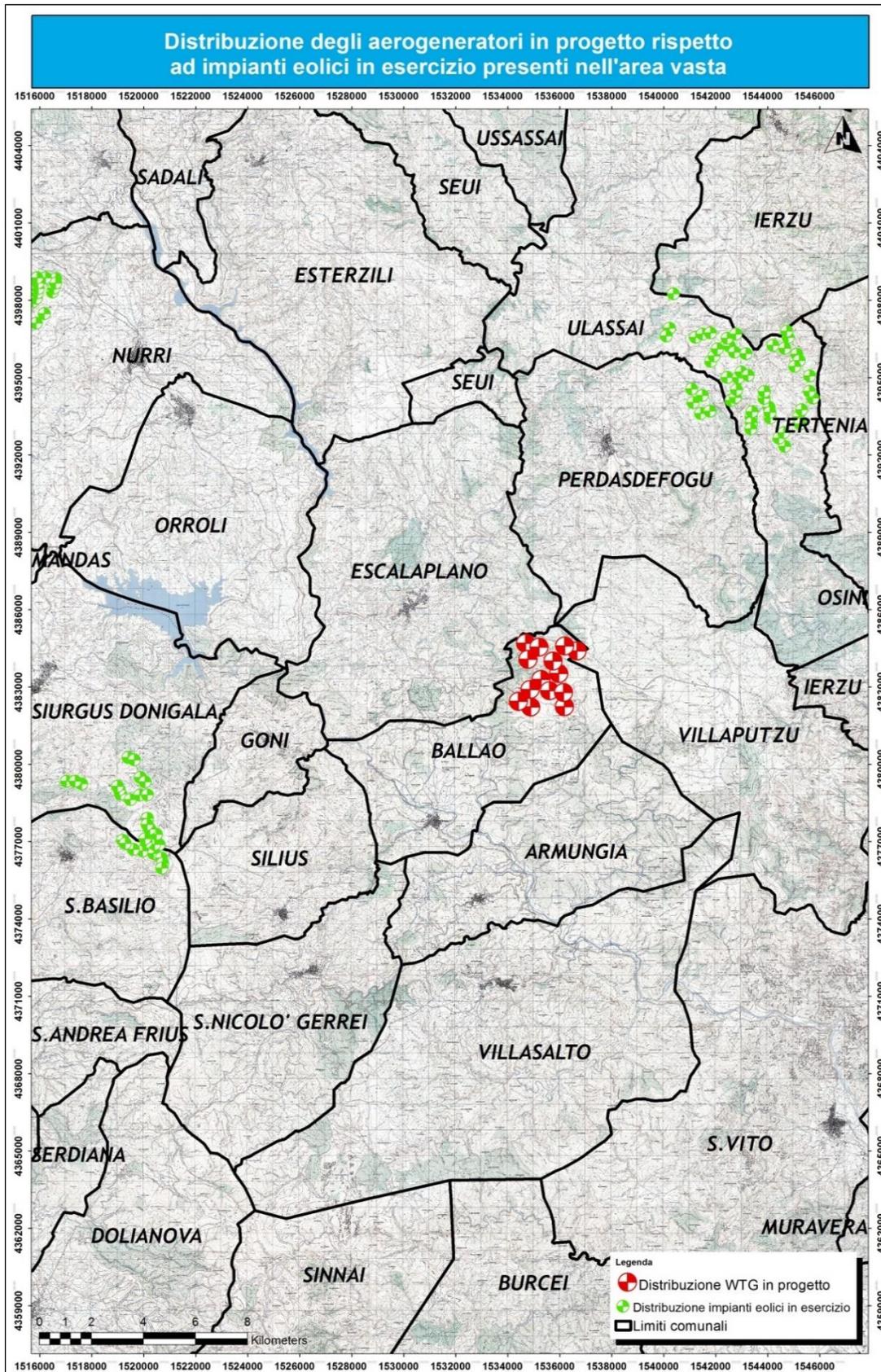
Tabella 9 - Interdistanze minime tra gli 11 WTG previsti in progetto nell'impianto eolico di Bitti.

ID Aerogeneratori	Interdistanza ID [m]	Raggio pala [m]	Interferenza pala [m]	Distanza utile fra le pale [m]	Giudizio
WTG001-WTG002	542	85	289	253	<i>buona</i>
WTG003-WTG002	630	85	289	341	<i>buona</i>
WTG004-WTG012	530	85	289	241	<i>buona</i>
WTG005-WTG008	507	85	289	218	<i>buona</i>
WTG006-WTG007	584	85	289	295	<i>buona</i>
WTG010-WTG011	560	85	289	271	<i>buona</i>
WTG013-WTG014	525	85	289	236	<i>buona</i>

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

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

Figura 27 - distribuzione dei wtg in progetto rispetto ad impianti mini-eolico in esercizio.



L. Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica

Nella Tabella 10 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 aprile 2021.

Tabella 10 - 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*.

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

Boitani L., Falcucci A., Maiorano L. & Montemaggioli 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*.

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.

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.

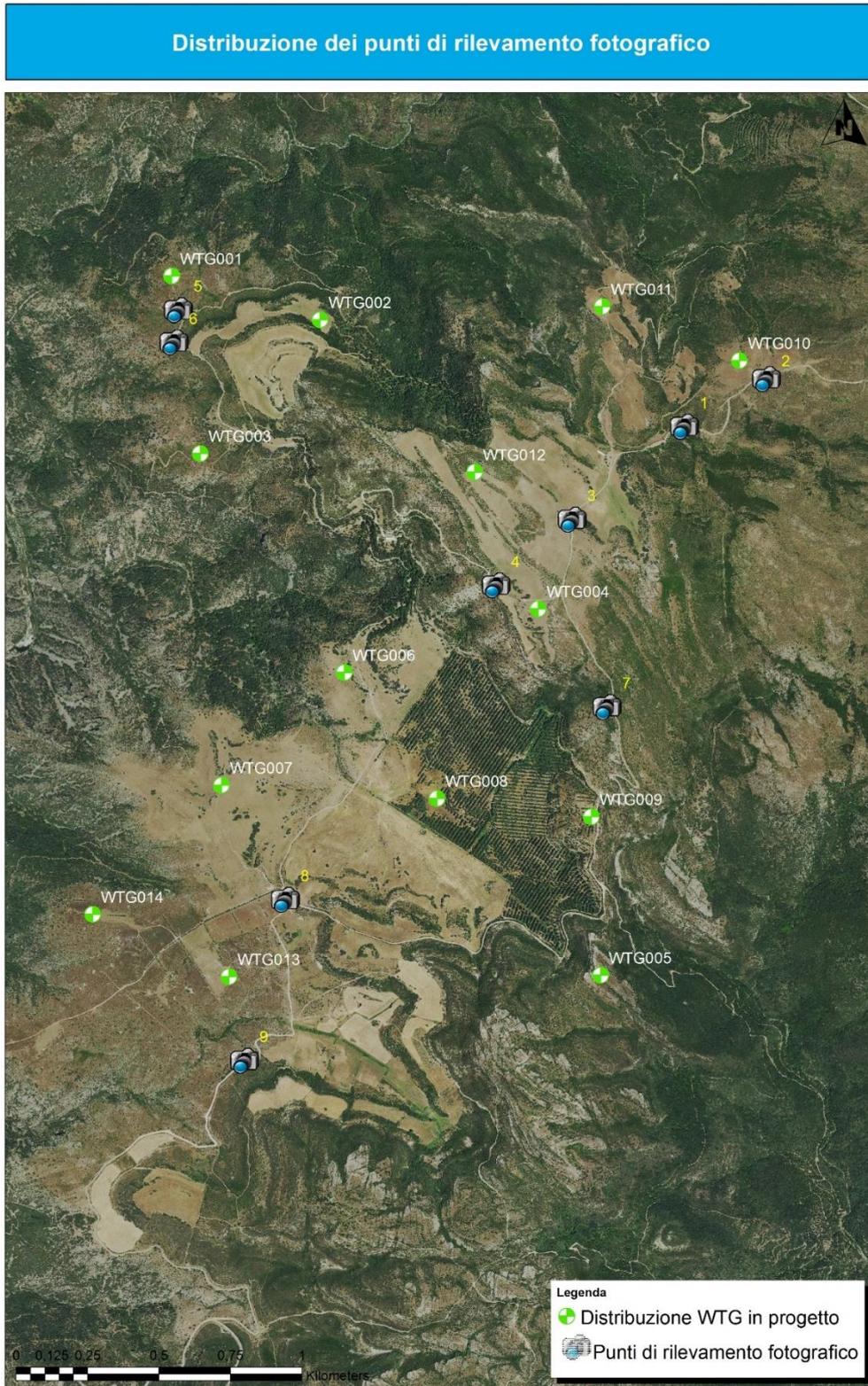
Università degli Studi di Cagliari – Dipartimento di Biologia ed Ecologia Animale, 2007. *Progetto di censimento della Fauna Vertebrata eteroterma, per la redazione di un ATLANTE delle specie di Anfibi e Rettili presenti in Sardegna.*

N. Allegato fotografico

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
Ballao(SU).*



Punto di rilevamento fotografico 1 angolo di ovest.



Punto di rilevamento fotografico 2 angolo di ripresa nord-est



Punto di rilevamento fotografico 2 angolo di ripresa nord-nord-est.



Punto di rilevamento fotografico 3 angolo di ripresa nord.



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



Punto di rilevamento fotografico 4 angolo di ripresa ovest.



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



Punto di rilevamento fotografico 6 angolo di ripresa sud.



Punto di rilevamento fotografico 7 angolo di ripresa nord-nord-ovest



Punto di rilevamento fotografico 7 angolo di ripresa ovest-nord-ovest.



Punto di rilevamento fotografico 7 angolo di ripresa sud-sud-est.



Punto di rilevamento fotografico 8 angolo di ripresa nord.



Punto di rilevamento fotografico 8 angolo di ripresa sud-sud-ovest.



Punto di rilevamento fotografico 9 angolo di ripresa nord.

