



Nuovo impianto per la produzione
di energia da fonte eolica “Pranu Nieddu” nei
comuni di Siurgus Donigala e Selegas(SU)

ANALISI DELLA COMPONENTE
FAUNISTICA

Rev. 0.0

Data: 12 Marzo 2021

WIND004.REL020

Committente:

Siurgus S.r.l.
via Michelangelo Buonarroti 39,
20145 MILANO
C.F. e P.IVA 11189260968
PEC : siurgus@pec.it

Incaricato:

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

INDICE DELLA RELAZIONE

A. Caratteristiche del profilo e dell'ecosistema faunistico presenti nell'area di intervento	6
B. Metodologia di analisi	11
C. Caratterizzazione territoriale ed ambientale dell'area di indagine faunistica	13
D. Verifica circa la presenza/assenza di aree tutelate.....	16
<i>D.1 Siti di Importanza Comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43</i>	<i>16</i>
<i>D.2 Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409)</i>	<i>16</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>16</i>
<i>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.</i>	<i>16</i>
<i>D.5 Localizzazione di Aree IBA (Important Bird Areas) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna</i>	<i>17</i>
<i>D.6 Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali ecc..) secondo la L.R. Quadro 31/89.....</i>	<i>17</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>17</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	24
F. Verifica della presenza di specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili)	30

G. Verifica della presenza di zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali) nell'area di intervento e/o nell'area vasta quali aree importanti per lo svernamento o la sosta di avifauna migratrice	36
H. Verifica importanza ecosistemica dell'area di interventi progettuale dalla Carta della Natura della Sardegna	41
I. Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area di indagine	46
<i>I.1 Classe uccelli.....</i>	<i>47</i>
<i>I.2 Classe mammiferi.....</i>	<i>53</i>
<i>I.3 Classe rettili.....</i>	<i>55</i>
<i>I.4 Classe anfibi</i>	<i>55</i>
J. Distribuzione delle specie faunistiche nell'area di indagine.....	56
K. Stima degli impatti sulla componente faunistica e proposte di mitigazione	58
<i>K.1 Fase di cantiere.....</i>	<i>60</i>
K.1.1 Abbattimenti/mortalità di individui	60
K.1.2 Allontanamento delle specie	62
K.1.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento	64
K.1.4 Frammentazione dell' habitat.....	67
K.1.5 Insularizzazione dell'habitat	67
K.1.6 Effetto barriera	68
K.1.7 Criticità per presenza di aree protette	69
K.1.8 Inquinamento luminoso.....	70
<i>K.2 Fase di esercizio</i>	<i>71</i>
K.2.1 Abbattimenti/mortalità di individui.....	71
K.2.2 Allontanamento delle specie	80

K.2.3	Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento	82
K.2.4	Frammentazione dell'habitat	83
K.2.5	Insularizzazione dell habitat	84
K.2.6	Effetto barriera.....	85
L.	Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica.....	89
M.	Bibliografia.....	90
N.	Piano di monitoraggio faunistico ante-operam.....	83

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 66 MW (14 WTGs) nei territori comunali di Siurgus Donigala e Selegas.

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 novembre 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 ottobre 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 07.30 a.m.) e sospesi nel tardo pomeriggio (circa 16.30 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 limitrofe;
- Omogeneità delle macro-caratteristiche ambientali interessate dagli ambiti d'intervento progettuale.
- È la distanza minima di verifica preliminare per accertare la presenza/assenza di siti di nidificazione di rapaci (tale aspetto sarà poi successivamente approfondito anche durante l'attuazione del protocollo di monitoraggio)

L'area di indagine faunistica è sufficientemente estesa da comprendere, pertanto, tutte le porzioni interessate dall'area di cantiere/parco eolico, mentre è escluso, in parte, il tracciato del cavidotto limitatamente a quei tratti che ricadono in adiacenza a pertinenze stradali già esistenti esterne all'impianto eolico.

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

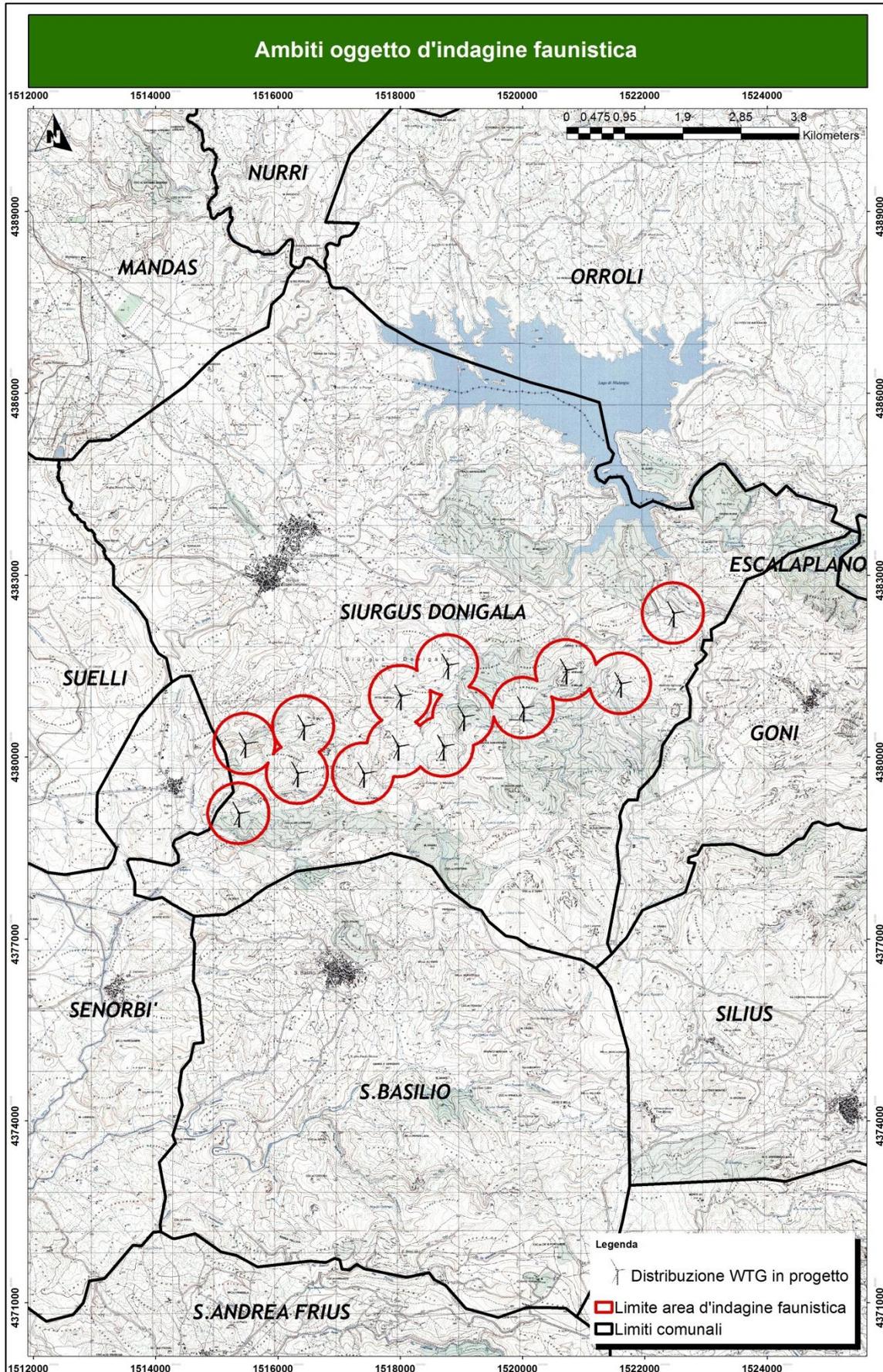
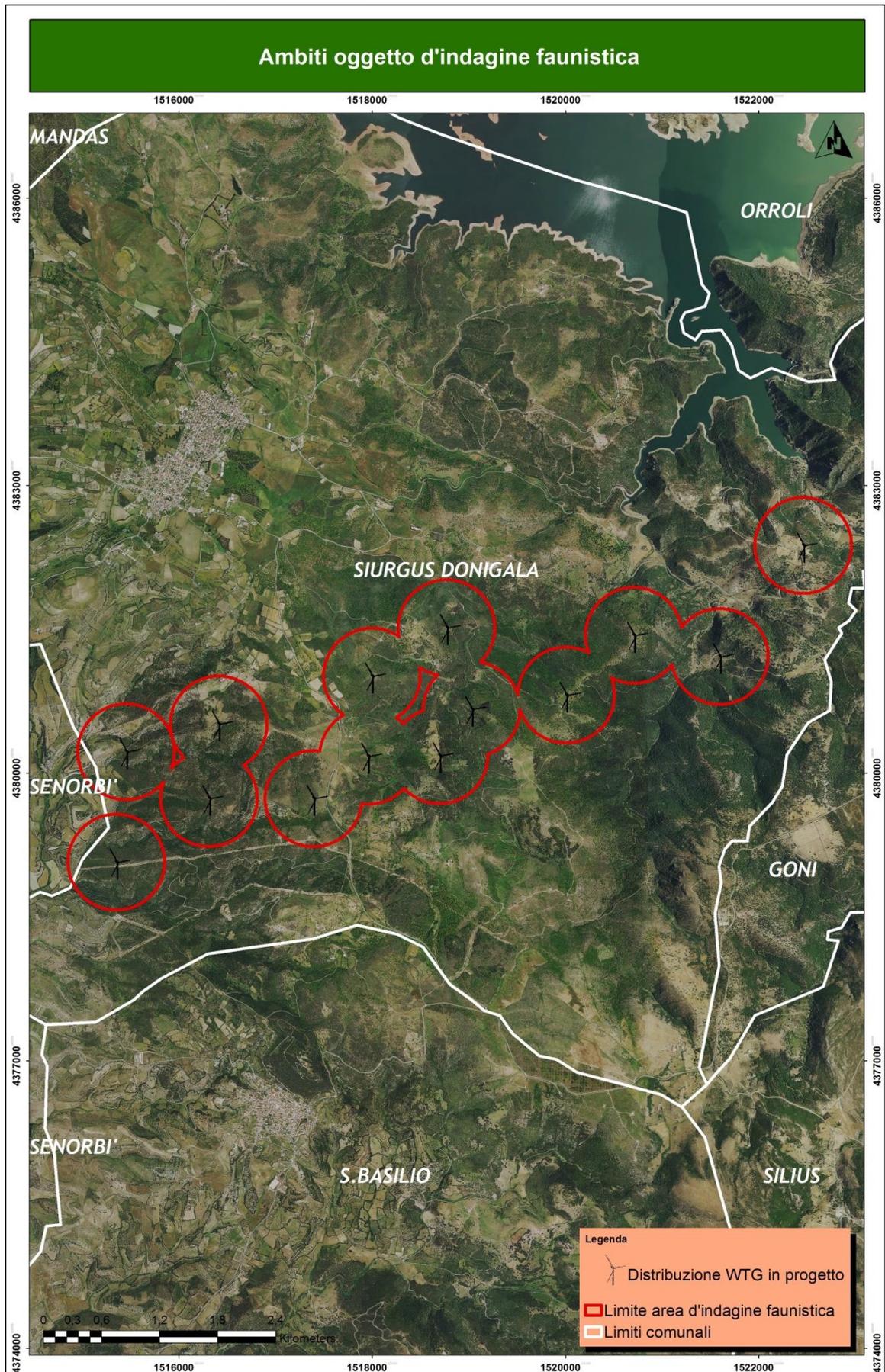


Figura 2 - Dettaglio da ortofoto degli ambienti compresi nell'ambito di rilevamento faunistico.



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 1.026 ettari. Tale area ricade nella più ampia porzione geografiche della Trexenta e risulta essere ubicata in un contesto morfologico di medio-alta collina caratterizzata da ampie porzioni pinneggiate che costituiscono la sommità dei rilievi; limitatamente alle superfici d'indagine faunistica l'altimetria varia tra i 300 ed i 550 metri circa s.l.m., con *Pitzu Mudulu* e *M. Artu* che rappresentano alcuni dei rilievi maggiori raggiungendo rispettivamente i 548 ed i 544 metri s.l.m.

All'interno delle superfici oggetto di analisi non sono rilevabili elementi idrici riconducibili corsi d'acqua permanenti o di consistente portata; trattasi per la maggior parte di compluvi minori che si originano nei versanti collinari caratterizzati da un regime torrentizio, pertanto dipendente dalla stagionalità e dalla consistenza delle piogge la maggior parte dei quali tendono a confluire nel *Riu Norizzi* posto più a nord ed esterno all'area d'indagine faunistica e che sfocia direttamente nel *Lago di Mulargia*. Tra le opere previste in progetto, per il cavidotto interrato della MT si prevede l'attraversamento in alveo in 14 punti, mentre nell'ambito della rete viaria si prevedono 18 punti (vedi paragrafo G).

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-ecosistemiche e che nel caso in esame sono rappresentate dalle tipologie *aree a ricolonizzazione artificiale* (6,77%), *seminativi in aree non irrigue* (3,32%), *aree agroforestali* (3,03%), *colture temporanee* (2,76%) e *boschi di conifere* (2,35%) che rappresentano insieme circa il 18,23% dell'intera area d'indagine faunistica. Al contrario, le tipologie ambientali più rappresentative sono il *bosco di latifoglie* (29,44%), la *gariga* (22,90%) e le *aree a pascolo naturale* (15,52%) che da sole costituiscono circa il 63% dell'intera area d'indagine faunistica.

Dai rilievi condotti sul campo è stato possibile accertare la reale destinazione delle superfici rispetto a quanto riportato dalla Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sardegna (2008); è stato così riscontrato che la pressoché totalità delle superfici inquadrate come *gariga*, di fatto, hanno la medesima funzione delle superfici definite dalla tipologia *aree a pascolo naturale*, ovvero

coincidono con superfici destinate al pascolo del bestiame domestico prevalentemente ovino ed in misura decisamente inferiore caprino e bovino.

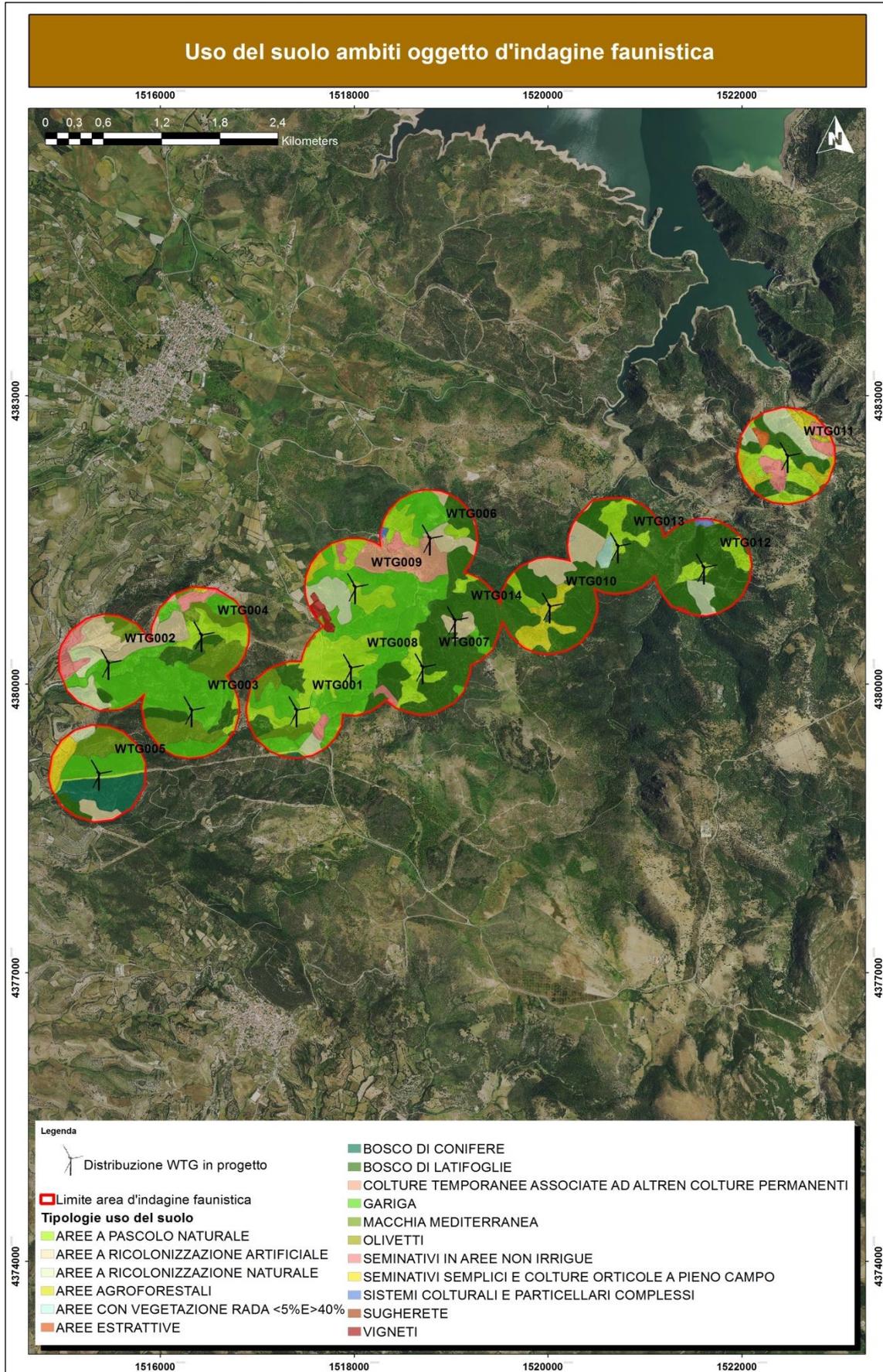
Tabella 1 - Percentuale tipologie ambientali (Uso del Suolo) presenti nell'area di indagine faunistica.

Tipologie UDS	sup. (Ha)	% rispetto alla sup. tot.
BOSCO DI LATIFOGIE	300,91	29,44
GARIGA	234,08	22,90
AREE A PASCOLO NATURALE	158,57	15,52
AREE A RICOLONIZZAZIONE ARTIFICIALE	69,19	6,77
MACCHIA MEDITERRANEA	68,04	6,66
AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE	52,91	5,18
SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE	33,94	3,32
AREE AGROFORESTALI	31,00	3,03
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI	28,21	2,76
BOSCO DI CONIFERE	23,97	2,35
SEMINATIVI SEMPLICI E COLTURE ORTICOLE A PIENO CAMPO	7,70	0,75
VIGNETI	4,37	0,43
AREE CON VEGETAZIONE RADA <5%E>40%	4,16	0,41
AREE ESTRATTIVE	2,14	0,21
SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	1,88	0,18
SUGHERETE	0,54	0,05
OLIVETTI	0,11	0,01

Tale attività ha evidentemente condizionato lo sviluppo delle vegetazione naturale che di fatto è stata influenzata non solo dalla suddetta attività produttiva pastorale, ma anche dalla diffusione parziale 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.

Come esposto nelle precedenti cartografie tematiche, l'impianto eolico ha uno sviluppo lineare lungo le sommità collinari pianeggianti secondo una direttrice da ovest-sud-ovest verso est-nord-est; nel settore centrale ed occidentale dell'impianto, dove le morfologie collinari sono meno articolate e sono più estese le aree pianeggianti alle quote più elevate, le tipologie ambientali più comuni sono rappresentate dagli spazi aperti con vegetazione rada, bassa, arbustiva ed a macchia mediterranea. Al contrario il settore centro-orientale, complice anche una morfologia più complessa, valli più profonde, presenza di versanti con maggiori pendenze e diminuzione delle superfici pianeggianti cacuminali, è caratterizzato da una maggiore diffusione di habitat boschivi, in cui predominano le querce leccio e sughera, che non hanno subito le stesse pressioni di taglio o incendio avvenute al contrario nel settore centro-occidentale adiacente.

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 "Monte San Mauro", è distante circa 9,5 km dall'aerogeneratore più vicino (figura 4).

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

IL sito di intervento non ricade all'interno di nessuna Zona di Protezione Speciale (ZPS), la più vicina delle quali è denominata "Monte dei sette fratelli" dista circa 11,2 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 non ricadono in nessuno degli ambiti definiti dalla DGR n. 40/11, che definiscono le aree di attenzione per la presenza di specie faunistiche di interesse conservazionistico. (figura 6)

D.5 Localizzazione di Aree IBA (*Important Bird Areas*) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna

L'area individuata per la realizzazione dell'ampliamento dell'impianto eolico non ricade all'interno di Aree IBA. L'IBA più prossima si riferisce a: "*Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus*" i cui confini distano oltre 10,1 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 78), 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 13,0 km; sono inoltre presenti una "proposta" Riserva Naturale denominata *Lago Mulargia* distante circa 0,250 km dall'aerogeneratore più vicino, ed un'area di rilevante interesse naturalistico denominata *Arcu porcili – B.cu Marragau* distante circa 21,0 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 faunistici richiamati dalla L.R. 23/98 (vedi fig. 9). Nell'area vasta prossima al sito dell'impianto eolico sono presenti un'Oasi di Protezione Faunistica denominata *Nuraghe Arrubiu*, distante circa 7,0 km dall'aerogeneratore più vicino, due ZTRC (zone temporanee di ripopolamento e cattura) denominate *Silius* e *Suelli* distanti rispettivamente dall'aerogeneratore più vicino 2,8 km e 2,6 km. Infine l'ultima tipologia d'istituto individuata nelle aree circostanti sono diverse autogestite di caccia, in una delle quali, denominata *Su Nuraxi*, 7 aerogeneratori; 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

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

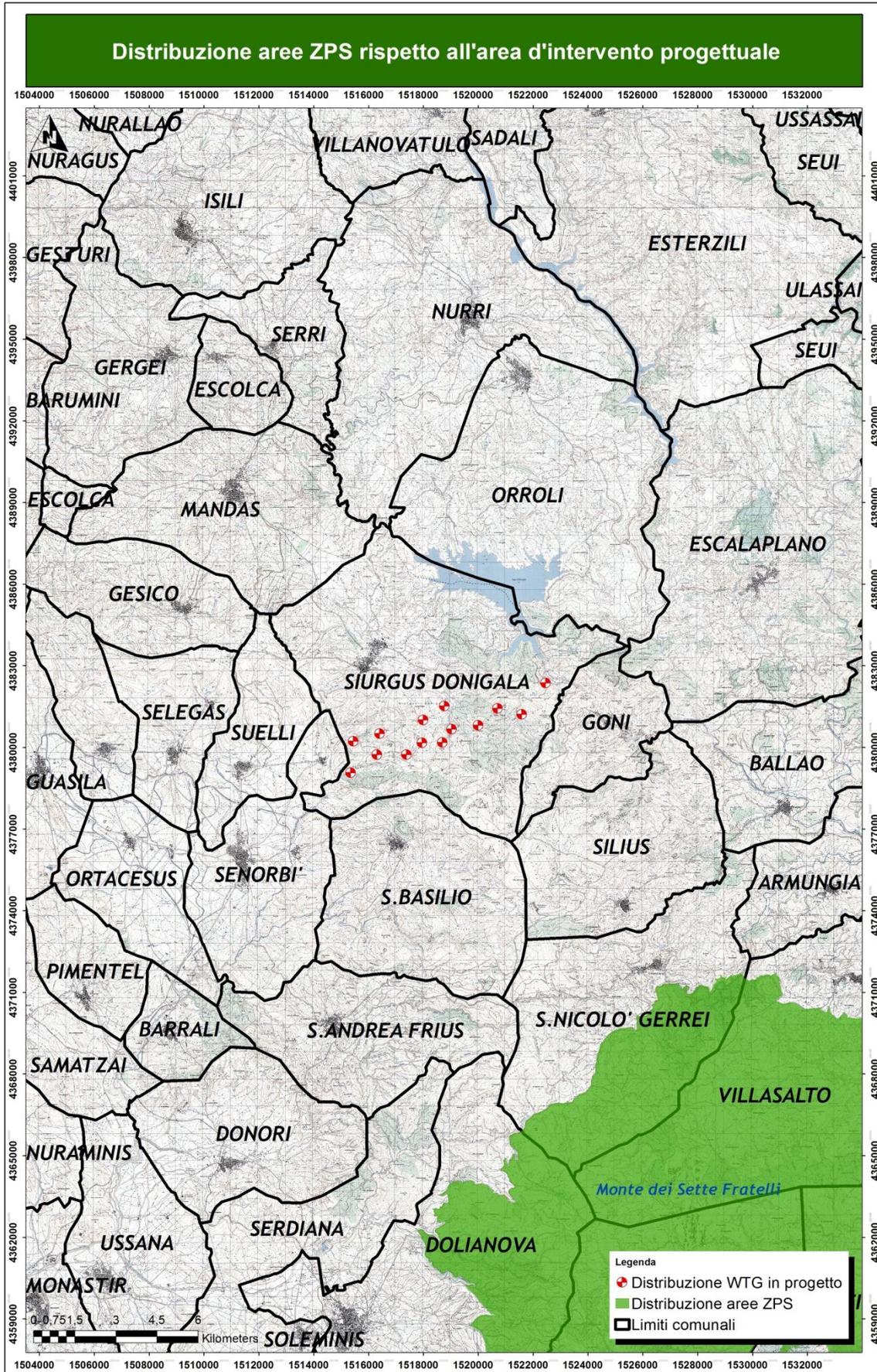


Figura 5 – Aree non idonee all'insediamento di impianti eolici in relazione al sito d'intervento progettuale proposto.

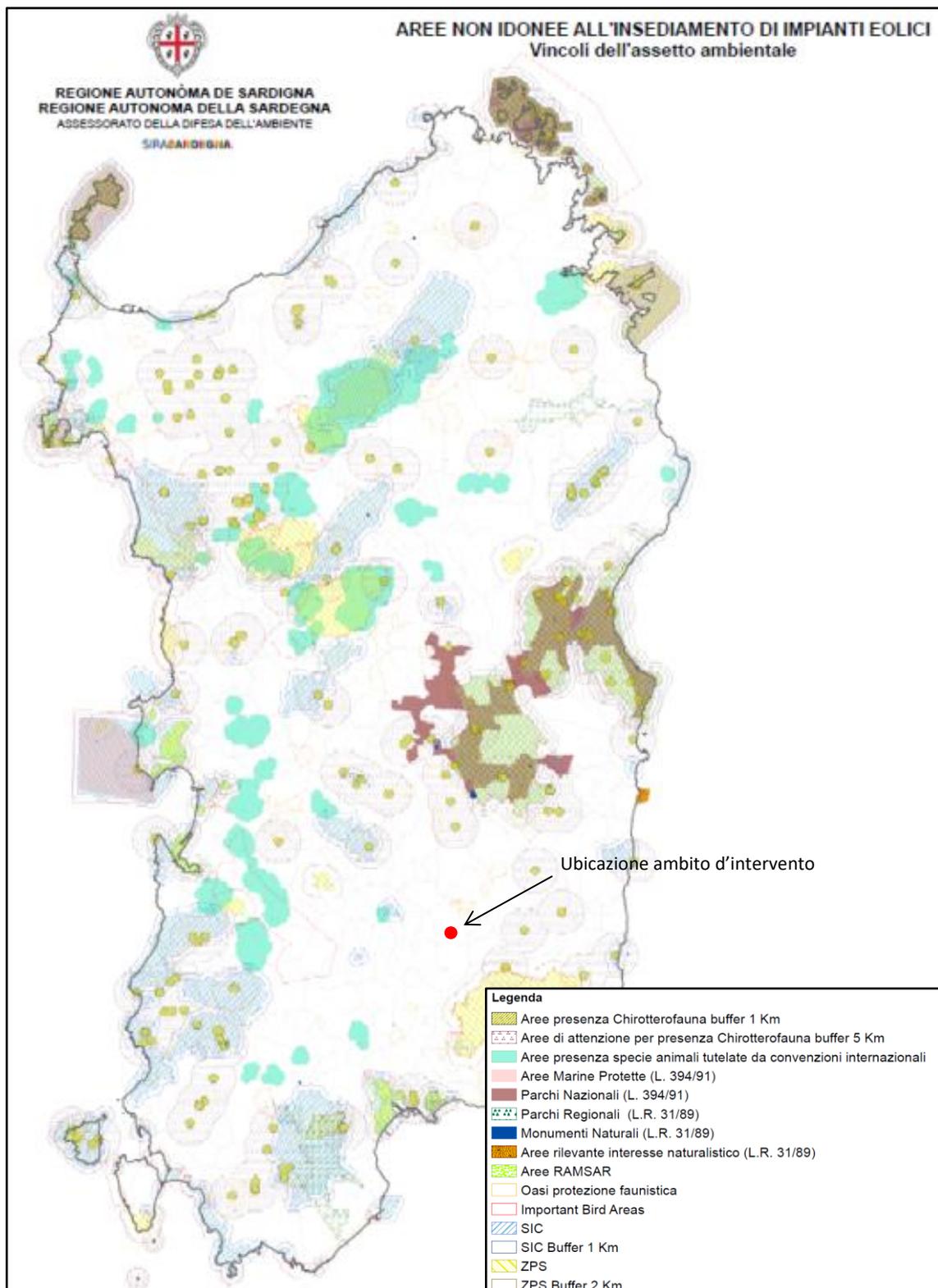


Figura 6 - Carta della distribuzione delle Aree IBA rispetto all'area di intervento progettuale

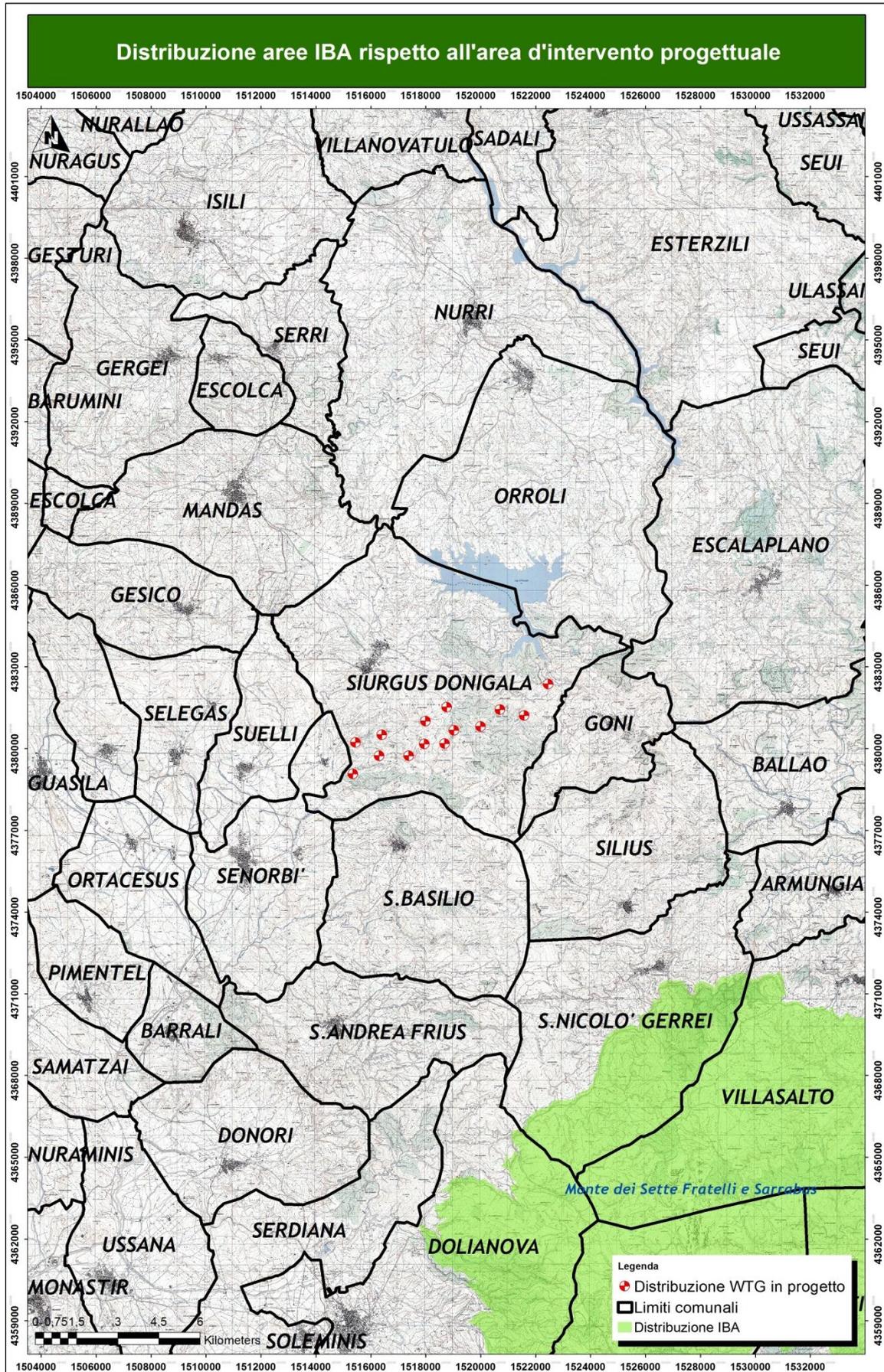
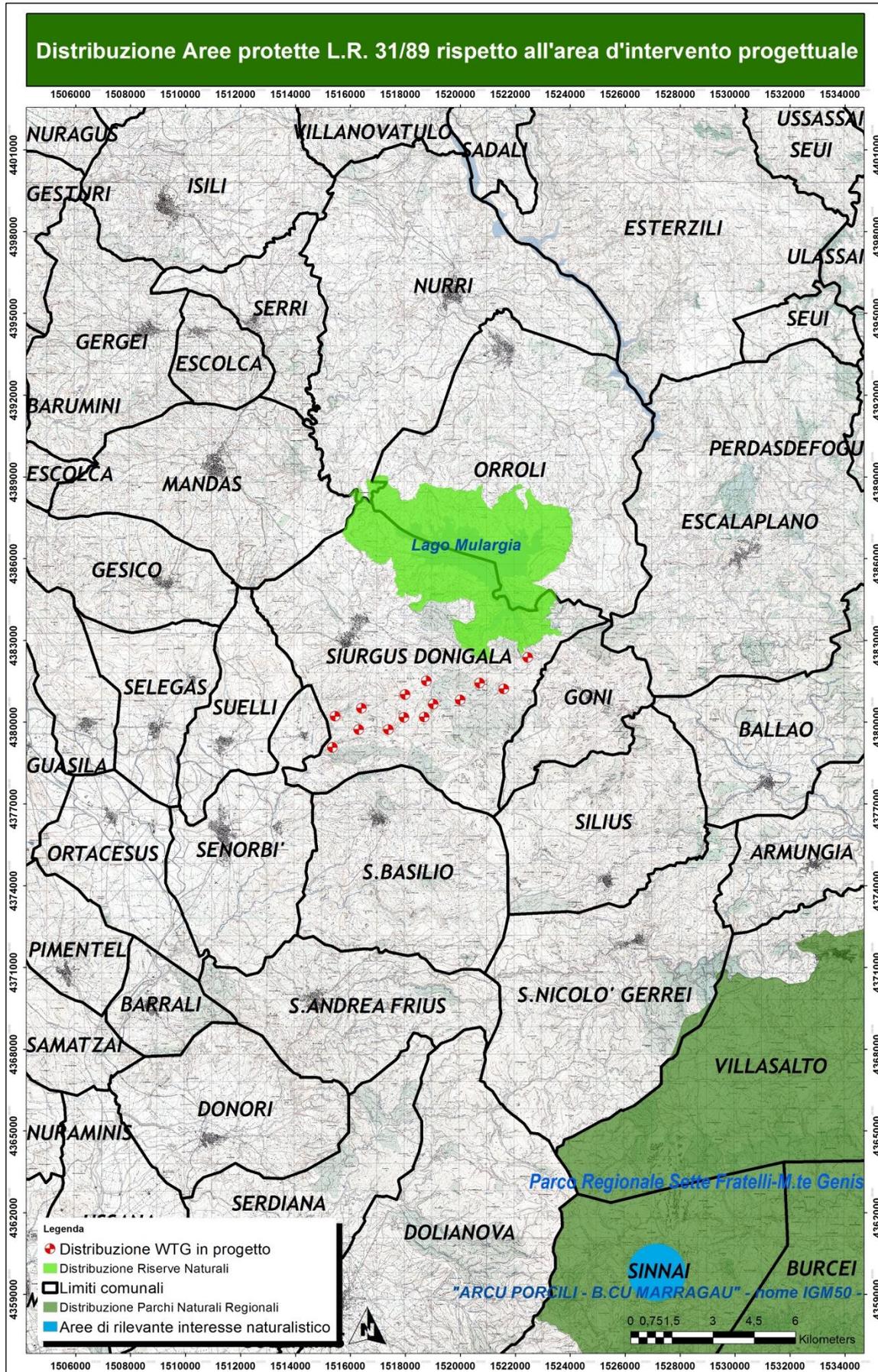


Figura 7 - Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 31/89 rispetto all'area di intervento progettuale



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 diffusa presenza di habitat più o meno idonei per tutte e tre le specie (figura 10).

Per quanto riguarda il Cinghiale (*Sus scrofa*), la carta tematica riguardante la densità potenziale (n° capi/400Ha) attribuisce, alla maggior parte delle superfici, valori che rientrano nella categoria media, nel settore centro-orientale dell'impianto, mentre rientrano nella categoria medio-bassa nel settore centro-occidentale 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 11).

Per quanto riguarda specie di interesse conservazionistico e/o venatorio, come la Pernice sarda (*Alectoris barbara*) la Lepre sarda (*Lepus capensis*) e il Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), si evidenzia che le metodologie di rilevamento adottate in occasione dei sopralluoghi non sono state quelle più efficaci in termini di contattabilità delle specie di cui sopra, tuttavia è stato comunque possibile confermare la presenza delle prime due a seguito dei censimenti condotti nell'ambito dei monitoraggi faunistici svolti all'interno dell'autogestita di caccia *Su Nuraxi* (2019 e 2020). 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 medio-alta per la Pernice sarda, così come per il coniglio selvatico, mentre per la Lepre sarda si segnala un'idoneità media. Consultando i dati degli abbattimenti aggiornati al 2020, nell'ambito dell'attività venatoria condotta nella Autogestita *Su Nuraxi* ricadente in buona parte all'interno dell'area di indagine, si riscontra comunque la presenza certa ma non particolarmente diffusa della lepre sarda e della pernice sarda mentre si segnalano abbattimenti decisamente 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 13, Figura 14).

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

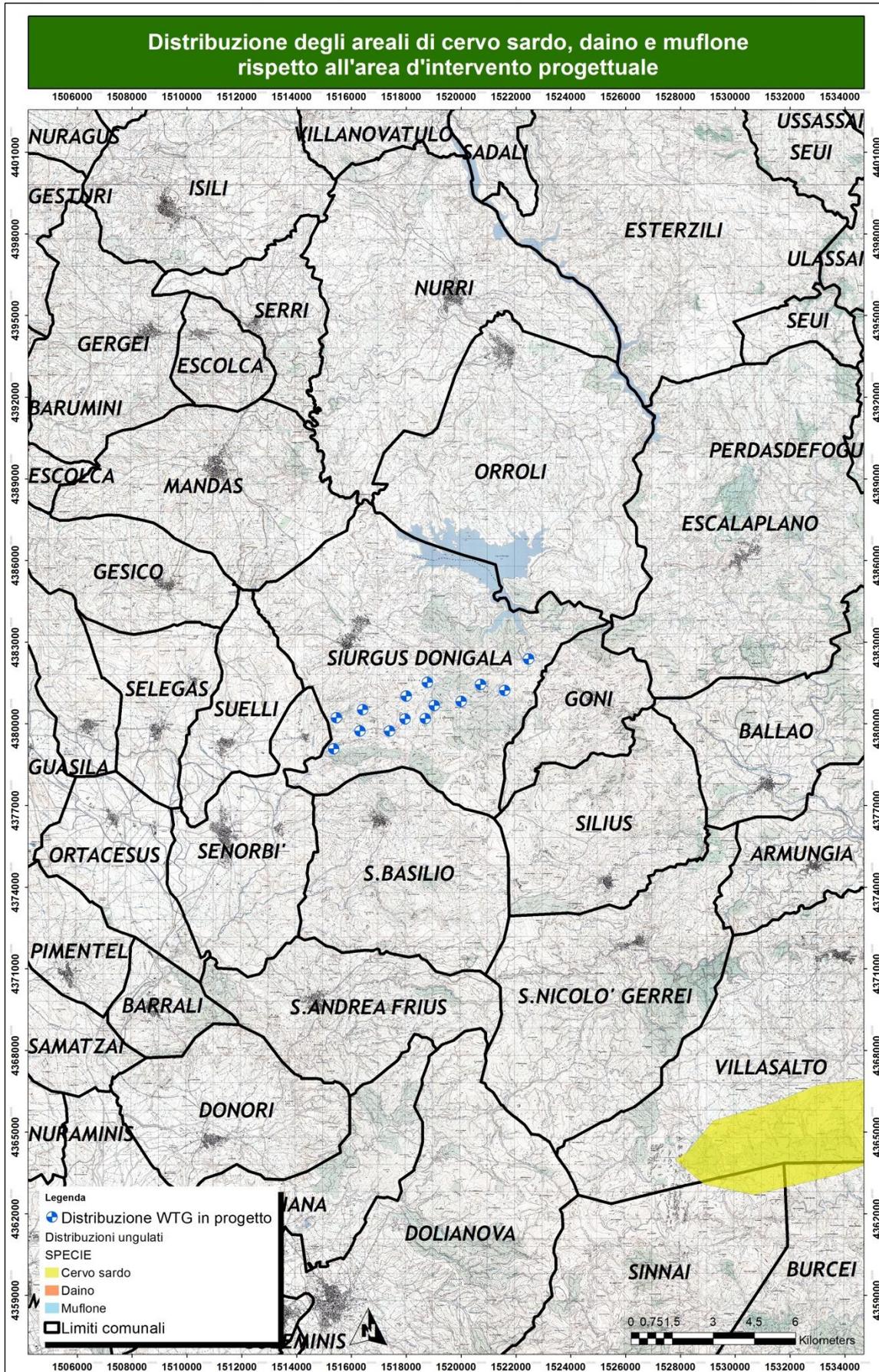


Figura 11 - Densità potenziale del cinghiale in relazione all'area dell'intervento progettuale.

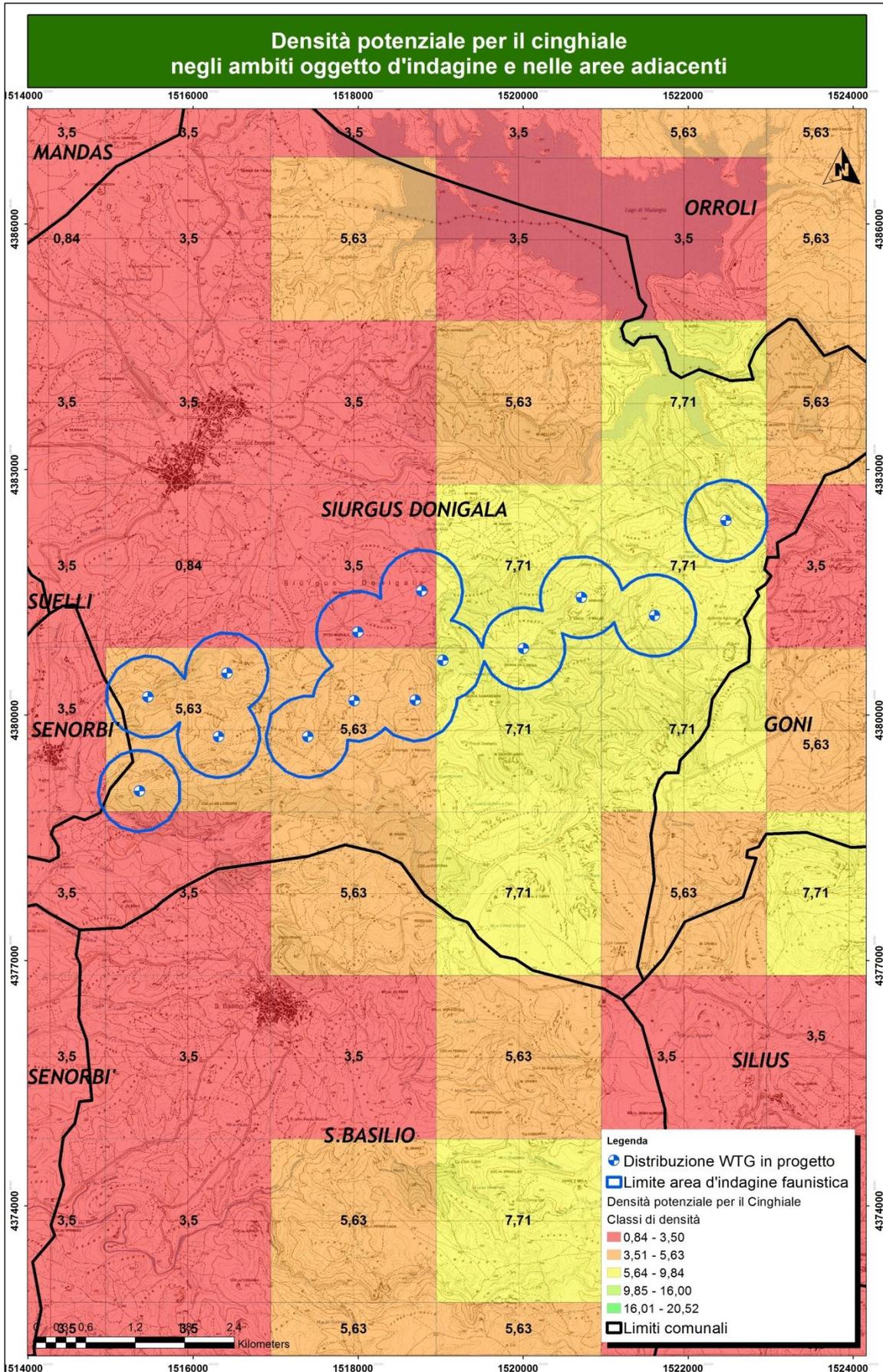


Figura 12 - Idoneità ambientale per la Pernice sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

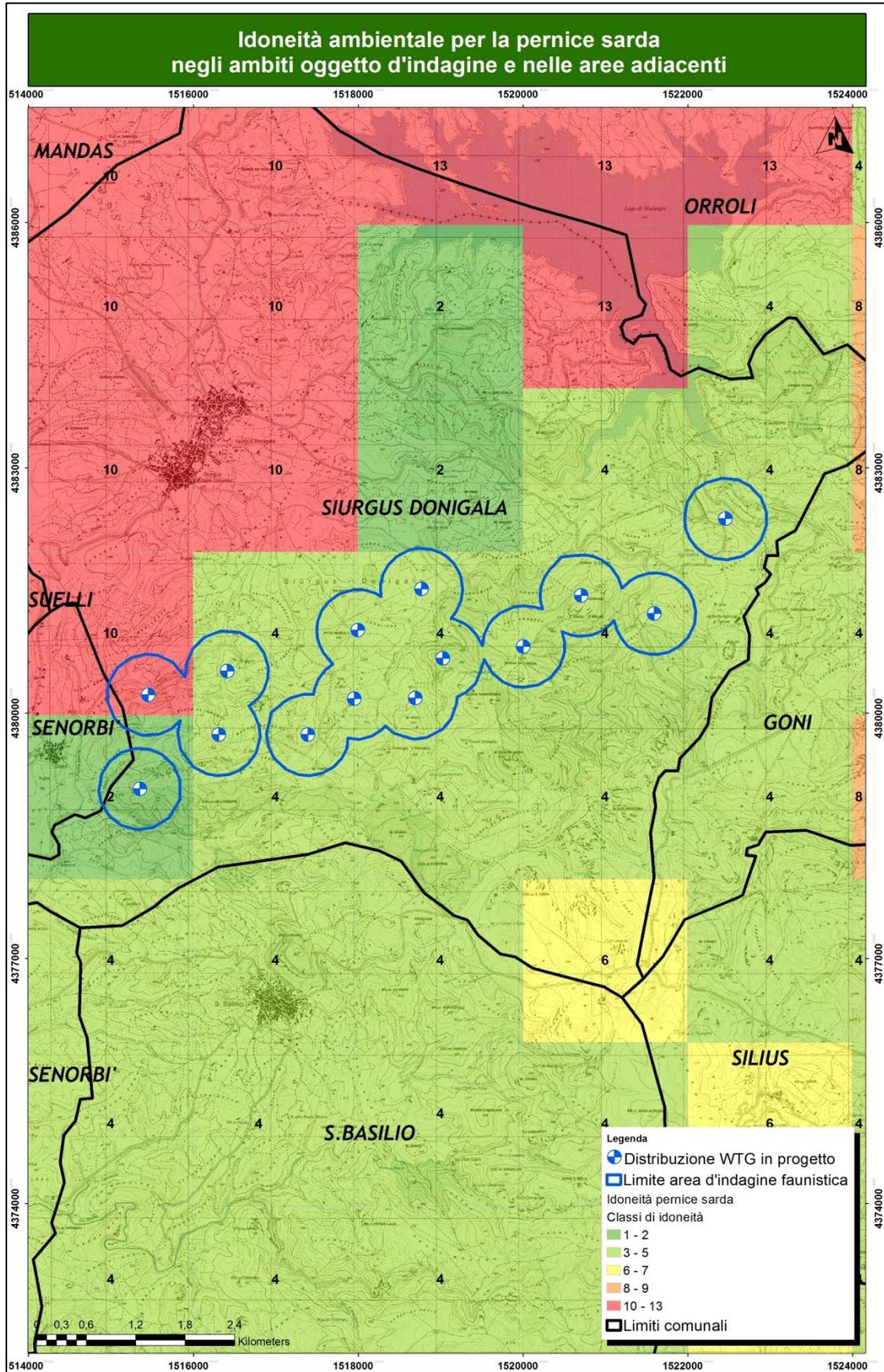


Figura 13 - Idoneità ambientale per la Lepre sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

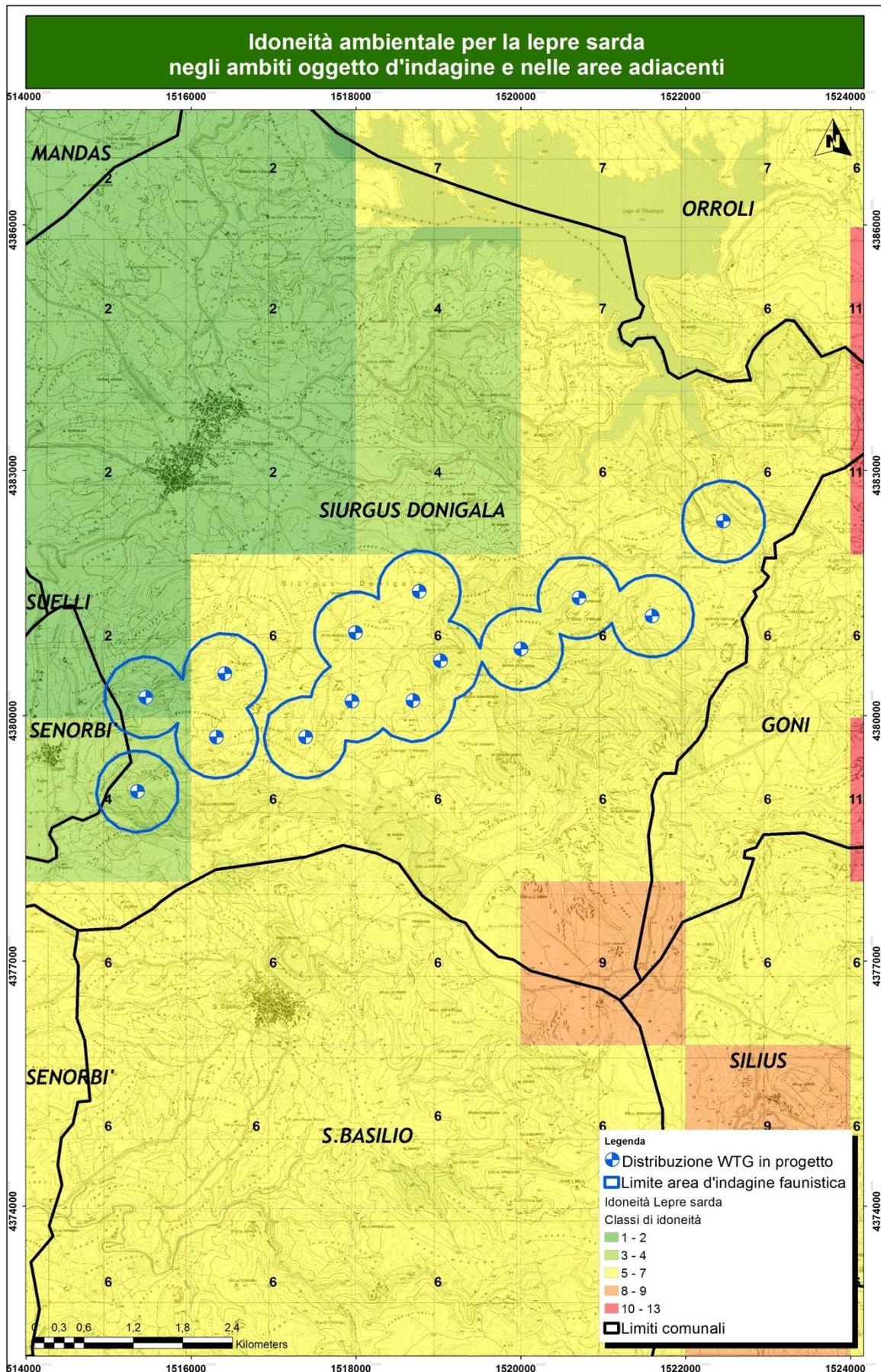
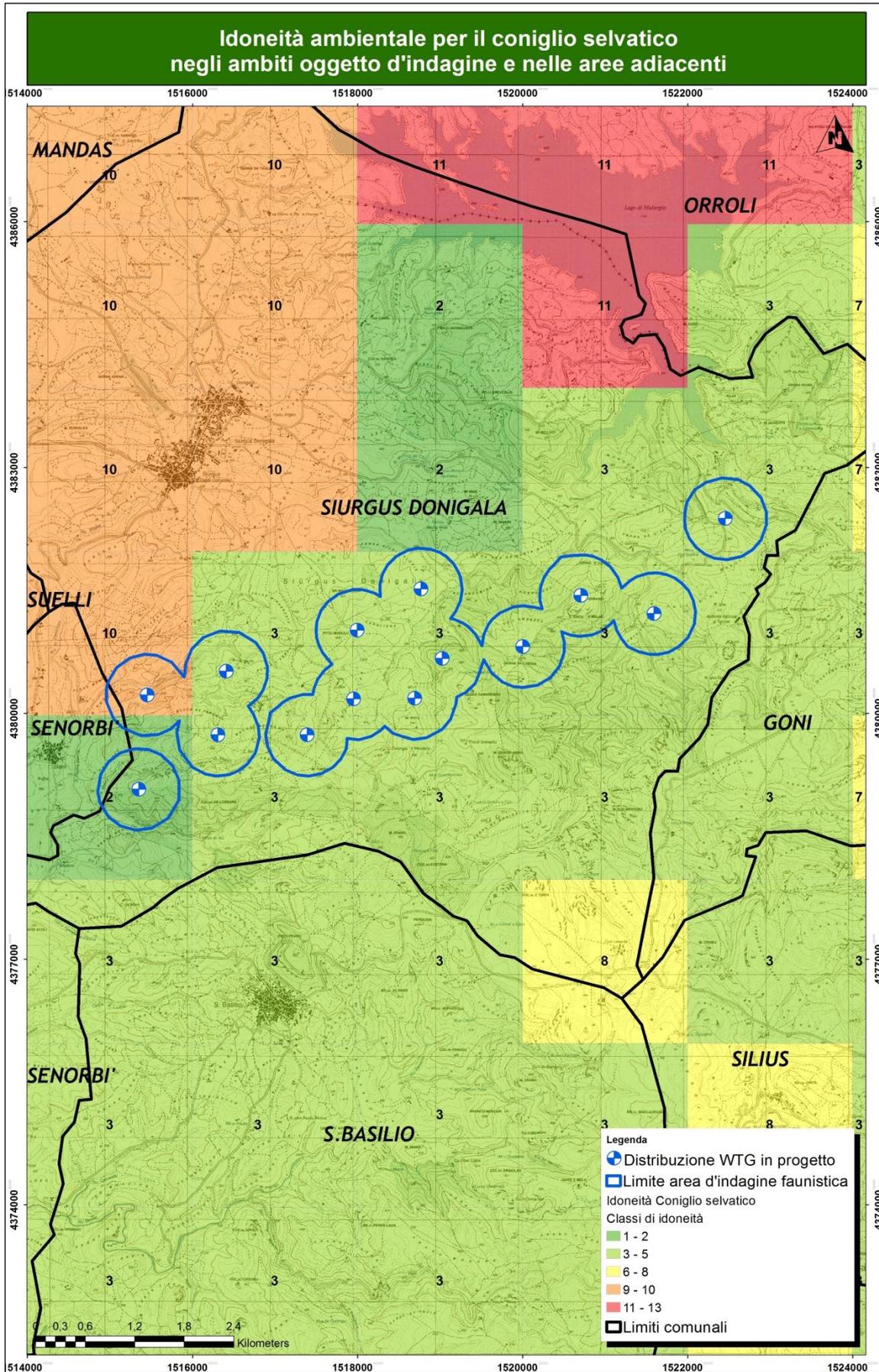


Figura 14 - Idoneità ambientale per il Coniglio selvatico in relazione all'area di intervento progettuale.



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, le aree interessate dagli interventi progettuali non risultano idonee a specie di rettili o anfibi di particolare interesse conservazionistico. Tra i rettili, considerate le caratteristiche degli habitat rilevati, sono presenti due specie comuni in gran parte del territorio isolano come la *Podarcis sicula* (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 natrix (dal collare *Natrix natrix ssp. cetti* e viperina *Natrix maura*) possano essere presenti nelle superfici oggetto di occupazione delle opere in progetto. 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 anche all'interno dell'area d'indagine faunistica (Figura 15 e 17). Sono invece da considerarsi probabilmente comuni anche *Chalcides chalcides* (Luscengola comune) e *Chalcides ocellatus* (Gongilo) nonostante ad oggi non siano riportate segnalazioni certe nell'area geografica in esame, così come risulterebbero assenti anche la *Testudo greca* (Testuggine moresca), la *Testudo hermanni* (Testuggine di Hermann), la *Testudo marginata* (Testuggine marginata); l'assenza diffusa di corsi d'acqua permanenti, non agevola la presenza neanche di *Emys orbicularis* (Testuggine palustre europea) la cui diffusione potrebbe ipotizzarsi unicamente nei tratti finali dei torrenti che confluiscono nel *Lago di Mulargia* la maggior parte dei quali esterni all'area d'indagine faunistica ad eccezione del *Rio Uvini* nel cui ambito non si prevede comunque nessuna interazione con le opere in progetto.

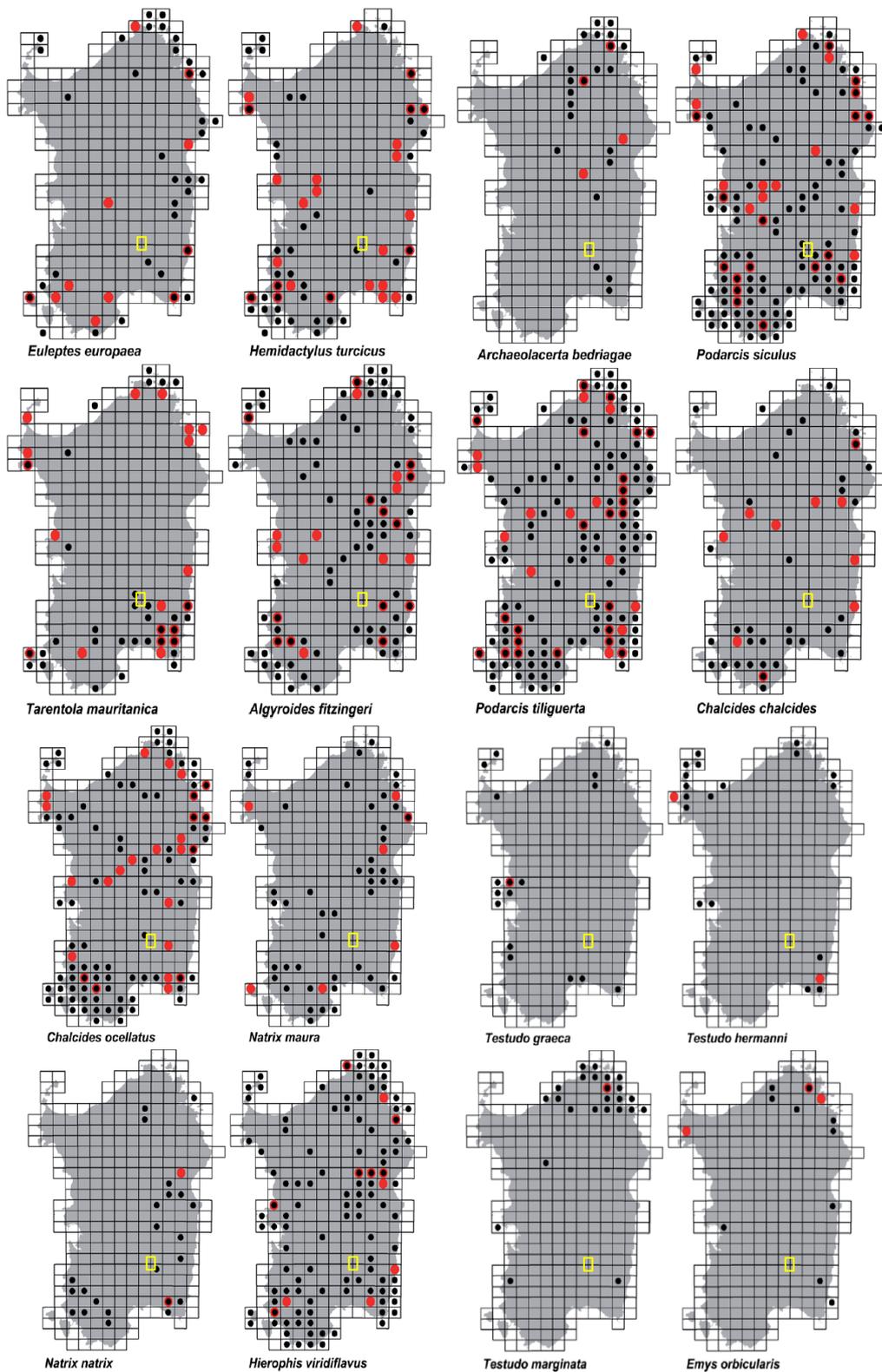
Tra i gechi è probabile la presenza della *Tarantola mauritanica* (Geco comune) certamente più legata, rispetto ad altri congeneri, alla presenza di edifici e fabbricati in genere, e dell'*Hemidactylus turcicus* (Geco verrucoso) limitatamente però alla presenza di ambienti rocciosi, pietraie ed anche edifici rurali; per l'area in esame si hanno segnalazioni certe così come riportato in figura 15 così come anche per l'*Algyroides fitzingeri* (Algiroide nano) e 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 l'algiroide nano, frequenta diversi ambienti con una preferenza di quelli non eccessivamente aridi pertanto nell'area in esame potrebbe considerarsi rara nei settori con più

carezza 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 all'interno dell'area d'indagine faunistica, si ritiene che vi possa essere una vocazione ottimale per entrambe le specie.

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

Sarebbe invece da verificare la presenza di *Euproctus platycephalus* considerata la prossimità delle aree geografiche in cui è stato riscontrato; tuttavia la diffusione della specie è condizionata dalla presenza d'acqua in forma corrente, torrentizia ma anche pozze e laghetti (pure artificiali) specialmente d'estate quando i corsi d'acqua sono asciutti. Infine, secondo quanto riportato in Figura , il *Discoglossus sardus* (discoglossa sardo) è segnalato in aree distanti da quella d'intervento ma, almeno negli ambiti fluviali o di bacini, non se ne esclude la presenza benché, si sottolinea, 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).



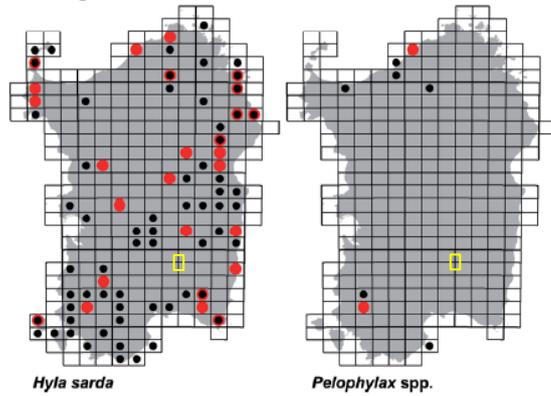
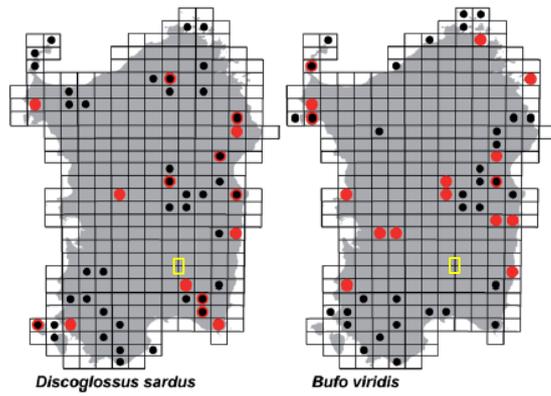
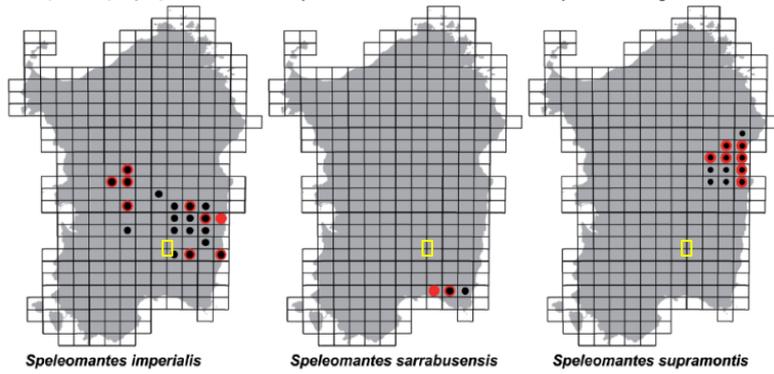
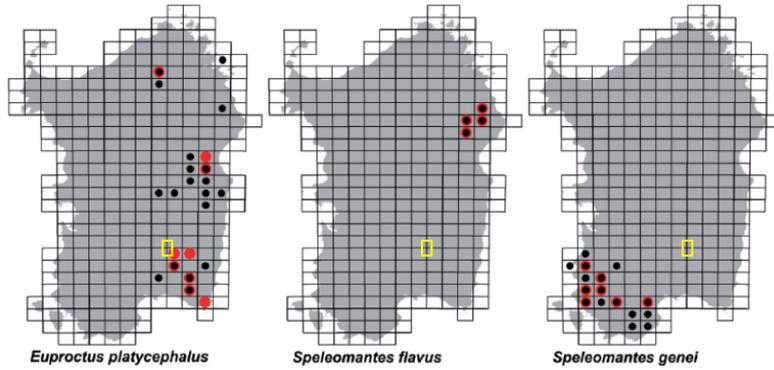


Figura 16 - Modello di idoneità ambientale per gli Anfibi – n. di specie potenziali all'interno dell'area di indagine.

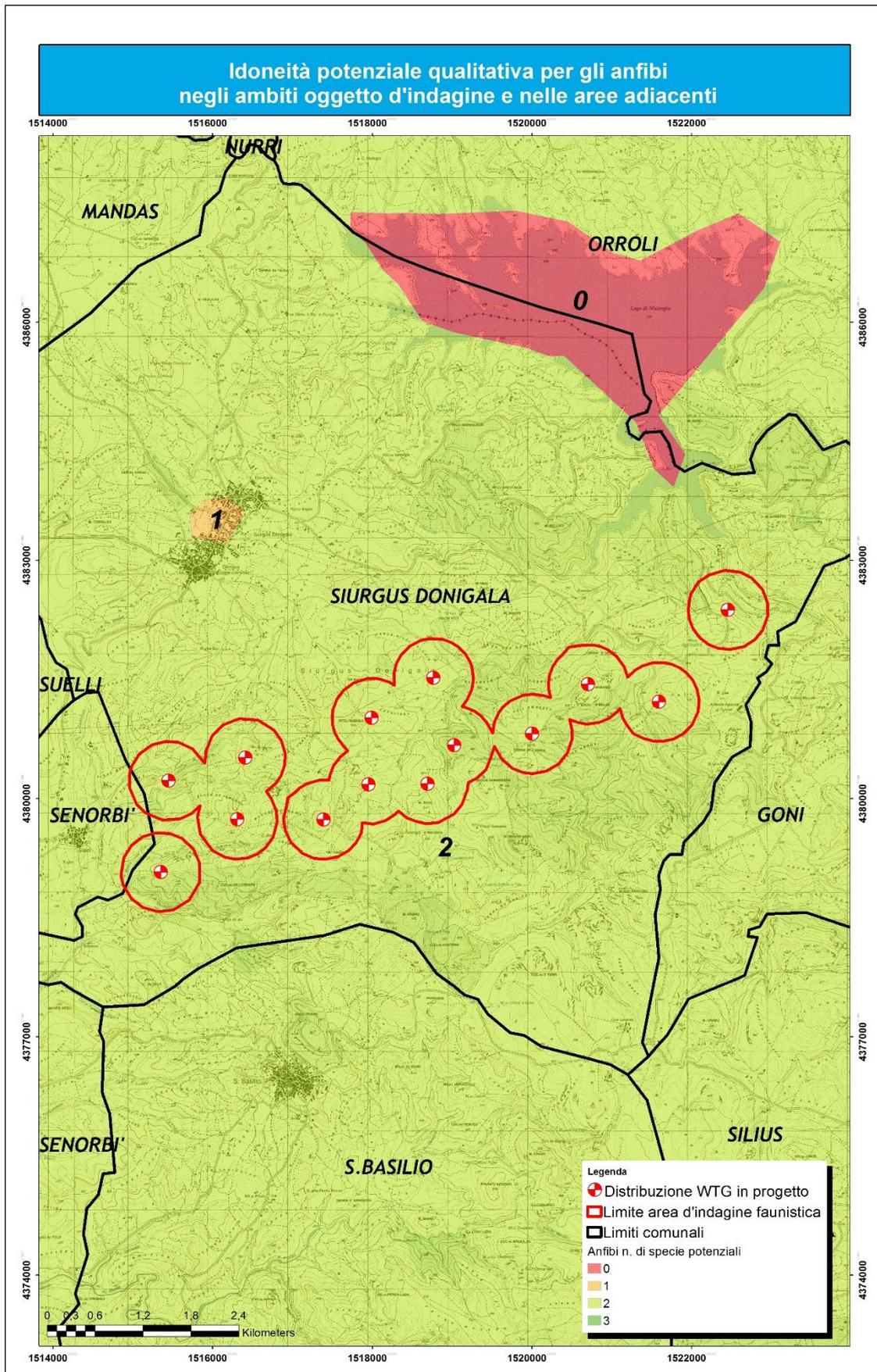
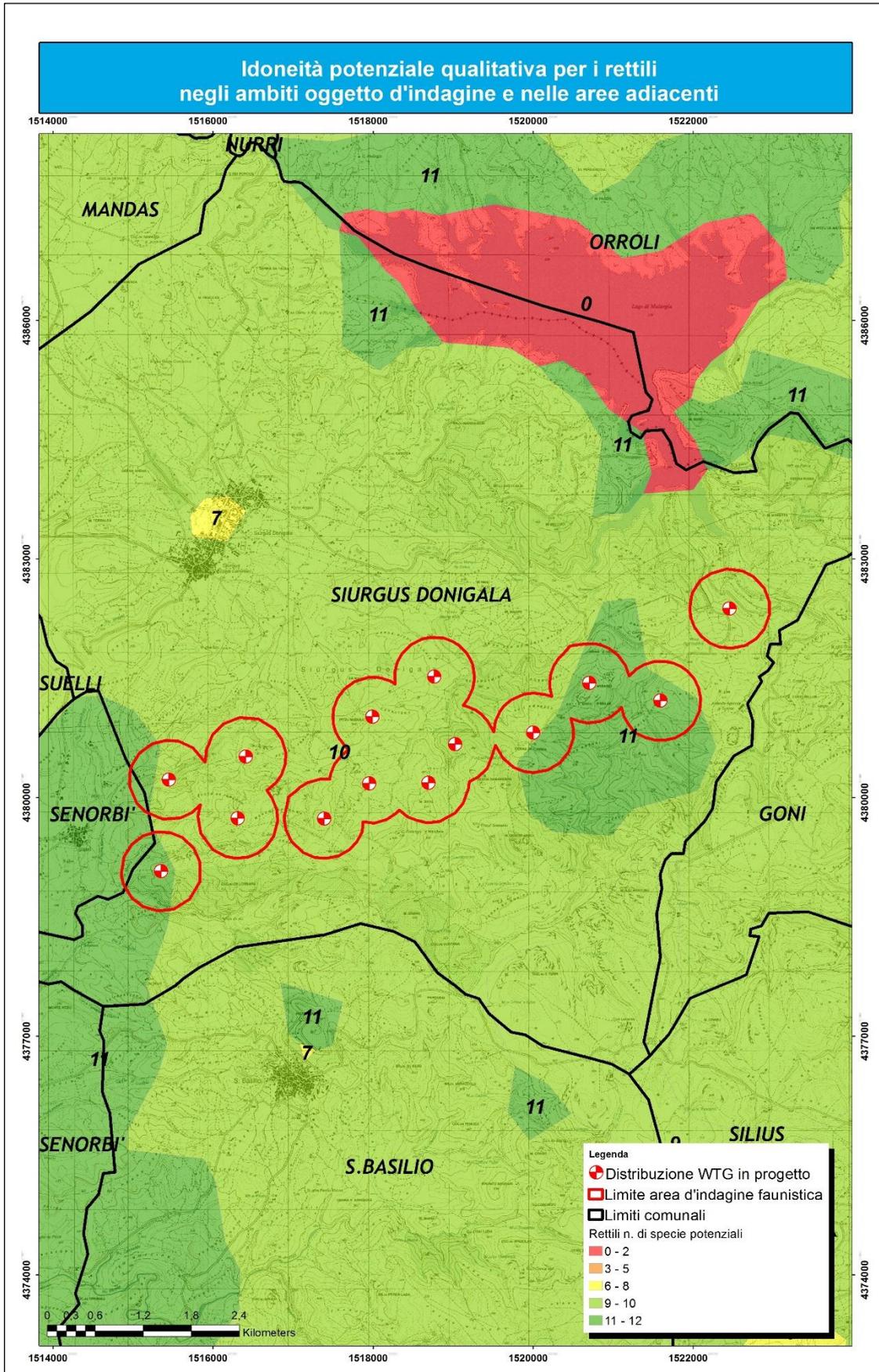


Figura 17 - Modello di idoneità ambientale per i Rettili – n. di specie potenziali all'interno dell'area di indagine.



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

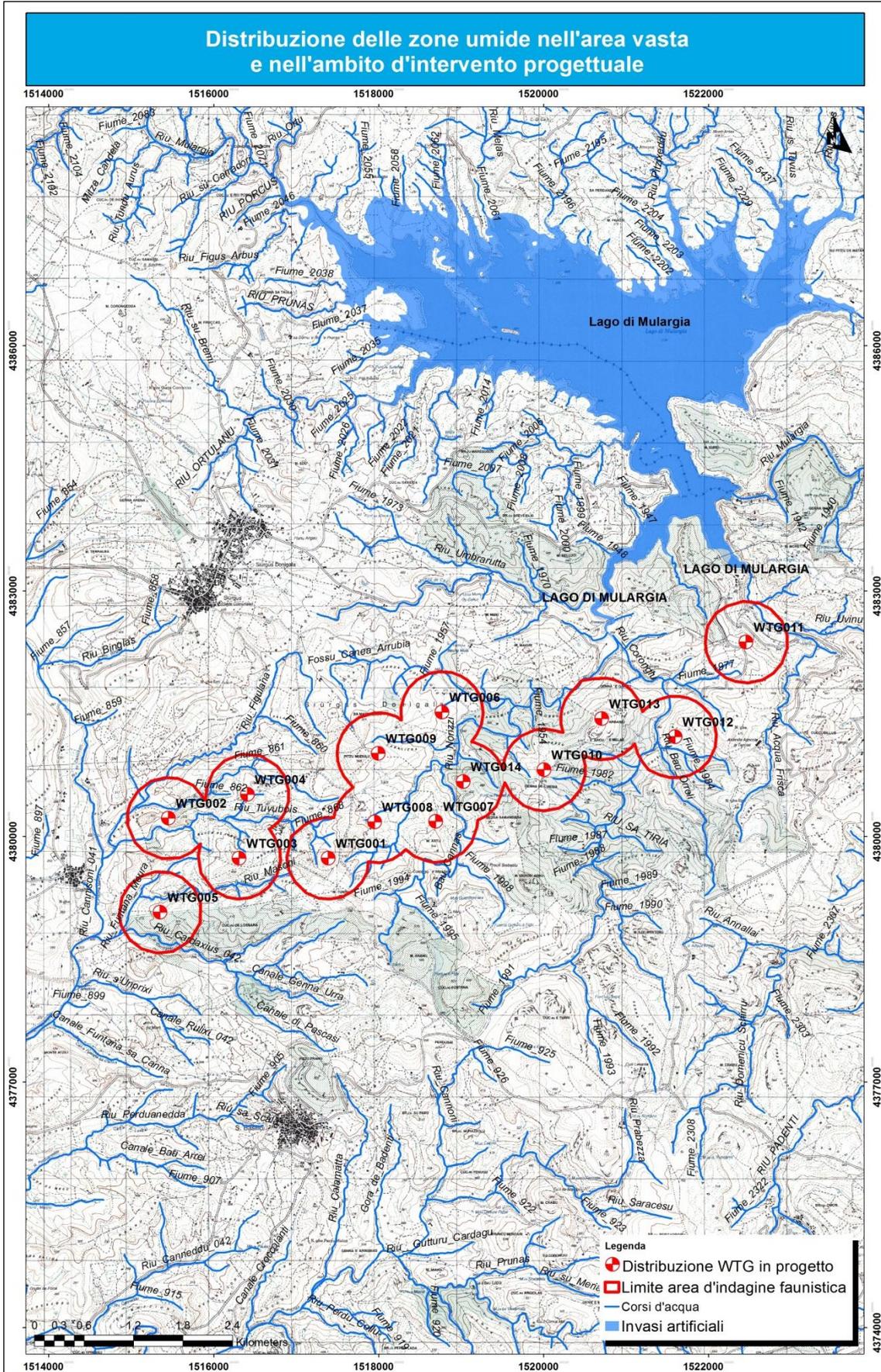
Le aree di intervento e gli ambiti faunistici di rilevamento non risultano interessare direttamente o essere prossime a zone umide di importanza conservazionistica particolarmente importanti come aree di riproduzione e sosta per l'avifauna, pertanto è esclusa la presenza di Zone Ramsar designate a livello regionale; l'ambito d'intervento progettuale è prossimo al *Lago di Mulargia*, bacino artificiale compreso nell'elenco delle zone umide oggetto di monitoraggio nell'ambito delle attività di censimento degli uccelli acquatici svernati IWC coordinati da ISPRA. Attualmente tali attività sono state interrotte nell'anno 2013; di seguito, tabella A, sono indicate le specie avifaunistiche rilevate nella zona umida di cui sopra utilizzando i dati più recenti (2010-2013 fonte RAS – Assessorato Difesa Ambiente).

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
ANSERIFORMES									
1. <i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	F1	M, W, SB	II1		LC	LC		
2. <i>Anas penelope</i>	Fischione	I3	M, W	II/1	LC	NE			
3. <i>Anas clypeata</i>	Mestolone	F1	B,M,W	II1		LC	EN		
4. <i>Anas crecca</i>	Alzavola	F1	M,W, E, B	II/1		LC	EN		
PODICIPEDIFORMES									
1. <i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore	B	M, W, B			LC	LC	All	P
PELECANIFORMES									
1. <i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	C	M, W			LC	LC		P
2. <i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	Cormorano	A2	M, W, SB			LC	LC	All	P
CHARADRIFORMES									
1. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	I4	SB par	II/2		LC	LC		P

Tabella A – elenco delle specie svernanti presenti nel Lago di Mulargia

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); molti di questi corsi d'acqua rientrano nella tipologia di compluvi minori affluenti dei torrenti a maggiore portata che convergono nel *Lago di Mulargia*.

Figura 17 - Distribuzione zone umide nell'area vasta rispetto all'ubicazione dell'area di intervento progettuale.

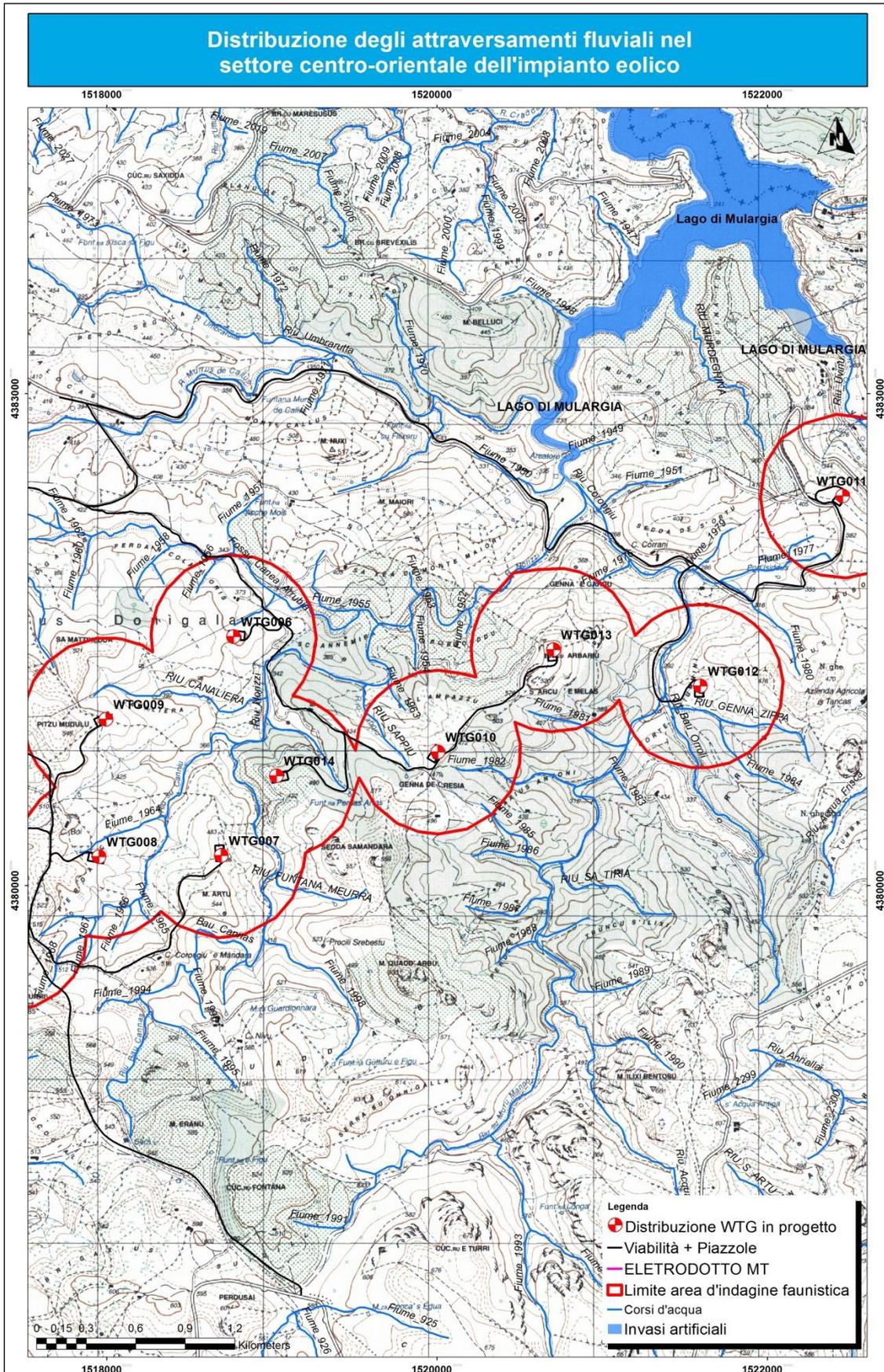


La realizzazione della rete viaria a servizio del parco comporterà, per la maggior parte, l'adeguamento delle strade esistenti, e per alcuni tratti la realizzazione di nuovi percorsi; al fine di valutare l'interazione delle opere stradali e degli elettrodotti interrati, questi ultimi sia interni all'impianto eolico che esterni (dorsale), con i corsi d'acqua sono stati verificati gli attraversamenti di tali opere negli ecosistemi fluviali.

Lo sviluppo della rete viaria proposta comporta l'attraversamento di torrenti e/o compluvi in 18 punti nell'ambito dei quali attualmente sono già presenti delle forme superamento dei guadi mediante piccoli ponti o direttamente in guado; in tali situazioni si prevede pertanto un adeguamento delle strutture esistenti in funzione della nuova destinazione della rete stradale a servizio dell'impianto eolico oltre che delle aziende locali. Al contrario è invece prevista la realizzazione di 2 nuovi attraversamenti fluviali in corrispondenza di uno stesso torrente. Infine il tracciato del cavidotto interrato comporta l'attraversamento fluviale in 17 punti nell'ambito dei quali sono già presenti forme di superamento dell'ambito fluviale; nella tabella B successiva e nelle figure 17a e 17b, sono indicati i punti di attraversamento e la denominazione dei rii interessati.

Tabella B – elenco degli attraversamenti viari (in nero) e dell'elettrodotto (in blu) previsti in progetto.

n. attraversamenti	con attravers. esistente	destinazione	n. attraversamenti	senza attravers. esistente	destinazione
1	Riu S. Antoni	WTG 05	2	Riu Funtana Meura	WTG 05
1	Fiume 1968	WTG 07			
1	Fossu Canea Arrubia	WTG 06			
1	Fiume 5429	WTG 06			
1	Riu Norizzi	WTG 10 WTG 11 WTG 12 WTG 14			
1	Fiume 1971	WTG 11 WTG 12			
1	S'arriu de is calorus	WTG 11 WTG 12			
1	Fiume 1950	WTG 11 WTG 12			
1	Riu Norizzi	WTG 11 WTG 12			
3	Riu Corongiu	WTG 11 WTG 12			
1	Fiume 1979	WTG 11			
1	Fiume 1977	WTG 11 WTG 12			
1	Fiume 1980	WTG 11			
1	Riu Bau Orroli	WTG 12			
1	Riu Sa Murta		1	Gora Santu Giorgi	
3	Riu Fugulana		1	Gora Paretta	
1	Riu Cannisoni		1	Canali Stadi	
2	Riu Corongiu				
1	Riu Bau Orroli				
1	Riu Norizzi				
1	Riu Canaliera				
2	Riu Funtana Meura				
1	Riu S. Antoni				
1	Riu Funtana Crobu				



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

I tematismi della Carta della Natura della Regione Sardegna evidenziano che le aree in esame ricadono entro un ambito territoriale in cui il *Valore Ecologico VE* (Figura 18) è ritenuto complessivamente MEDIO vista l'estensione dominante di superfici rientrati in questa classe di VE; tali aree sono distribuite pressoché in maniera omogenea all'interno dell'area d'indagine faunistica, mentre abbiamo una distribuzione differente per le restanti classi. Le zone a BASSO e MOLTO BASSO valore ecologico sono diffuse maggiormente nel settore centro-occidentale dell'impianto, sostanzialmente in corrispondenza delle aree pianeggianti e con versanti collinari meno pendenti destinate soprattutto al pascolo del bestiame da allevamento; al contrario il settore centro-orientale è l'unico dove sono presenti superfici classificate ad ALTO valore ecologico e che coincidono con aree a macchia mediterranea e/o boschi. A tal proposito infatti si evidenzia che sia gli ambienti a macchia mediterranea sia a bosco non sempre non sono continui in termini di copertura del suolo, ciò a causa di pregressi tagli, incendi e pascolo che hanno favorito la diffusione di spazi aperti tra la vegetazione arbustiva ed arborea.

Dai rilievi condotti sul campo è stato accertato che le superfici destinate a ospitare gli aerogeneratori interessano prevalentemente aree occupate da pascoli.

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* MEDIO; le restanti superfici sono classificate a BASSA e MOLTO BASSA *SE*. In particolare 3 aerogeneratori ricadono in un ambito ritenuto a MOLTO BASSA *SE* ed uno in ambito a BASSA *SE*.

Le superfici indeterminate come aree urbanizzate ricadenti all'interno dell'area d'indagine faunistica corrispondono a siti di cava non più produttivi.

Figura 18 - Valore ecologico dell'area di indagine faunistica e delle zone oggetto di intervento progettuale

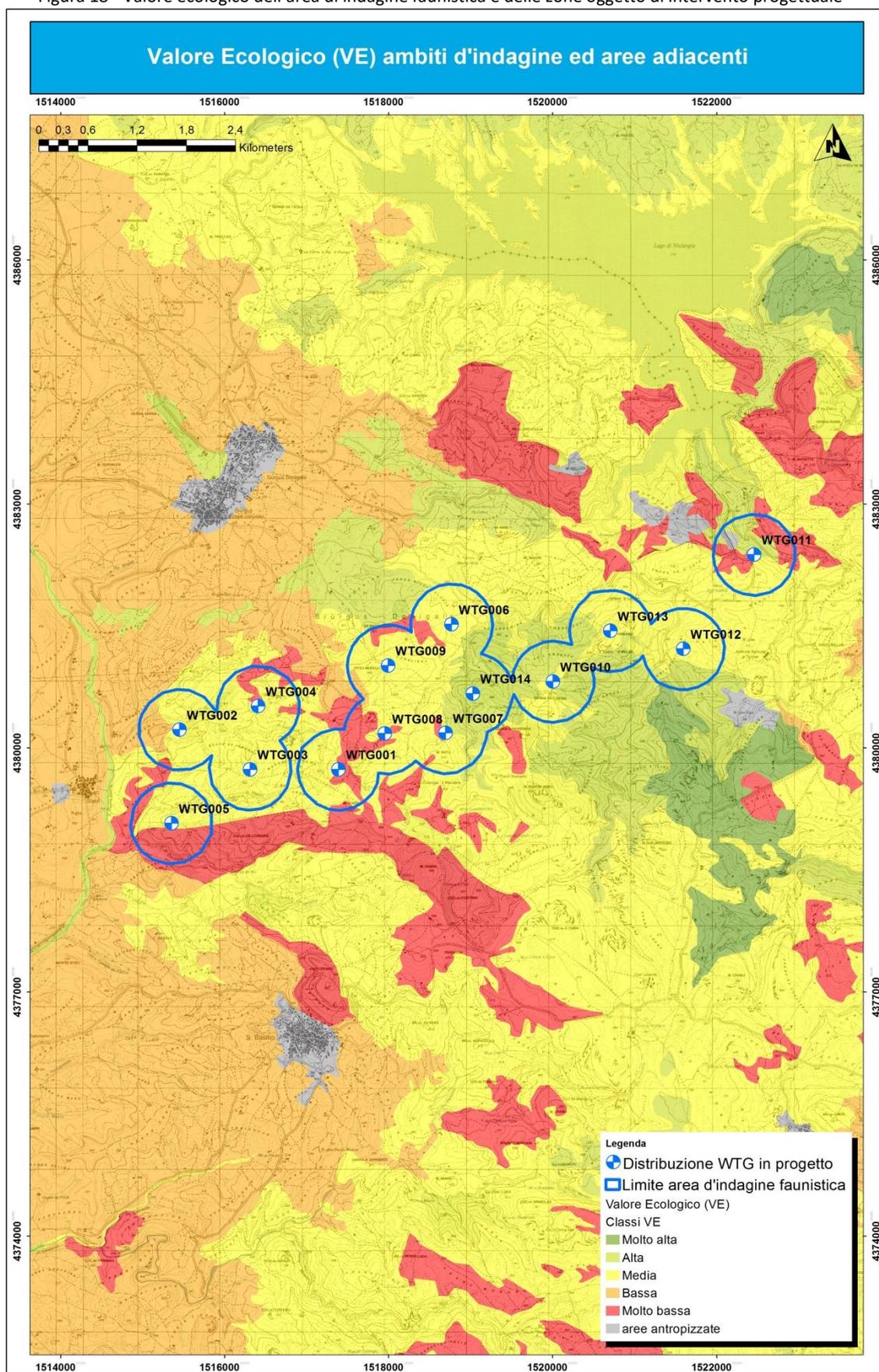
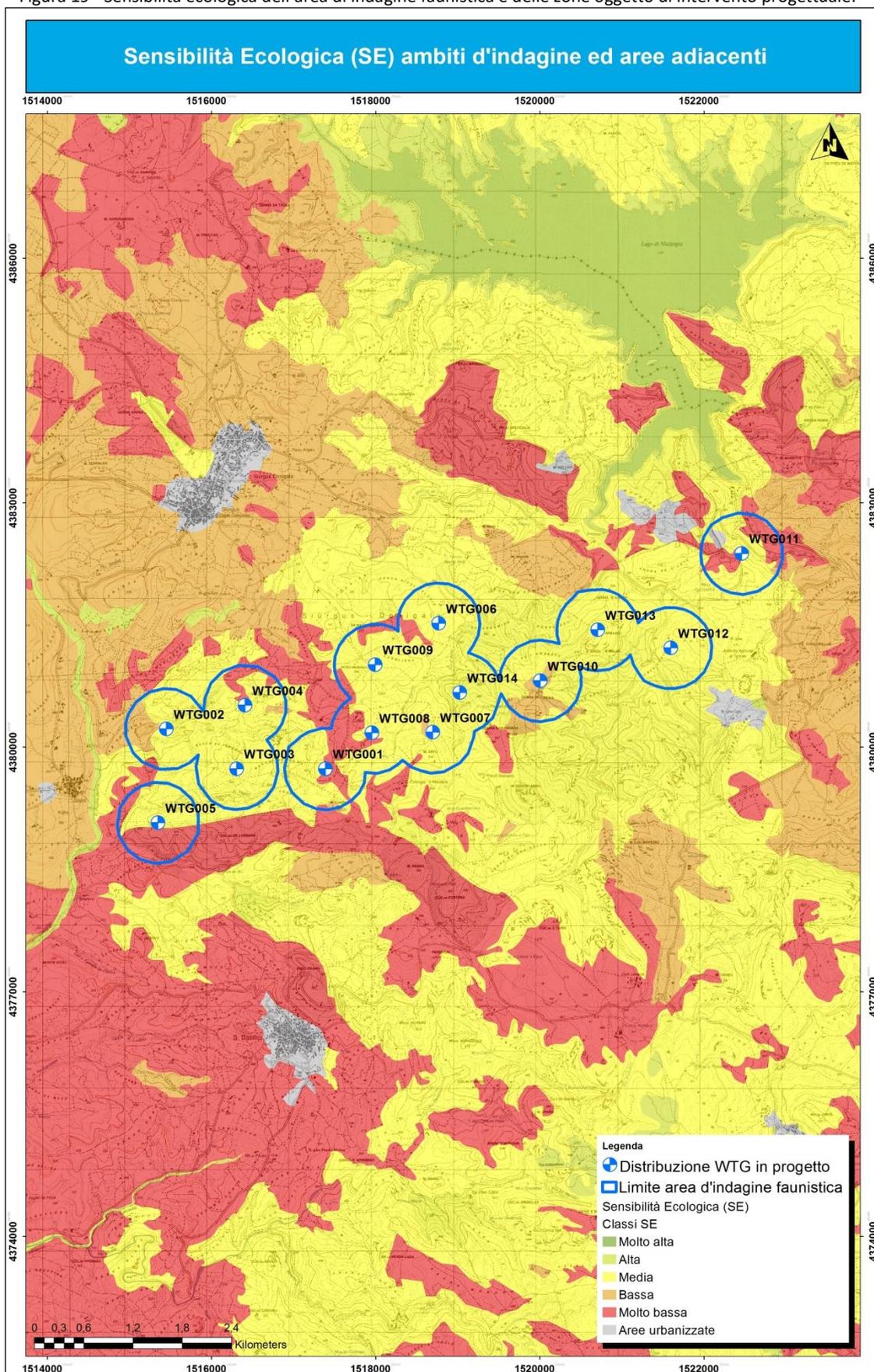


Figura 19 - Sensibilità ecologica dell'area di indagine faunistica e delle zone oggetto di intervento progettuale.

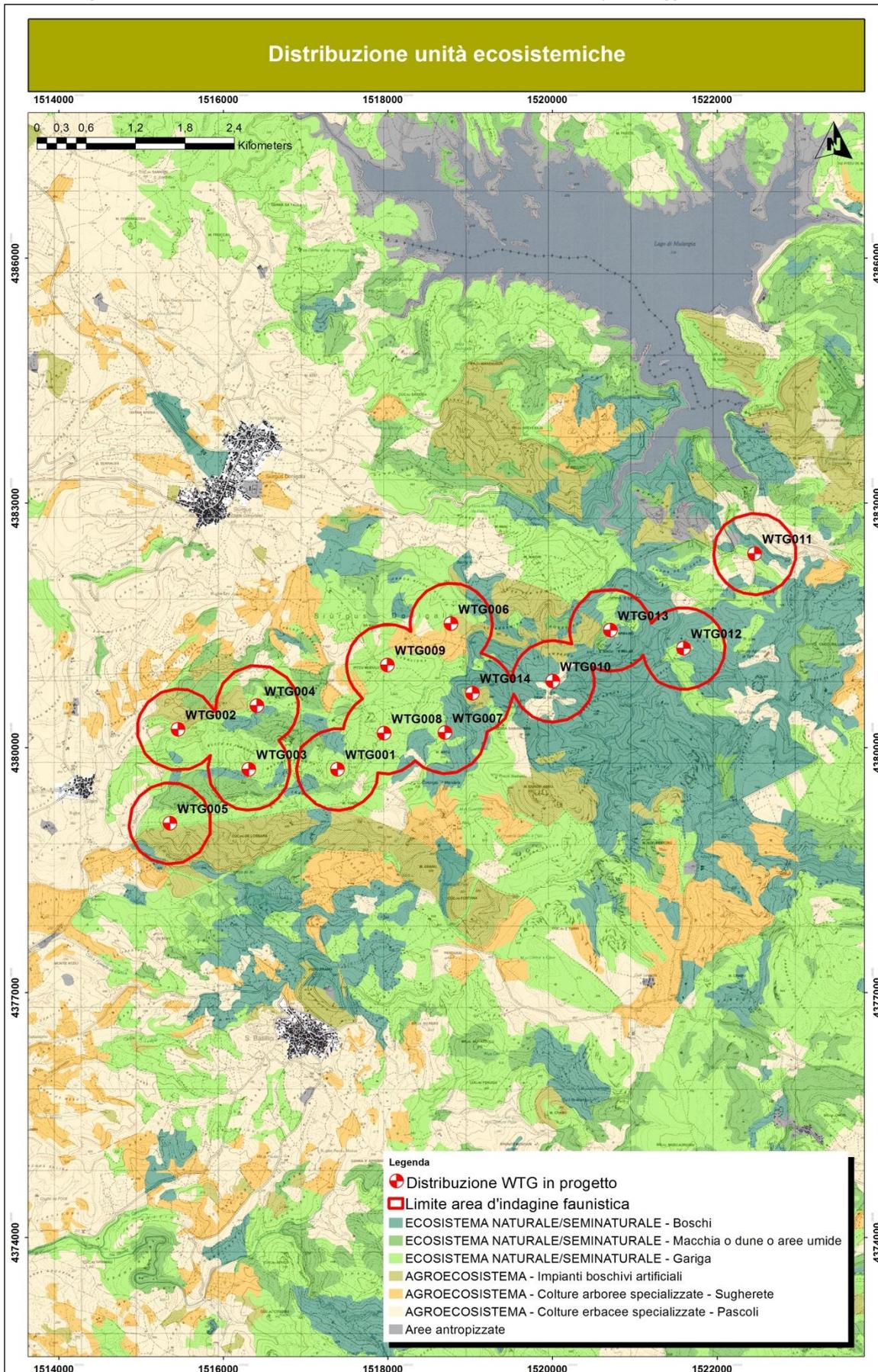


Dal punto di vista ecosistemico, in relazione a quanto descritto e rilevato a seguito delle indagini sul campo, all'interno dell'area oggetto di indagine faunistica possono essere identificate due principali unità ecologiche che risultano essere rappresentate *dall'agro-ecosistema* costituito nel caso in esame principalmente dai *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. 20).

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 la destinazione d'uso rappresentata principalmente dalla produzione dal pascolo, mentre meno rappresentative sono le superfici destinate alla produzione di foraggiere o alle produzioni agricole.

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*; il settore dell'impianto che raggruppa gli 8 aerogeneratori più a ovest è caratterizzato maggiormente dagli ecosistemi naturali/seminaturali a macchia e gariga, mentre i restanti aerogeneratori più a est ricadono in un ambito ecosistemico rappresentato da aree boschive sia di impianto artificiale che naturale.

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 2013.

Si evidenzia inoltre che in attesa dei dati definitivi sulla componente avifauna e chiroterofauna che si otterranno al termine del monitoraggio ante-operam ad ottobre 2022, in questa fase agli elenchi di seguito esposti sono stati integrati i dati sinora conseguiti dalle attività di monitoraggio avviate a novembre 2021.

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
FALCONIFORMES									
1. <i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	F	SB	I	3	LC	NT	All*	PP
2. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	I2	SB, M, W			LC	LC	All	PP
3. <i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	I1	SB, M, W?	I		LC	LC	All	PP
GALLIFORMES									
4. <i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	M4	SB	I II/2	3	LC	DD		
CHARADRIFORMES									
5. <i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	E	SB, M, W	I	3	LC	VU	All*	PP
6. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	I4	SB par	II/2		LC	LC		P
COLUMBIFORMES									
7. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	I4	SB, M, W	II/1		LC	LC		
8. <i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare orientale	E	SB	II/2		LC	LC		
9. <i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	I4	M, B	II/2	3	LC	LC		
CUCULIFORMES									
10. <i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	I1	M, B			LC	LC		P
STRIGIFORMES									
11. <i>Otus scops</i>	Assiolo	I4	SB, M		2	LC	LC		PP
12. <i>Athene noctua</i>	Civetta	I4	SB		3	LC	LC		PP
PICIFORMES									
13. <i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	E	SB	I		LC	LC		PP
FALCONIFORMES									
14. <i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	A1	SB, M, W	I		LC	LC	All	PP
15. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	C	SB, M		3	LC	LC	All	PP
CAPRIMULGIFORMES									
16. <i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	I4	M, B (W)	I	2	LC	LC		P
APODIFORMES									
17. <i>Apus apus</i>	Rondone	I1	M, B			LC	LC		P
18. <i>Tachymarptis melba</i>	Rondone maggiore	C	M, B			LC	LC		
CORACIIFORMES									
19. <i>Upupa epops</i>	Upupa	C	M, B, W		3	LC	LC		P
PASSERIFORMES									
20. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	L1	SB, M, W	I	2	LC	LC		
21. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine	F1	M, B, W?		3	LC	NT		
22. <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana	I4	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
23. Delichon urbica	Balestruccio	E	M, B, W?		3	LC	NT		
24. <i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	E	M, W			LC	LC		
25. Troglodytes troglodytes	Scricciolo	F1	SB, M?			LC	LC		P
26. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	L1	SB, M, W			LC	LC		P
27. <i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	I4	M, W			LC	LC		P
28. Saxicola torquata	Saltimpalo	C	SB, M, W?			LC	VU		P
29. Turdus merula	Merlo	E	SB, M, W	II/2		LC	LC		
30. <i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio		M, W, E	II/2		LC	LC		
31. Sylvia sarda	Magnanina sarda	M7	SB, M?	I		LC	LC		
32. Sylvia undata	Magnanina	M3	SB, M?	I	2	NT	VU		
33. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	M4	SB, M?			LC	LC		
34. Sylvia atricapilla	Capinera	I1	SB, M, W			LC	LC		P
35. <i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	I1	W, M, B?			LC	LC		
36. Regulus ignicapillus	Fiorrancino	I	SB, M?			LC	LC		
37. Muscicapa striata	Pigliamosche	I1	M B		3	LC	LC		P
38. Periparus ater	Cincia mora	E	SB			LC	LC		
39. <i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	L1	SB			LC	LC		
40. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	E	SB, M?			LC	LC		P
41. <i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	E	SB	II/2		LC	LC		
42. <i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	F1	SB			LC	LC		P
43. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		
44. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	M7	SB			LC	LC		
45. <i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	I2	M, W	II/2	3	LC	LC		no
46. Passer hispaniolensis	Passera sarda	M1	SB			LC	VU		
47. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	I1	SB, M, W			LC	LC		P
48. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB, M			LC	NT		P
49. Serinus serinus	Verzellino	L2	SB, M?			LC	LC		P
50. Carduelis cannabina	Fanello	I4	SB, M, W		2	LC	NT		P
51. <i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	M3	SB			LC	LC		
52. Emberiza calandra	Strillozzo	I6	SB, M, 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 – olopaleartica: propria delle specie la cui distribuzione include tutte le sottoregioni della Paleartica;

I2 – euroasiatica: come sopra, ad esclusione dell'Africa settentrionale;

I3 – eurosibirica: come sopra, con l'ulteriore esclusione dell'Asia centrale a sud del 50° parallelo; nelle regioni meridionali sono limitate alle sole regioni montuose;

I4 – eurocentroasiatica: delle specie assenti dalla Siberia. In Europa la loro distribuzione è prevalentemente meridionale.

L1 – europea (sensu lato): delle specie la cui distribuzione, principalmente incentrata sull'Europa, può interessare anche l'Anatolia ed il Maghreb, oltre ad estendersi ad est degli Urali fino all'Ob;

L2 – europea (sensu stricto): distribuzione limitata all'Europa od a parte di essa;

M1 – mediterraneo/turanica: propria delle specie la cui distribuzione mediterranea si estende ad est fino al bassopiano aralo-caspico;

M3 – mediterraneo/atlantica: delle specie la cui distribuzione interessa anche le zone costiere atlantiche europee. Nel Mediterraneo presentano una distribuzione prevalentemente occidentale;

M4 – mediterraneo/macaronesica: delle specie presenti anche nelle isole dell'Atlantico orientale (Azzorre, Canarie e Madera);

M5 – olomediterranea: delle specie la cui distribuzione interessa tutta la sottoregione mediterranea definita in termini bioclimatici;

M7 – W/mediterranea: delle specie distribuite nel settore occidentale del Mediterraneo.

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura utilizzata per definire il profilo fenologico avifaunistico dell'area di indagine, in accordo con quanto adottato nell'elenco degli uccelli della Sardegna (*Grussu M., 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 24.

A livello nazionale lo stato di minaccia delle specie riscontrate è evidenziato dalle categorie evidenziate secondo la *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani*. (Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C., 2013.) che adotta le medesime categorie della precedente lista rossa IUCN e con lo schema riproposto in figura 25.

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

tutela dei loro habitat. Le specie indicate in azzurro sono quelle attualmente non riscontrate ma di cui si ipotizza la presenza in relazione alle caratteristiche ambientali e per vicinanza ad aree in cui sono stati svolti studi simili.

Figura 24 - Categorie di minaccia IUCN (BirdLife International, 2000)

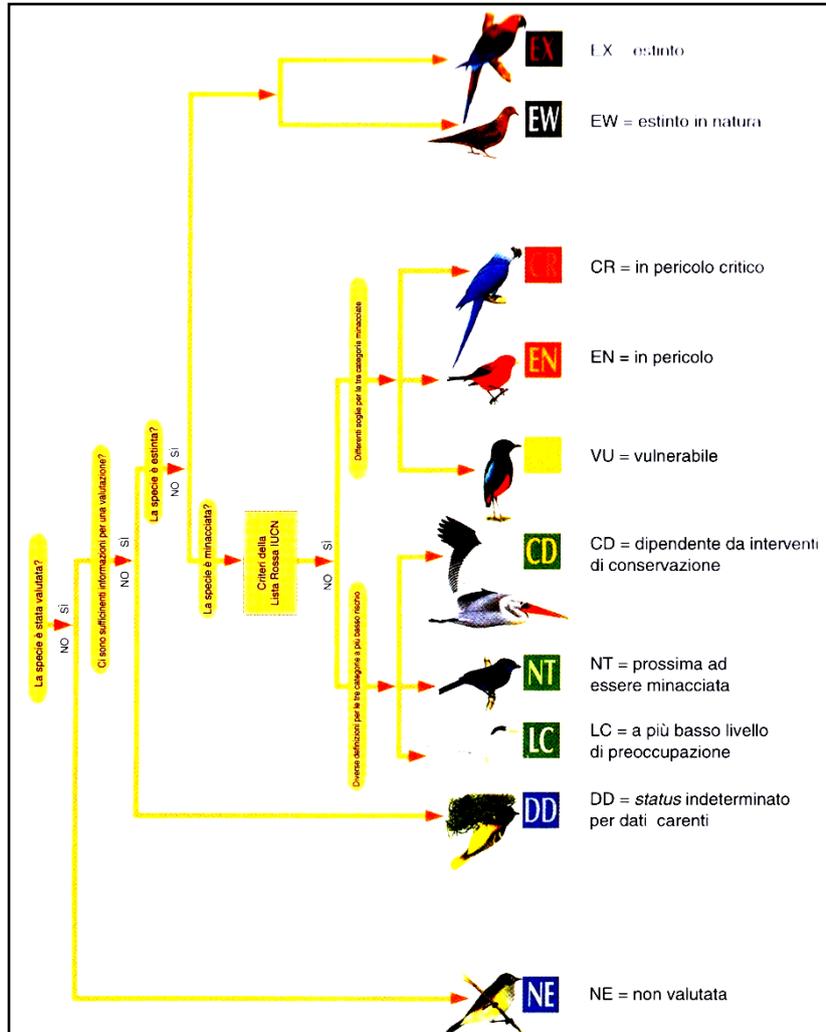
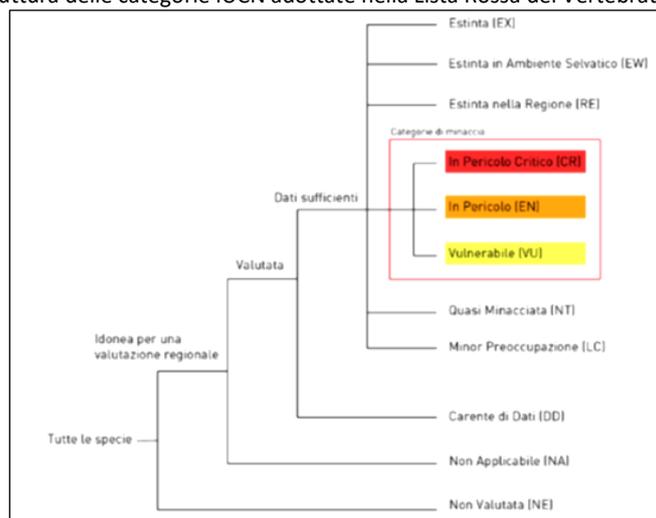


Figura 25 - Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2013.



I.2 Classe mammiferi

Tra i mammiferi carnivori, in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate sul campo ed alle osservazioni dirette effettuate sul campo, si evidenzia l'alta probabilità della presenza della volpe sarda (*Vulpes vulpes ichtnusae*), della martora (*martes martes*), della donnola (*Mustela nivalis*), così come quella del gatto selvatico sardo (*Felis lybica*) limitatamente ad alcuni settori dell'area d'indagine caratterizzati da una maggiore copertura boschiva ed a macchia mediterranea alta. 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; al contrario la preliminare consultazione dei dati di abbattimento delle autogestite di caccia più vicine all'area di progetto confermerebbe la presenza del *coniglio selvatico* ma non in corrispondenza della 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 recentemente a partire da novembre 2020, non hanno permesso ancora di avere un quadro sufficientemente esaustivo riguardo la composizione qualitativa dell'ordine oggetto di studio; tuttavia, in relazione a studi pregressi condotti nelle aree limitrofe, è ipotizzabile, almeno in questa fase preliminare, la presenza delle specie riportate nella seguente tabella 3.

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

<i>Nome scientifico</i>	<i>Nome italiano</i>	<i>D.H. 92/43</i>	<i>IUCN</i>	<i>Lista rossa nazionale</i>	<i>L.R. 23/98</i>
CARNIVORI					
1. <i>Vulpes vulpes ichnusae</i>	Volpe sarda		LC	LC	
2. <i>Mustela nivalis</i>	Donnola		LC	LC	
3. <i>Martes martes</i>	Martora	All. V	LC	LC	
4. <i>Felis silvestris ssp. lybica</i>	Gatto selvatico sardo				
UNGULATI					
5. <i>Sus scrofa</i>	Cinghiale		LC	LC	
INSETTIVORI					
6. <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Riccio		LC	LC	
LAGOMORFI					
7. <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>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero	All. IV	VU	NT	
11. <i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	All. IV	LC	LC	
12. <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rinolofo maggiore	All. IV	VU	LC	
13. <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rinolofo minore	All. IV	EN	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

I.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 *discoglossio 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>	Discoglossio 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 (fig. 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: *civetta* – Passeriformi: *tottavilla*, *rondine montana*, *ballerina bianca*, *capinera*, *merlo*, *occhiocotto*, *verdone*, *fringuello*, *saltimpalo*, *cardellino*, *zigolo nero*, *strillozzo*. **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda*, *donnola*, *martora* – Insettivori: *riccio* – Chiroterri: *pipistrello nano*, *pipistrello albolimbato*, *molosso di Cestoni*, *ferro di cavallo maggiore*, *ferro di cavallo minore*, *pipistrello di Savi*, *miniottero* – Lagomorfi: *lepre sarda*. **Rettili** (Squamata: *geco comune*, *geco verrucoso*, *tarantolino*, *biacco*, *lucertola campestre*, *lucertola tirrenica*, *gongilo*) **Anfibi** (Anura: *raganella tirrenica*, *rospo smeraldino*).

MACCHIA MEDITERRANEA Uccelli (Accipitriformi/Falconiformi: *gheppio*, *poiana* – Columbiformi: *tortora selvatica* — Strigiformi: *civetta* – Passeriformi: *tordo bottaccio*, *pettirosso*, *scricciolo*, *merlo*, *maganina*, *maganina sarda*, *occhiocotto*, *cinciallegra*, *zigolo nero*). **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda*, *donnola*, *martora* – Insettivori: *riccio* – Chiroterri: *pipistrello nano*, *pipistrello albolimbato*, *molosso di Cestoni*, *ferro di cavallo minore*, *pipistrello di Savi* – 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* – Chiroterri: *pipistrello nano*, *pipistrello albolimbato*, *molosso di Cestoni*, *ferro di cavallo minore* – Lagomorfi: *lepre sarda*. **Rettili** (Squamata: *tarantolino*, *biacco*, *lucertola campestre*) **Anfibi** (Anura: *rospo smeraldino*).

- Per quanto riguarda l'**agro-ecosistema**, rappresentato soprattutto da superfici destinate a pascolo e meno alla produzione di foraggiere, di seguito sono riportate le specie più rappresentative associate a tale habitat:

FORAGGERE/PASCOLI **Uccelli** (Falconiformi: *poiana, gheppio* – Galliformi: *pernice sarda, quaglia* – Caradriformi: *gabbiano reale zampegiale* – Columbiformi: *tortora selvatica* – Strigiformi: *Civetta* – Apodiformi: *rondone, rondine, balestruccio* – Passeriformi: *tottavilla, rondine, balestruccio, saltimpalo, cornacchia grigia, corvo imperiale, storno nero, cardellino, fringuello, fanello, zigolo nero, strillozzo*). **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda, donnola, martora* – Insettivori: *Riccio* – Chiroterri: *pipistrello nano, pipistrello albolimbato, Molosso di Cestoni* – Lagomorfi: *Lepre sarda*.) **Rettili** (Squamata: *geco comune, gecko 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 5.000 m², per un totale di circa 7.5 ettari;
- N. 14 Piazzole di servizio definitive ciascuna di superficie media unitaria pari a circa 1600 m², per un totale di circa 2.2 ettari;
- Realizzazione e/o adeguamento viabilità interna di accesso agli aerogeneratori per una superficie occupata complessiva circa 15.2 ettari; si specifica, al riguardo, che la viabilità di nuova realizzazione riguarda alcuni tratti di tracciato per una lunghezza complessiva pari a 3.3 km sui 17 km totali previsti, pertanto i rimanenti 13.8 interesseranno strade o percorsi già esistenti;
- Realizzazione del tracciato per la posa in opera del cavidotto interrato che consentirà la connessione elettrica delle WTG alla sottostazione ubicata nel territorio comunale di Selegas per una lunghezza complessiva pari a circa 29,7 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 quattro aree di stoccaggio temporaneo di superficie unitaria pari a 1,8 ettari, 1,8 ettari, 1,8 ettari e 1.2 ettari per una superficie complessiva pari a 6,6 ettari che sarà occupata temporaneamente nella sola fase di cantiere;
- Realizzazione della sottostazione nel territorio comunale di Selegas, 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. Per ciò che concerne gli attraversamenti in alveo previsti nell'ambito l'adeguamento della rete stradale interna all'impianto eolico, si sottolinea, come già esposto nel paragrafo G, che tali opere coincideranno in siti in cui di fatto esistono già delle forme di attraversamento utilizzate per il raggiungimento delle aziende agro-pastorali, pertanto il progetto propone un dimensionamento specifico in funzione degli automezzi che dovranno attraversare gli alvei dei rii. Si precisa inoltre che, sia nel caso di attraversamenti esistenti che negli unici due casi in cui questi sono da prevedere ex-novo, gli interventi saranno avviati in periodi di assenza di acqua in alveo al fine di non interagire con le comunità biotiche acquatiche laddove la presenza della *raganella tirrenica*, più legata agli ambienti acquatici rispetto al *rospo smeraldino*, sarebbe costante. 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 l'*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.

Riguardo gli attraversamenti in alveo previsti nell'ambito della rete viaria, è stato già specificato che tali interventi saranno eseguiti in assenza di acqua in alveo al fine di limitare le possibili interazioni tra le attività di cantiere e la componente biotica in esame presente nei corsi d'acqua.

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 potranno 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 è da evitare l'avvio di attività, nel periodo di cui sopra, ritenute a maggiore emissione acustica e coinvolgimento di attrezzature e personale come ad esempio la fase di realizzazione delle fondazioni, la predisposizione delle piazzole di servizio, gli scavi per la realizzazione del tracciato interrato del cavidotto e le prime fasi di adeguamento della rete viaria di servizio.

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

K.1.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

K.1.3.1 Anfibi

Le superfici interessate dal processo costruttivo non interessano habitat riproduttivi e/o di importanza trofica ad elevata idoneità per gli Anfibi; in particolare, gli ambienti interessati risultano essere non idonei 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 30 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.

Gli attraversamenti in alveo previsti comporteranno un adeguamento di quelli esistenti o una loro nuova realizzazione, ma la sottrazione temporanea è prevista nel periodo di assenza di acqua lungo gli alvei interessati al fine di evitare ogni possibile interazione con gli habitat degli anfibi.

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 30 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 (30 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 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

Considerato che l'intervento progettuale proposto è ubicato in adiacenza ad un altro impianto eolico in esercizio da circa 10 anni, è stato necessario valutare gli impatti cumulativi in merito alla sottrazione degli habitat.

L'impianto eolico attualmente in esercizio consta di 29 aerogeneratori, mentre la proposta progettuale come già illustrato prevede l'installazione 14 WTG; in relazione alla distribuzione dei WTG attualmente esistenti, a quelli in progettazione ed agli habitat interessati nella fase di cantiere dalle piazzole di servizio di seguito è riportata la sintesi degli impatti cumulativi:

Tabella 6 – impatti cumulativi fase di cantiere determinati dall'installazione del wtg in progetto rispetto all'impianto in esercizio.

	n. WTG	Piazzole						
		pascolo	gariga	aree ric. naturale	aree ric. artificiale	aree con veg. rada	seminativi	macchia
Impianto eolico in esercizio	29	0,70 ha	0,90 ha	0,10 ha	0,20 ha	0,20 ha	0,80 ha	
impianto eolico in progetto	14	4,32 ha	2,04 ha					1,02 ha
Impatto cumulativo in %	48,27%	>100,00%	>100,00%	0%	0%	0%	0%	100%

Come riportato in tabella 6 l'aumento percentuale determinato dalla realizzazione dell'impianto in progetto evidenzia valori di circa il 48% relativamente all'aumento del numero di aerogeneratori rispetto a quelli già esistenti, mentre in relazione alle tipologie ambientali sottratte momentaneamente a seguito della realizzazione delle piazzole di servizio i valori sono compresi tra lo 0%, cioè il progetto in esame non interessa tipologie ambientali già occupate dall'impianto in esercizio, al 100% ed oltre nei casi in cui i wtg di nuova installazione ricadono nelle tipologie ambientali *pascoli*, *gariga* e *macchia mediterranea*.

Si evidenzia che tutte le superfici oggetto di occupazione temporanea, al termine della fase di cantiere saranno reintegrate alle attuali destinazioni d'uso.

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, a quelli dei cavidotti e degli attraversamenti in alveo. 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, mentre nell'ambito degli attraversamenti in alveo sia delle strade che dei cavidotti, questi saranno eseguiti in condizioni di assenza d'acqua.

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

K.1.6.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

K.1.6.3 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

K.1.6.4 Uccelli

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

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

K.1.7 Criticità per presenza di aree protette

K.1.7.1 Anfibi

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

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

K.1.7.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

K.1.7.3 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

K.1.7.4 Uccelli

In rapporto all'attuale normativa vigente, di carattere europeo, nazionale e regionale, gli interventi previsti nella fase di cantiere non saranno condotti all'interno di aree di importanza

conservazionistica per gli uccelli, né in contesti prossimi alle stesse, tali da lasciar presagire significativi effetti diretti o indiretti sulle aree oggetto di tutela.

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

K.1.8 Inquinamento luminoso

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

Azioni di mitigazione proposte

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

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

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

K.2 Fase di esercizio

K.2.1 Abbattimenti/mortalità di individui

K.2.1.1 Anfibi

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

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 San Basilio nell'ambito di un progetto di impianto eolico, è possibile indicare la presenza delle specie di chiroterofauna riportate nell'elenco della tabella 7, per ognuna delle quali è indicata la sensibilità alla presenza degli impianti eolici in relazione ai principali effetti negativi che possono causare tali opere. Si precisa che i rilevamenti condotti al di fuori dell'area oggetto d'indagine nel comune limitrofo al sito d'intervento progettuale, hanno consentito di accertare la presenza di *Myotis* solo a livello di genere pertanto non è stato riportato nella tabella seguente; ad ogni modo a livello di specie tutte hanno medesimo rischio di collisione pari a 2.

Maggiori dettagli circa la composizione qualitativa delle specie di chiroteri presenti nell'ambito in esame potranno essere noti a partire dalla primavera inoltrata del 2021 in quanto la campagna di rilevamenti è stata avviata a partire da dicembre 2020.

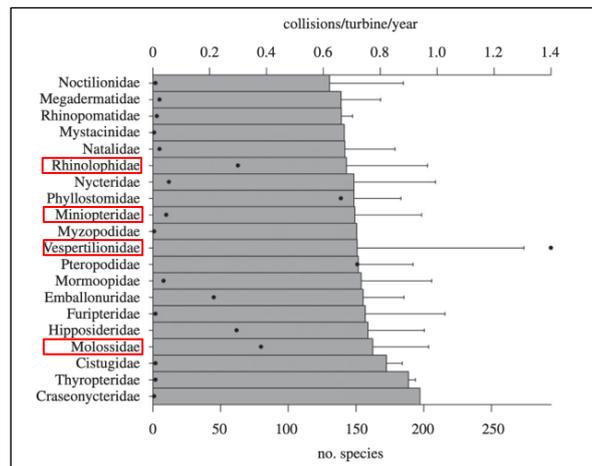
Tabella 7 - Specie di chiroterofauna la cui presenza è ipotizzata nell'area interessata dall'intervento

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>Miniopterus schreibersii</i>	3			1
<i>Tadarida teniotis</i>	1	X	?	3
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	3			1
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	3			1

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 quattro le specie rientrano nel valore conservazionistico più basso ovvero il più sicuro, mentre 2 rientrano nella categoria vulnerabili ed una, il rinolofo minore, nella categoria in pericolo. 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, infine il valore 3 è stato assegnato per tutte specie per le quali l'impatto da collisione è stato finora appurato. Come riportato in Tabella 7 per quattro specie di chiroterteri 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. Per le restanti specie invece il rischio di collisione è molto basso probabilmente per le abituali quote di volo che non coincidono con le altezze delle pale.

Si evidenzia inoltre che le specie riportate in tabella 7 appartengono a due famiglie (Molossidi, Vespertilionidi, Miniotteridi e Rinolofidi) tra quelle che contengono specie con valori alti, nel caso della prima famiglia, medi, nel caso della seconda e terza famiglia, e bassi, nel caso della terza famiglia, di collisione teorici come riportato in figura 26.

Figura 26 – 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 chiroteri in relazione all’entità dei risultati che si otterranno dal monitoraggio ante-operam e dagli accertamenti periodici da condurre nelle fasi di esercizio dell’impianto (es. qualora i valori di mortalità riscontrati siano ritenuti critici potrebbe essere opportuno l’impiego di dissuasori acustici ad ultrasuoni).

Ad oggi infatti le azioni preventive per ridurre il rischio di collisione, 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 in maniera tale da impedire la libera circolazione aerea dei chiroteri 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 9, 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.).

Circa il 21.0% delle specie riportate nella tabella 9 sono considerate potenzialmente sensibili ad impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia, per altre specie, circa il 27%, non sono stati ancora riscontrati casi di abbattimento o i valori non sono significativi, mentre per il 52% è stato accertato l'impatto da collisione ma i valori sono molto bassi; ciò tuttavia non autorizza ad escludere totalmente il rischio da collisione per una determinata specie 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 caratteristiche 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

Tabella 9 – 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>Buteo buteo</i>	Poiana	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
3. <i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	Bassa o non significativa, ma specie ancora in fase di valutazione	SICURO
4. <i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
5. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
GALLIFORMES			
6. <i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	Bassa o non significativa, ma specie ancora in fase di valutazione	CARENZA DATI
CHARADRIFORMES			
7. <i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	VULNERABILE
8. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale mediterraneo	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
COLUMBIFORMES			
9. <i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare orientale	Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
10. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
11. <i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco 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
PICIFORMES			
15. <i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
CAPRIMULGIFORMES			
16. <i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
APODIFORMES			
17. <i>Apus apus</i>	Rondone	Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
18. <i>Apus melba</i>	Rondone maggiore	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
CORACIFORMI			

Analisi della componente faunistica

Nome scientifico	Nome italiano	Vulnerabilità al rischio di collisione	Stato di conservazione in Italia
19. <i>Upupa epops</i>	Upupa	Bassa o non significativa, ma specie ancora in fase di valutazione	SICURO
PASSERIFORMES			
20. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
21. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA
22. <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
23. <i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA
24. <i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	Specie non valutabile; finora non accertata con valori significativi	SICURO
25. <i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
26. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
27. <i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
28. <i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
29. <i>Turdus merula</i>	Merlo	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
30. <i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
31. <i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
32. <i>Sylvia undata</i>	Magnanina	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	VULNERABILE
33. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
34. <i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
35. <i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
36. <i>Regulus ignicapillus</i>	Fiorrancino	Specie vulnerabile Rischio accertato	SICURO
37. <i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO

Nome scientifico	Nome italiano	Vulnerabilità al rischio di collisione	Stato di conservazione in Italia
38. <i>Periparus ater</i>	Cincia mora	Specie non valutabile; finora non accertata	SICURO
39. <i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
40. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
41. <i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
42. <i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
43. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
44. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	Specie vulnerabile Rischio accertato con valori di abbattimento significativi	SICURO
45. <i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	Specie vulnerabile Rischio accertato con valori di abbattimento significativi	SICURO
46. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	Specie non valutabile; finora non accertata	VULNERABILE
47. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
48. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA
49. <i>Serinus serinus</i>	Verzellino	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	
50. <i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	QUASI MINACCIATA
51. <i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero	Specie vulnerabile Rischio accertato ma valori di abbattimento poco significativi	SICURO
52. <i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	Specie vulnerabile Rischio accertato con valori di abbattimento significativi	SICURO

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 fig. 27). I risultati dello stesso studio (*Bird and bat species global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment, 2017*) indicano inoltre che i gruppi di specie con il più alto tasso di collisione sono rappresentati, in ordine decrescente, dagli accipitriformi, bucerotiformi e caradriformi (fig. 28); nel caso dell'area di studio in esame si rileva la presenza dell'ordine degli accipitriformi, rappresentato dalle specie *aquila reale*, *poiana*, *sparviere*, *falco pellegrino* e *gheppio*, 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 27 – Tasso medio di mortalità totale per specie in un ipotetico parco da 10MW.

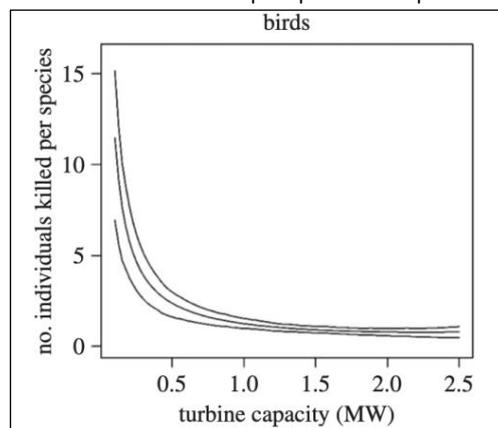
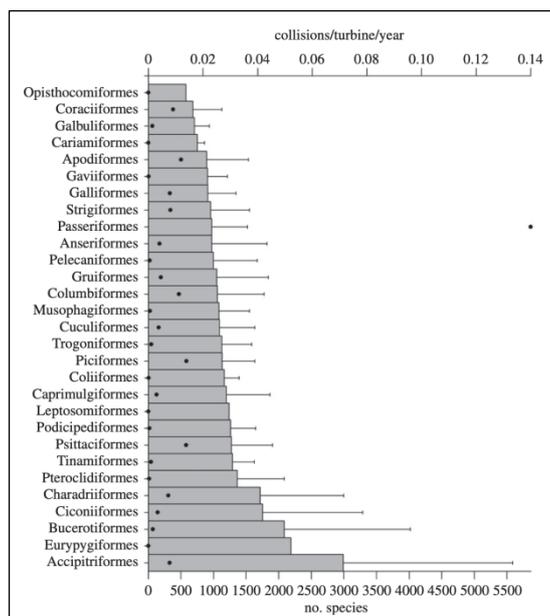


Figura 28 – Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri)



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 (novembre 2020), ad oggi non sono invece presenti coppie territoriali e siti di nidificazione attivi i più vicini dei quali risultano ad oltre 4.5 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, potrebbero coincidere con le aree di reperimento trofico del rapace esponendolo al rischio di collisione. Si evidenzia che tale aspetto potrà essere constatato solo al termine delle fasi di monitoraggio.

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

L'individuazione di ulteriori eventuali misure di mitigazione potrà essere proposta al termine dell'attività di monitoraggio ante-operam avviata a partire dal mese di novembre 2020 e, qualora sia prevista la continuità delle azioni di monitoraggio in fase di esercizio, a seguito del riscontro dell'entità di eventuali collisioni sito-specifiche.

K.2.2 Allontanamento delle specie

K.2.2.1 Anfibi

I movimenti di rotazione delle pale eoliche ed il rumore aerodinamico potrebbero essere causa di allontanamento degli anfibi; tuttavia si ritiene che sull'unica specie 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* 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. 9 mostrano un'abituale tolleranza alle emissioni acustiche ed ai movimenti che caratterizzano un impianto eolico durante la produzione (attività delle turbine, presenza del personale addetto alla manutenzione). A titolo di esempio si evidenzia che le specie finora riscontrate e quelle potenzialmente presenti, sono state accertate anche nel territorio adiacente del comune di San Basilio all'interno dell'impianto eolico attualmente in esercizio.

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 o prima dell'inizio dello stesso, evitando i mesi dall'ultima decade di aprile fino a tutto il mese di giugno.

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

K.2.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

K.2.3.1 Anfibi

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

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

K.2.3.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

K.2.3.3 Mammiferi

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte permanentemente, ogni piazzola di servizio occuperà una superficie pari a circa 1.600 m², rappresenti una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; in definitiva, l'entità della sottrazione permanente dell'attuale tipologia del suolo non prefigura criticità in termini di perdita dell'habitat per specie

che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo. Ciò ad eccezione della *lepre sarda* che, a livello regionale, è una specie, che pur essendo di interesse venatorio, negli ultimi anni ha mostrato una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo; tuttavia anche in questo caso, in relazione alle dimensioni delle superfici sottratte permanentemente, non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione al livello locale. Si evidenzia inoltre che, a seguito di quanto osservato in occasione di monitoraggi post-operam in altri impianti eolici in esercizio in Sardegna, è possibile verificare direttamente che le piazzole di servizio di fatto non escludono completamente una superficie di 1.600 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 6,2 ettari comprendenti le piazzole di servizio, le strade di nuova realizzazione/adequamento 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 impediscano lo spostamento dei mammiferi sul territorio. Per ciò che riguarda i mammiferi chiroteri, si ritiene che l’effetto barriera sia trascurabile a seguito del numero contenuto di aerogeneratori previsti nell’ambito del progetto in esame nonché in rapporto alle significative interdistanze tra le stesse (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 è presente un altro impianto eolico in esercizio costituito da 29 aerogeneratori modello Vestas 52, pertanto si è ritenuto opportuno considerarli nell’ambito della verifica di un potenziale effetto barriera cumulativo (Figura 29).

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 e tra quelle in progetto e quelle esistenti più vicine.

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

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

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

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

Muovendo da tali assunzioni le interdistanze tra le turbine del parco eolico in esame sono state valutate secondo le seguenti categorie di giudizio: **critica**, interdistanza inferiore a 100 metri; **sufficiente**, da 100 a 200 metri, **buona** oltre i 200 metri (Tabella 9).

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

ID Aerogeneratori	Interdistanza ID [m]	Raggio pala [m]	Interferenza pala [m]	Distanza utile fra le pale [m]	Giudizio
WTG001-WTG008	715	85	289	426	buona
WTG002-WTG003	986	85	289	697	buona
WTG003-WTG004	784	85	289	495	buona
WTG006-WTG014	888	85	289	599	buona
WTG007-WTG014	589	85	289	300	buona
WTG012-WTG013	915	85	289	626	buona

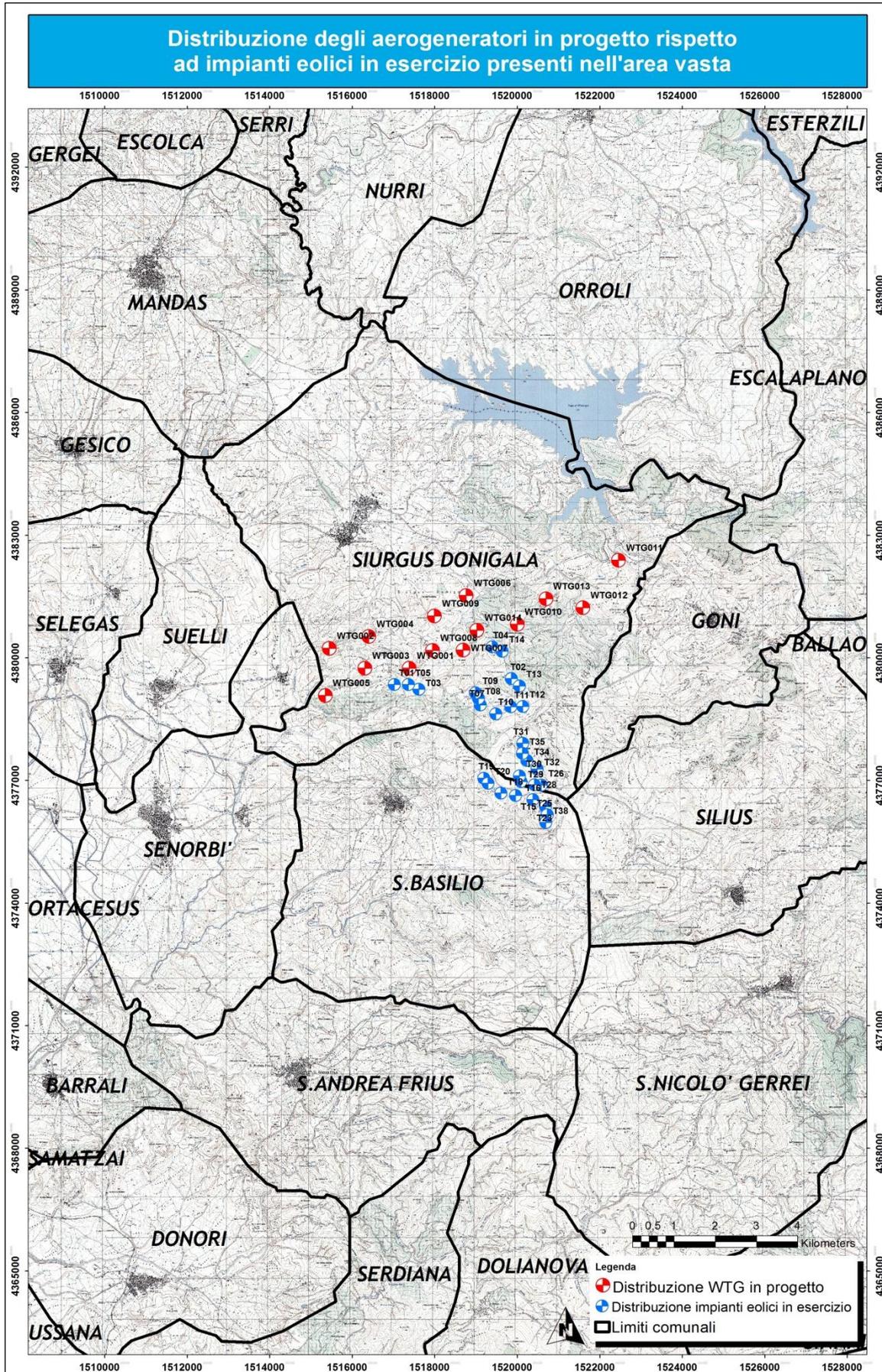
WTG001-WTGT05	390	56	190	200	<i>buona</i>
WTG014-WTGT04	547	56	190	357	<i>buona</i>

I dati riportati in Tabella 9 evidenziano come tra le interdistanze minime rilevate non si riscontrano un solo valore incompatibile con il valore soglia ritenuto critico per gli eventuali attraversamenti in volo da parte di specie avifaunistiche.

Si specifica che nel caso del calcolo delle interdistanze tra aerogeneratori dello stesso tipo, quindi quelli in progetto, è stato adottato il raggio corrispondente alla tipologia di wtg adottata; mentre per il calcolo dell'interdistanza tra un aerogeneratore in progetto ed uno di quelli attualmente in esercizio (società Free-El), considerato che il modello di quest'ultimo ha un raggio notevolmente ridotto (26 metri) così come l'altezza del mozzo, il raggio considerato è stato ottenuto da una media tra i raggi dei due aerogeneratori adottati ritenendo questo approccio precauzionale.

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

Regione Autonoma Sardegna – Assessorato Difesa Ambiente, 2005. *Carta delle vocazioni faunistiche della Sardegna*.

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

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

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