



REGIONE SARDEGNA



PROVINCIA DI SASSARI



COMUNE DI ITTIRI



PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO
EOLICO COMPOSTO DA 5 AEROGENERATORI DA 7.2 MW PER UNA
POTENZA COMPLESSIVA DI 36 MW SITO NEL COMUNE DI ITTIRI (SS)
CON OPERE DI CONNESSIONE IN ITTIRI (SS)

Proponente



GRV WIND SARDEGNA 8 S.r.l.
via Durini, 9 - 20122 Milano
grvwindsardegna8@legalmail.it

Firmato digitalmente da: Gianluca Veneroni
Data: 31/05/2023 15:09:56

Progettazione



Viale Michelangelo, 71
80129 Napoli
TEL.081 579 7998
mail: tecnico@inseesrl.it

Amm. Francesco Di Masi
Ing. Nicola Galdiero
Ing. Pasquale Esposito

Collaboratori:
Geol. S. Traistù
Dott. F. Masola
Dott. M. Medda
Arch. V. Triunfo
Geom. F. Gaudiero
Geom. F. Malafarina
Arch. C. Priolo
Ing. F. Quarto

Elaborato

Nome Elaborato:

RELAZIONE FAUNISTICA

Firmato digitalmente da: MAURIZIO MEDDA
Data: 02/05/2023 17:14:15

00	Marzo 2023	PRIMA EMISSIONE	Dott. M. Medda	Dott. M. Medda	GRV Wind Sardegna 8 s.r.l.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:	-;-				
Formato:	A4	Codice Pratica	S266	Codice Elaborato	BS266-BI07-R

Sommario

1. Caratteristiche del profilo e dell'ecosistema faunistico presenti nell'area di intervento	7
2. Metodologia di analisi	11
2.1. Indagine bibliografica.....	11
2.2. Indagine sul campo.....	11
3. Caratterizzazione territoriale ed ambientale generale dell'area di indagine faunistica	12
4. Verifica circa la presenza/assenza di aree tutelate.....	15
4.1. Siti di Importanza Comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43	15
4.2. Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409)	15
4.3. Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91 e secondo la L.N. 979/82 (Aree Marine Protette, ecc...)	15
4.4. D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 – Individuazione delle aree non idonee all'installazione d'Impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.	15
4.5. Localizzazione di Aree IBA (<i>Important Bird Areas</i>) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna	15
4.6. Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali ecc..) secondo la L.R. Quadro 31/89.....	15
4.7. Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria" (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura).....	15
5. Verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna.....	23
6. Verifica della presenza di specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili)	29
7. Verifica della presenza di zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali) nell'area di intervento e/o nell'area vasta quali aree importanti per lo svernamento o la sosta di avifauna migratrice.....	35
8. Verifica importanza ecosistemica dell'area di interventi progettuale dalla Carta della Natura della Sardegna	37
9. Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area di indagine	42
9.1. Classe uccelli.....	43
9.2. Classe mammiferi	48
9.3. Classe rettili	50
9.4. Classe anfibi.....	51
10. Distribuzione delle specie faunistiche nell'area di indagine	52

11. Stima degli impatti sulla componente faunistica e proposte di mitigazione	53
11.1. Fase di cantiere.....	55
11.1.1. Abbattimenti/mortalità di individui.....	55
11.1.2. Allontanamento delle specie	57
11.1.3. Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento	58
11.1.4. Frammentazione dell' habitat	59
11.1.5. Insularizzazione dell'habitat	60
11.1.6. Effetto barriera.....	60
11.1.7. Criticità per presenza di aree protette.....	61
11.1.8. Inquinamento luminoso	62
11.2. Fase di esercizio.....	63
11.2.1. Abbattimenti/mortalità di individui.....	63
11.2.2. Allontanamento delle specie	71
11.2.3. Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento	72
11.2.4. Frammentazione dell'habitat	74
11.2.5. Insularizzazione dell'habitat	74
11.2.6. Effetto barriera.....	74
11.2.7. Impatti cumulativi	77
12. Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica	78
13. Monitoraggio fase di esercizio: metodologia proposta	79
13.1. Tempistica indagine	79
13.2. Metodologia di indagine.....	79
13.3. Piano delle attività.....	80
14. Bibliografia	81
15. ALLEGATI FOTOGRAFICI	83

Elenco figure

Figura 1 - Inquadramento area di intervento progettuale ed ambiti faunistici di rilevamento.	9
Figura 2 Dettaglio da ortofoto degli ambienti compresi nell'ambito di rilevamento faunistico.	10
Figura 3 Tipologie uso del suolo all'interno dell'area di indagine faunistica.	14
Figura 4 Carta della distribuzione delle aree Rete Natura 2000/SIC/ZSC rispetto al sito d'intervento progettuale.	17
Figura 5 Carta della distribuzione delle aree Rete Natura 2000/ZPS rispetto all'area di intervento progettuale.	18
Figura 6 Aree non idonee all'insediamento di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.	19
Figura 7 Carta della distribuzione delle Aree IBA rispetto all'area di intervento progettuale.	20
Figura 8 Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 31/89 rispetto all'area di intervento progettuale.	21
Figura 9 Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 23/98 rispetto all'area di intervento progettuale.	22
Figura 10 Distribuzione delle specie di ungulati nell'area vasta rispetto al sito d'intervento progettuale.	24
Figura 11 Densità potenziale del cinghiale in relazione all'area dell'intervento progettuale.	25
Figura 12 Idoneità ambientale per la pernice sarda in relazione all'area di intervento progettuale.	26
Figura 13 Idoneità ambientale per la lepre sarda in relazione all'area di intervento progettuale.	27
Figura 14 Idoneità ambientale per il coniglio selvatico in relazione all'area di intervento progettuale.	28
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).	31
Figura 16 Modello di idoneità ambientale per gli Anfibi - n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.	33
Figura 17 Modello di idoneità ambientale per i Rettili - n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.	34
Figura 18 Distribuzione zone umide nell'area vasta rispetto all'ubicazione dell'area di intervento progettuale.	36
Figura 19 Valore ecologico dell'area di indagine faunistica e delle zone oggetto di intervento progettuale ...	38
Figura 20 Sensibilità ecologica dell'area di indagine faunistica e delle zone oggetto di intervento progettuale.	39
Figura 21 Distribuzione delle unità ecosistemiche nell'area vasta e superfici oggetto d'intervento.	41
Figura 22 Categorie di minaccia IUCN (BirdLife International, 2021).	47
Figura 23 Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2022.	47
Figura 24 Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri).	64
Figura 25 Tasso medio di mortalità totale per specie in un ipotetico parco da 10MW.	68
Figura 26 Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri; in rosso gli ordini delle specie riportate in Tabella 2)	69
Figura 27 Distribuzione dei wtg in progetto rispetto a impianti in esercizio nell'area vasta.	76
Figura 28 Distribuzione dei punti di rilevamento fotografici.	83
Figura 29 Punto foto 1.	84
Figura 30 Punto foto 1.	84
Figura 31 Punto foto 1.	85
Figura 32 Punto foto 1.	85
Figura 33 Punto foto 1.	86
Figura 34 Punto foto 2.	86
Figura 35 Punto foto 2.	87
Figura 36 Punto foto 2.	87
Figura 37 Punto foto 3.	88
Figura 38 Punto foto 3.	88
Figura 39 Punto foto 3.	89
Figura 40 Punto foto 3.	89
Figura 41 Punto foto 3.	90
Figura 42 Punto foto 3.	90

Figura 43 Punto foto 4.....	91
Figura 44 Punto foto 5.....	91
Figura 45 Punto foto 5.....	92
Figura 46 Punto foto 5.....	92
Figura 47 Punto foto 5.....	93
Figura 48 Punto foto 5.....	93
Figura 49 Punto foto 5.....	94

Elenco tabelle

Tabella 1	Percentuale tipologie ambientali (Uso del Suolo) presenti nell'area di indagine faunistica.	13
Tabella 2	Elenco delle specie di avifauna presenti nell'area di indagine faunistica.....	43
Tabella 3	Elenco delle specie di mammiferi presenti nell'area di indagine faunistica.	49
Tabella 4	Elenco delle specie di rettili presenti nell'area d'indagine faunistica	50
Tabella 5	Elenco delle specie di anfibi presenti nell'area di indagine faunistica.	51
Tabella 6	Specie di chiroterofauna la cui presenza è ipotizzata nell'area interessata dall'intervento.	63
Tabella 7	Percentuale di vittime registrate tra i pipistrelli presso gli impianti eolici europei per singola specie.	64
Tabella 8	Valutazione della grandezza di un impianto eolico.	65
Tabella 9	Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità.	65
Tabella 10	Criteri per stabilire la sensibilità delle aree di potenziale impatto degli impianti eolici.	65
Tabella 11	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)	68
Tabella 12	Sensibilità al rischio di collisione per le specie avifaunistiche individuate nell'area in esame.	70
Tabella 13	Interdistanze minime tra i 5 WTG previsti in progetto.....	75
Tabella 14	Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica.	78

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

La presente relazione si propone di illustrare le caratteristiche dell'ecosistema e del profilo faunistico rilevate nelle aree d'interesse in cui è proposta la realizzazione di un impianto eolico di potenza complessiva pari a 36 MW (5 turbine eoliche da 7.2 MW ciascuna) ricadente nel territorio comunale di Ittiri (SS).

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

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

Sotto il profilo delle attività di ricognizione faunistica, in particolare, si evidenzia che, al fine di approfondire le conoscenze quantitative e distributive della componente faunistica più sensibile alla presenza di parchi eolici (avifauna e chiroterofauna), è stato consultato tutto il materiale bibliografico ad oggi disponibile prodotto in occasione della stesura di SIA e/o dei relativi monitoraggi ambientali condotti in fase ante-operam e/o di esercizio riguardanti progetti di impianti eolici proposti come meglio specificati nel successivo paragrafo "metodologia di analisi". Si evidenzia inoltre che a partire da ottobre 2022 è stato avviato il monitoraggio ante-operam secondo le metodologie di rilevamento adottate 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; le attività saranno concluse a settembre 2023.

Al fine di procedere alla formulazione delle considerazioni e valutazioni richieste nell'ambito del presente S.I.A., ai dati raccolti sul campo nell'ambito della campagna di monitoraggio annuale specifica per l'avifauna e la chiroterofauna, sono stati integrati, attraverso la consultazione bibliografica di altri studi recenti condotti nell'area circostante, area vasta e su scala regionale, le informazioni pertinenti i restanti gruppi faunistici quali anfibi, rettili e mammiferi non volanti; laddove non disponibili dati specifici, le idoneità potenziali faunistiche sono state verificate mediante modelli d'idoneità ambientale.

I sopralluoghi preliminari, più direttamente finalizzati alla redazione della presente relazione, sono stati eseguiti nell'arco dell'intera giornata ed hanno avuto inizio nella prima parte della mattinata (circa le 08:30 a.m.) e sospesi nel tardo pomeriggio (circa 15:30 p.m.); tale fascia oraria, come anche le due ore precedenti al tramonto, favorisce la possibilità di contattare alcune specie di fauna selvatica legate maggiormente ad un'attività crepuscolare, mentre gli orari più centrali della giornata consentono il riscontro di altre specie la cui attività è prevalentemente diurna. Considerato il periodo in cui è stato svolto il sopralluogo, mese di marzo 2023, è necessario sottolineare che la contattabilità delle specie faunistiche, in particolare per rettili e anfibi, non è agevolata a causa dei ridotti ritmi di attività durante la stagione invernale. 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 (500 metri). Il metodo di rilevamento adottato è stato quello dei "transetti", cioè dei percorsi, preventivamente individuati su cartografia IGM 1:25.000, compiuti a piedi e/o in macchina all'interno dell'area di indagine e nelle zone limitrofe. Per l'osservazione di alcune specie si è adottato un binocolo mod. Leica 10x42 BA ed un cannocchiale mod. Kowa 20-60 TSN 883.

Le specie oggetto d'indagine sul campo e nella fase di ricerca bibliografica appartengono ai quattro principali gruppi sistematici dei Vertebrati terrestri, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi; la scelta delle classi faunistiche di cui sopra, rispetto ad altri vertebrati o di invertebrati, è stata determinata esclusivamente sulla base della

potenziale presenza di alcune specie in relazione alle caratteristiche del territorio, ma soprattutto in funzione delle specifiche tecniche costruttive e modalità di esercizio delle turbine eoliche che posso avere effetti diretti e/o indiretti sulla componente faunistica appartenente alle classi di cui sopra. Nell'ambito del sopralluogo preliminare, lungo i transetti sono state annotate le specie faunistiche osservate direttamente e/o le tracce e segni di presenza oltre alle specie vegetali principali per definire i macro-ambienti utili ad ipotizzare la vocazionalità del territorio in esame per alcune specie non contattate. I transetti sono stati scelti sulla base della rete viaria attualmente presente di libero accesso, individuando i sentieri percorribili a piedi, secondo il criterio della massima rappresentatività in rapporto al numero di tipologie ambientali interessate. Durante i sopralluoghi sono stati eseguiti rilievi fotografici come supporto descrittivo per la ricostruzione delle caratteristiche generali del territorio indagato ([vedi allegati fotografici](#)).

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

L'area d'indagine faunistica è sufficientemente estesa da comprendere, pertanto, tutte le porzioni interessate dall'area di cantiere/parco eolico, mentre è escluso, in parte, il tracciato del cavidotto della MT limitatamente a quei tratti che ricadono in adiacenza a pertinenze stradali già esistenti esterne all'impianto eolico (Figura 1 e Figura 2).

Figura 1 - Inquadramento area di intervento progettuale ed ambiti faunistici di rilevamento.

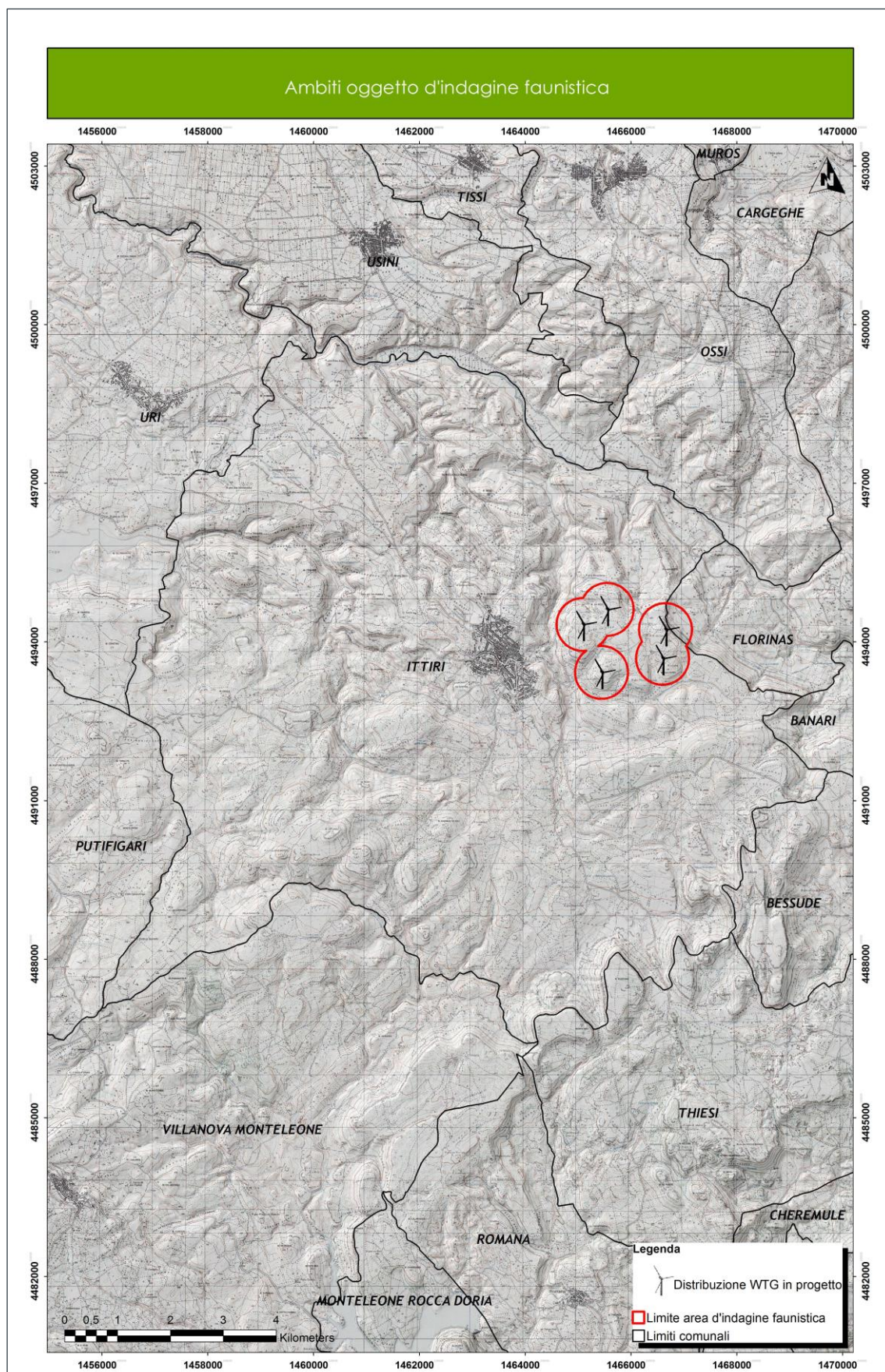
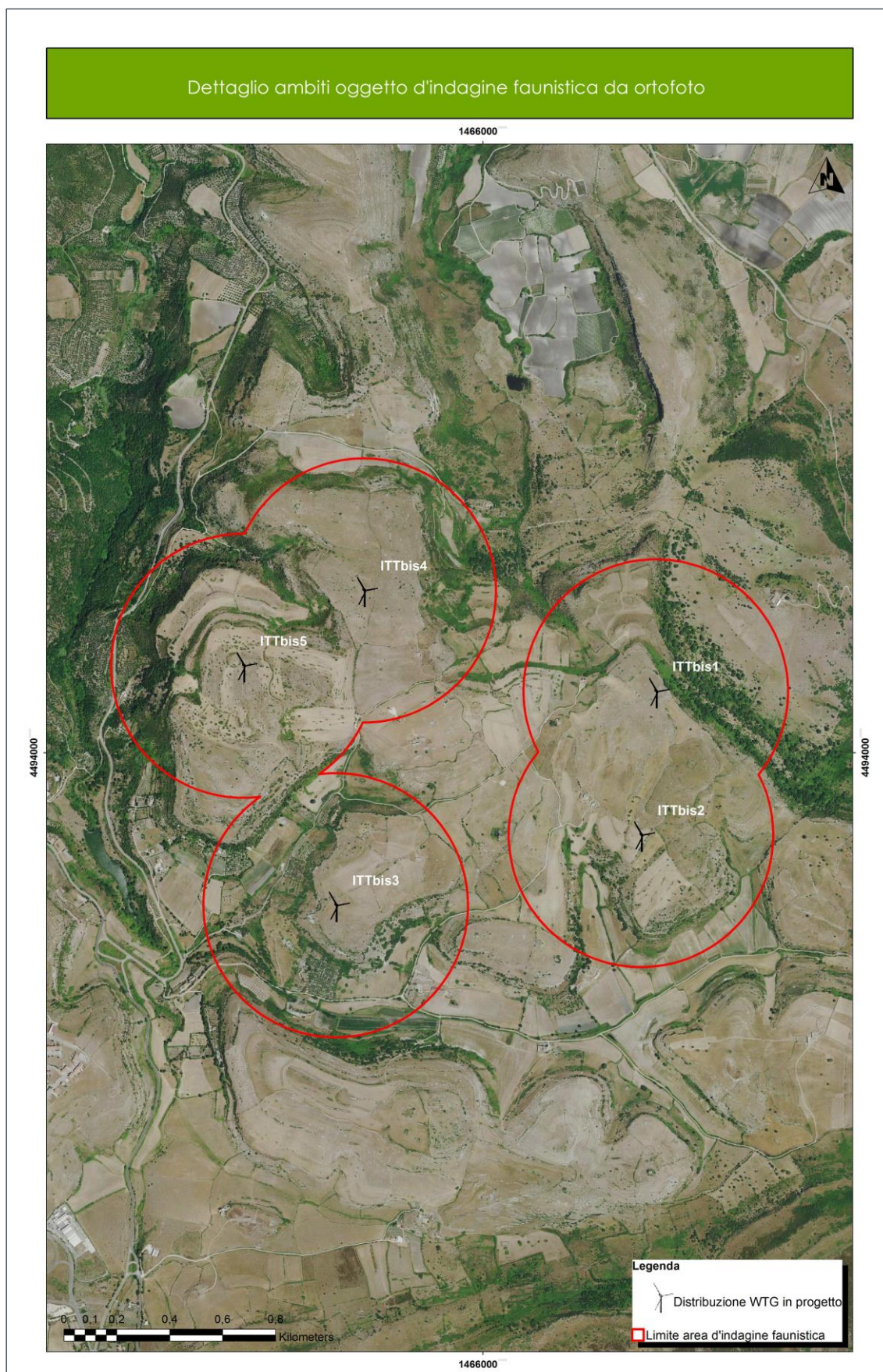


Figura 2 Dettaglio da ortofoto degli ambienti compresi nell'ambito di rilevamento faunistico.



2. Metodologia di analisi

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

2.1. Indagine bibliografica

Ha comportato la consultazione e la verifica dei seguenti aspetti:

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

2.2. Indagine sul campo

Ha comportato l'accertamento dei seguenti aspetti:

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

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

Come accennato in precedenza, l'area di indagine individuata per verificare il profilo faunistico generale comprende non solo le superfici direttamente interessate dalle opere in progetto, ma anche una superficie adiacente compresa in un buffer di 0,5 km da ciascuna postazione; la superficie risultante complessiva oggetto di analisi è pari a circa 338 ettari. Tale area, ricadente negli ambiti geografici del *Sassarese* e del *Meilogu*, è ubicata interamente in un contesto morfologico di alta collina; il paesaggio è caratterizzato da ampie porzioni pianeggianti che costituiscono la sommità dei rilievi, in sostanza altopiani che a seconda dei settori territoriali sono di natura vulcanica o di natura sedimentaria. Limitatamente alle superfici d'indagine faunistica l'altimetria varia gradualmente tra i 350 e i 485 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 impluvi minori che si originano nei versanti collinari-montuosi caratterizzati da un regime torrentizio, pertanto dipendente dalla stagionalità e dalla consistenza delle piogge, la maggior parte dei quali tendono a confluire nel *Rio Camedda* e nel *Riu Minore* rispettivamente a sud-ovest est e a ovest dell'area dell'impianto.

Tra le opere in progetto, oltre all'installazione degli aerogeneratori, è prevista la realizzazione delle piazzole di servizio associate ai wtg, l'adeguamento e la realizzazione della rete viaria di servizio all'impianto, il cavidotto interrato della rete elettrica interno all'impianto e quello esterno di collegamento alla sottostazione della MT quest'ultima, insieme all'area destinata a ospitare la cabina primaria, ubicate in territorio comunale di Ittiri; i tracciati dei cavidotti sono previsti lungo le pertinenze della rete stradale di nuova realizzazione, mentre un'area di cantiere di estensione pari a circa un ettaro è prevista in località *Pedru Pauleddu* all'interno dell'impianto.

Sotto il profilo della destinazione d'uso che caratterizza l'area d'indagine faunistica, come evidenziato nella Tabella 1 e nella Figura 3, si riscontra la diffusione prevalente di tipologie ambientali che rientrano nella categoria ecosistemi agricoli, agroecosistemi, quest'ultimo comune in corrispondenza di tutte le aree d'intervento progettuale proposte. In particolare le tipologie maggiormente rappresentative sono i *seminativi in aree non irrigue* (33,20%) e i *prati artificiali* (32,92%) che da soli costituiscono il 66% dell'intera area d'indagine; valori inferiori ma comunque rappresentativi, sono quelli corrispondenti alle *aree a pascolo naturale* (14,89%), mentre meno significative le restanti tipologie ambientali. Infine, relativamente alle tipologie classificabili come ecosistema naturale/seminaturale, queste costituiscono il 25,46% dell'intera area d'indagine e sono rappresentate soprattutto da superfici occupate oltre che dalle già citate *aree a pascolo naturale*, anche dalle *sugherete* (2,74%), dai *boschi di latifoglie* (2,42%) e dalla *macchia mediterranea* (3,07%). I prati artificiali sono diffusi maggiormente in corrispondenza degli aerogeneratori più a nord, mentre seminativi in aree non irrigue nelle restanti siti d'intervento e ambiti d'indagine; le tipologie ambientali ascrivibili agli ecosistemi di tipo naturale o seminaturale, sono localizzate nei versanti più acclivi che delimitano i contorni degli altopiani.

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; è stato così riscontrato che nell'ambito delle aree d'indagine i *prati artificiali*, di fatto corrispondono tutte ad aree destinate al pascolo del bestiame domestico in prevalenza ovino con presenza di elementi arborei isolati o in piccoli nuclei, localmente e periodicamente soggette anche ad aratura e semina. I *seminativi in aree non irrigue* sono superfici occupate da coltivazioni agricole destinate alla produzione di foraggiere a cui si sostituisce l'attività di pascolo una volta effettuata la raccolta del foraggio.

Come già accennato, le aree a *macchia mediterranea* e le *sugherete*, sono circoscritte ai versanti o in corrispondenza di aree rocciose lungo margini che costituiscono le sommità dei rilievi alcuni che per caratteristiche di substrato e acclività non sono state oggetto di trasformazione agricola.

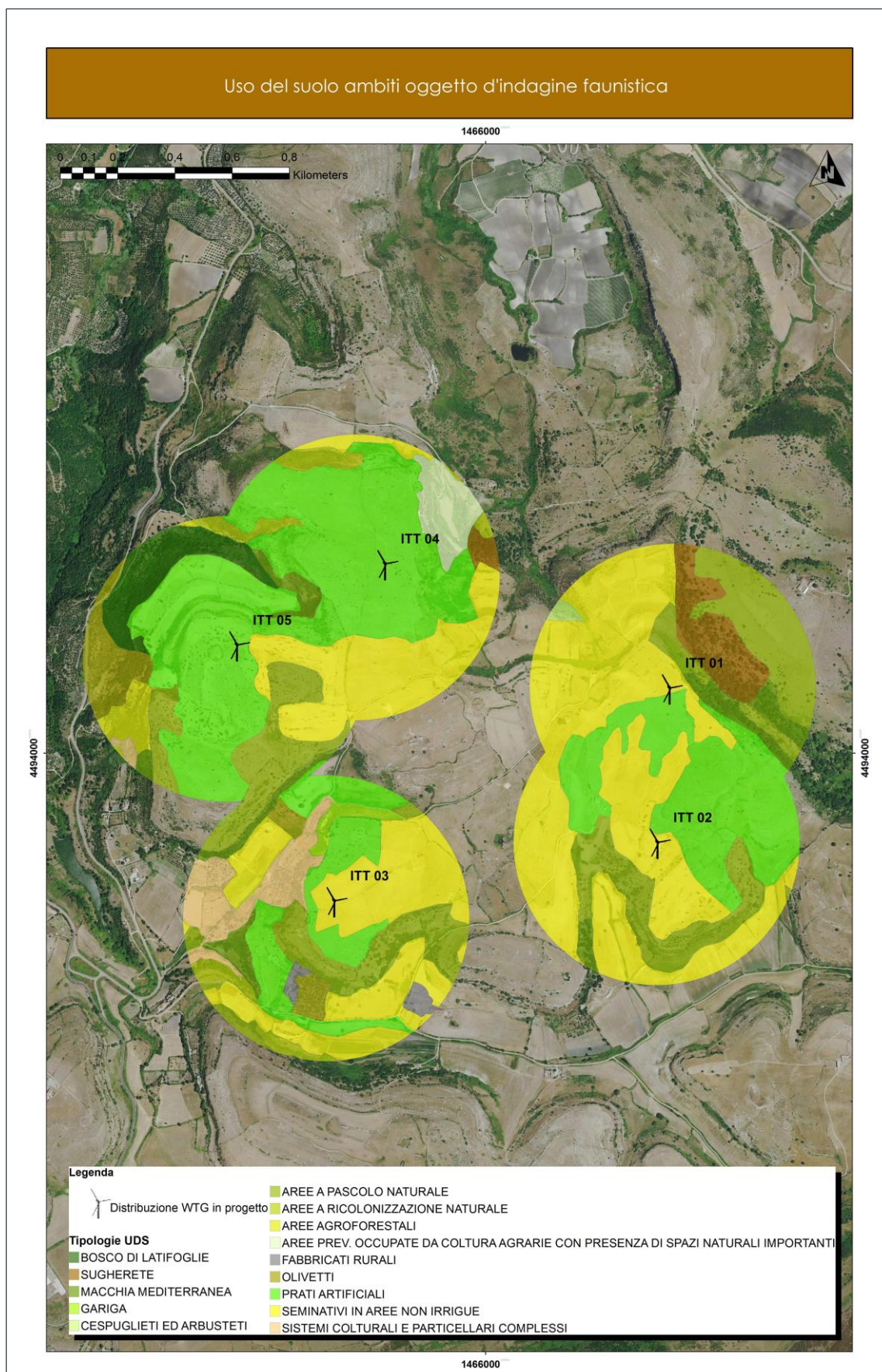
Le tipologie più comuni sopra richiamate sono da considerarsi una destinazione d'uso uniforme a

pascolo/foraggiere e a pascolo naturale diffuse in tutti i settori d'indagine faunistica; nell'ambito di tali destinazioni d'uso, è stata riscontrata una discreta diffusione di elementi vegetazionali lineari spontanei, siepi, o nuclei residui di gariga e/o macchia mediterranea suscettibile di miglioramento in corrispondenza dei settori d'indagine in cui ricadono gli aerogeneratori ITT 01 e ITT 04

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

Tipologie uso del suolo	Sup. (Ha)	% sul totale area d'indagine
SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE	112,22	33,20
PRATI ARTIFICIALI	111,28	32,92
AREE A PASCOLO NATURALE	50,34	14,89
MACCHIA MEDITERRANEA	10,36	3,07
SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	9,83	2,91
SUGHERETE	9,25	2,74
OLIVETTI	8,19	2,42
BOSCO DI LATIFOGIE	8,18	2,42
AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE	6,27	1,86
AREE PREV. OCCUPATE DA COLTURA AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI	5,35	1,58
AREE AGROFORESTALI	2,91	0,86
GARIGA	1,64	0,49
FABBRICATI RURALI	1,47	0,43
CESPUGLIETI ED ARBUSTETI	0,59	0,17

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



4. Verifica circa la presenza/assenza di aree tutelate

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

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto eolico non ricade all'interno di nessun Sito di Importanza Comunitaria/Zona Speciale di Conservazione (SIC/ZSC). La ZSC più vicina, denominata *"Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone"*, è distante circa 11,4 km dall'aerogeneratore più vicino (Figura 4).

4.2. 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 *"Campu Giavesu"* e dista circa 16,7 km dall'aerogeneratore più vicino (

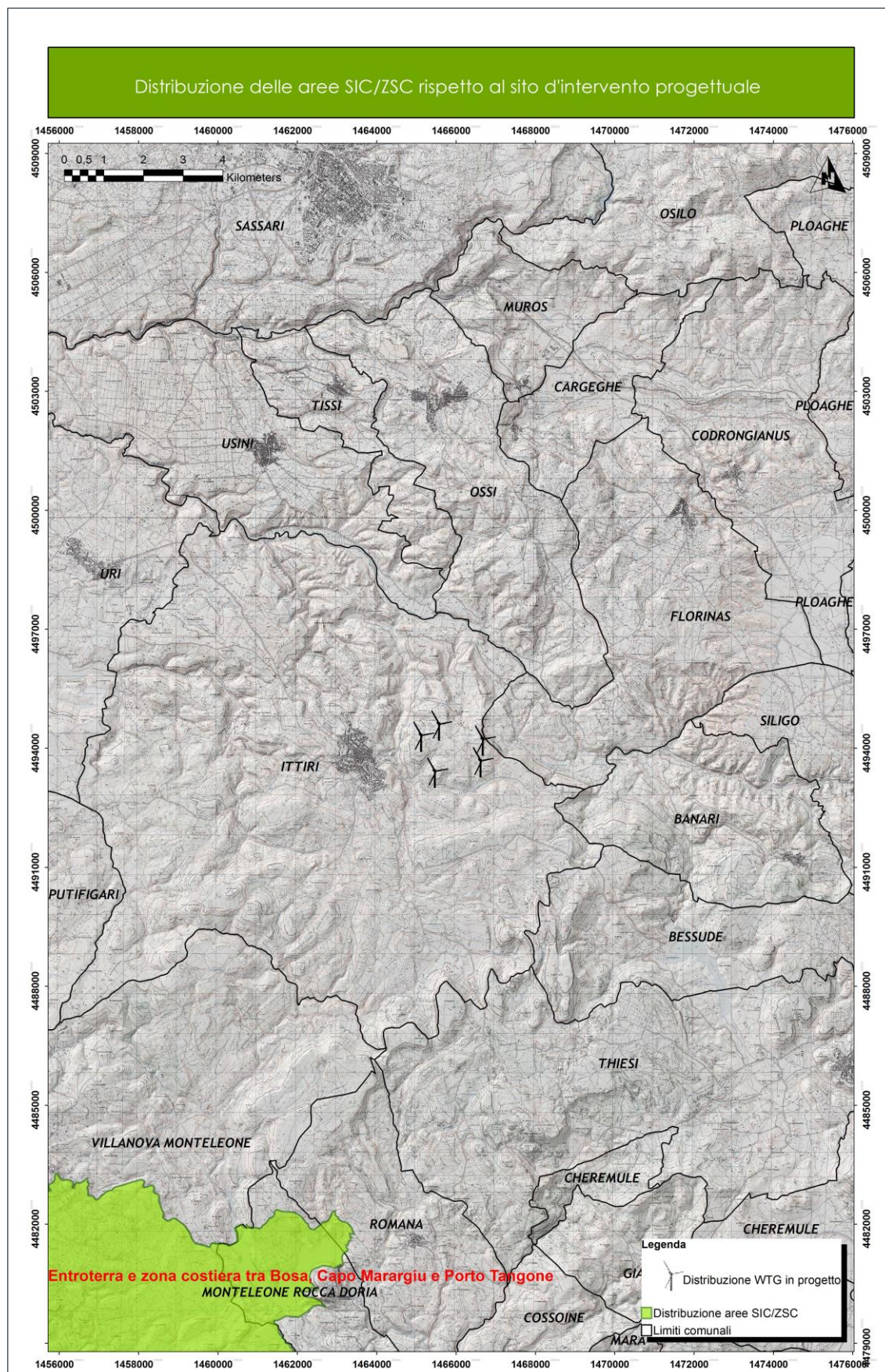


Figura 5).

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

Non sono presenti nell'area in esame e in quella vasta tipologie di aree protette richiamate dalla L.N. 394/91.

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

Tutti gli aerogeneratori dell'impianto eolico previsti in progetto non ricadono in nessuno degli ambiti definiti dalla DGR n. 59/90, che definiscono le aree di attenzione per la presenza di specie faunistiche d'interesse conservazionistico (

Figura 6).

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

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto eolico non ricade all'interno di aree IBA; la più vicina al sito di progetto è denominata "*Campo d'Ozieri*" i cui confini distano oltre 13,3 km dall'aerogeneratore più vicino (Figura 7).

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

I siti di intervento non ricadono all'interno di zone protette secondo le tipologie richiamate dalla L.R. 31/89 (Figura 8); nell'area vasta sono presenti diverse tipologie di Aree Protette le più vicine delle quali sono diversi Monumenti Naturali, il più vicino dei quali, denominato *Crateri Vulcanici del Meilogu*, dista 9,5 km dall'aerogeneratore più vicino, e una proposta Riserva Naturale denominata *Valle del Temo* distante circa 11,2 km dall'aerogeneratore più vicino.

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

I siti di intervento non ricadono all'interno di zone protette secondo le tipologie richiamate dalla L.R. 23/98 (Figura 9); nell'area vasta sono presenti diverse Oasi di Protezione Faunistica, la più vicina delle quali, denominata "*S'Adde Manna*", dista circa 6,2 km dall'aerogeneratore più vicino; tale istituto faunistico è finalizzato principalmente alla conservazione di specie faunistiche e dei loro habitat, oltre che della biodiversità in genere.

Sono inoltre presenti nell'area vasta diverse autogestite di caccia in una delle quali, denominata *Sas Seas*, vi ricadono tutti e cinque gli aerogeneratori proposti; quest'ultimo "istituto", benché abbia funzione esclusiva per le attività di prelievo venatorio, è comunque fonte d'informazioni in merito alla presenza di specie oggetto di caccia ma anche di conservazione quali la *lepre sarda* e la *pernice sarda*.

Attualmente la perimetrazione di tutti gli Istituti Faunistici è stata rielaborata a seguito della stesura del Piano Faunistico Venatorio Provinciale e si è in attesa dell'approvazione del Piano Faunistico Venatorio Regionale dal quale si dedurranno le scelte gestionali e di conservazione in materia di fauna selvatica.

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

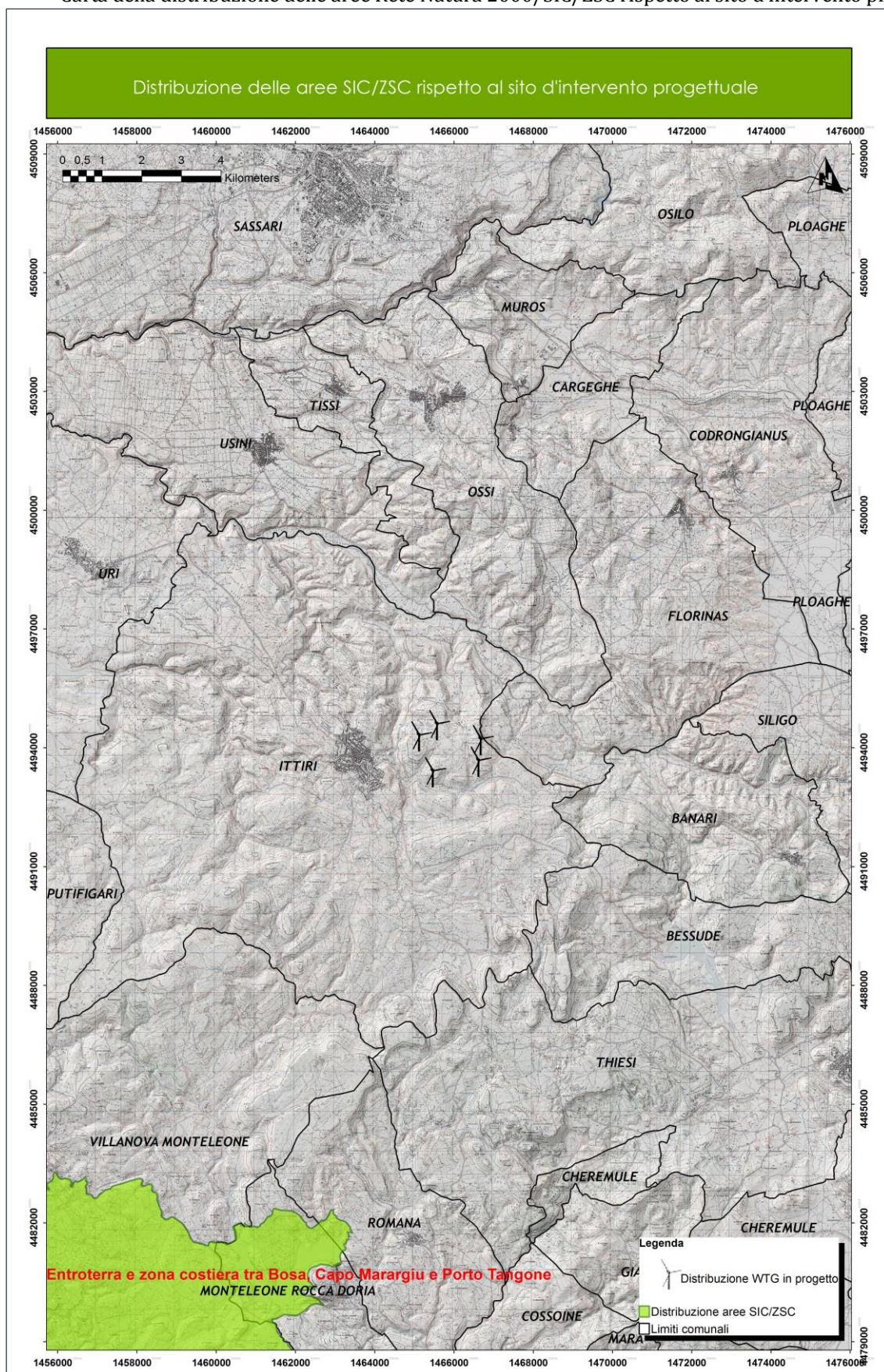


Figura 5 Carta della distribuzione delle aree Rete Natura 2000/ZPS rispetto all'area di intervento progettuale.



Figura 6 Aree non idonee all'insediamento di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.

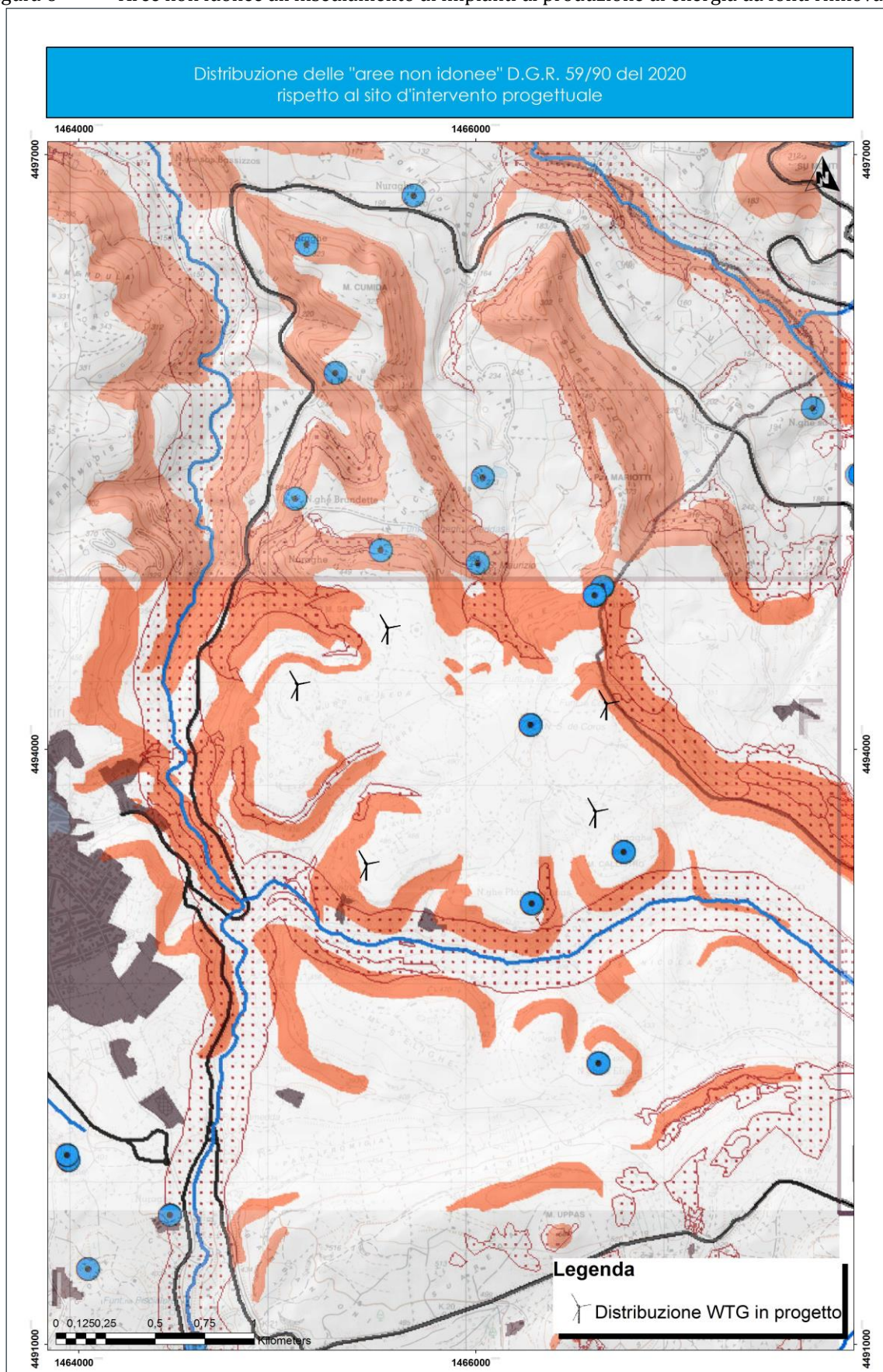


Figura 7 Carta della distribuzione delle Aree IBA rispetto all'area di intervento progettuale.

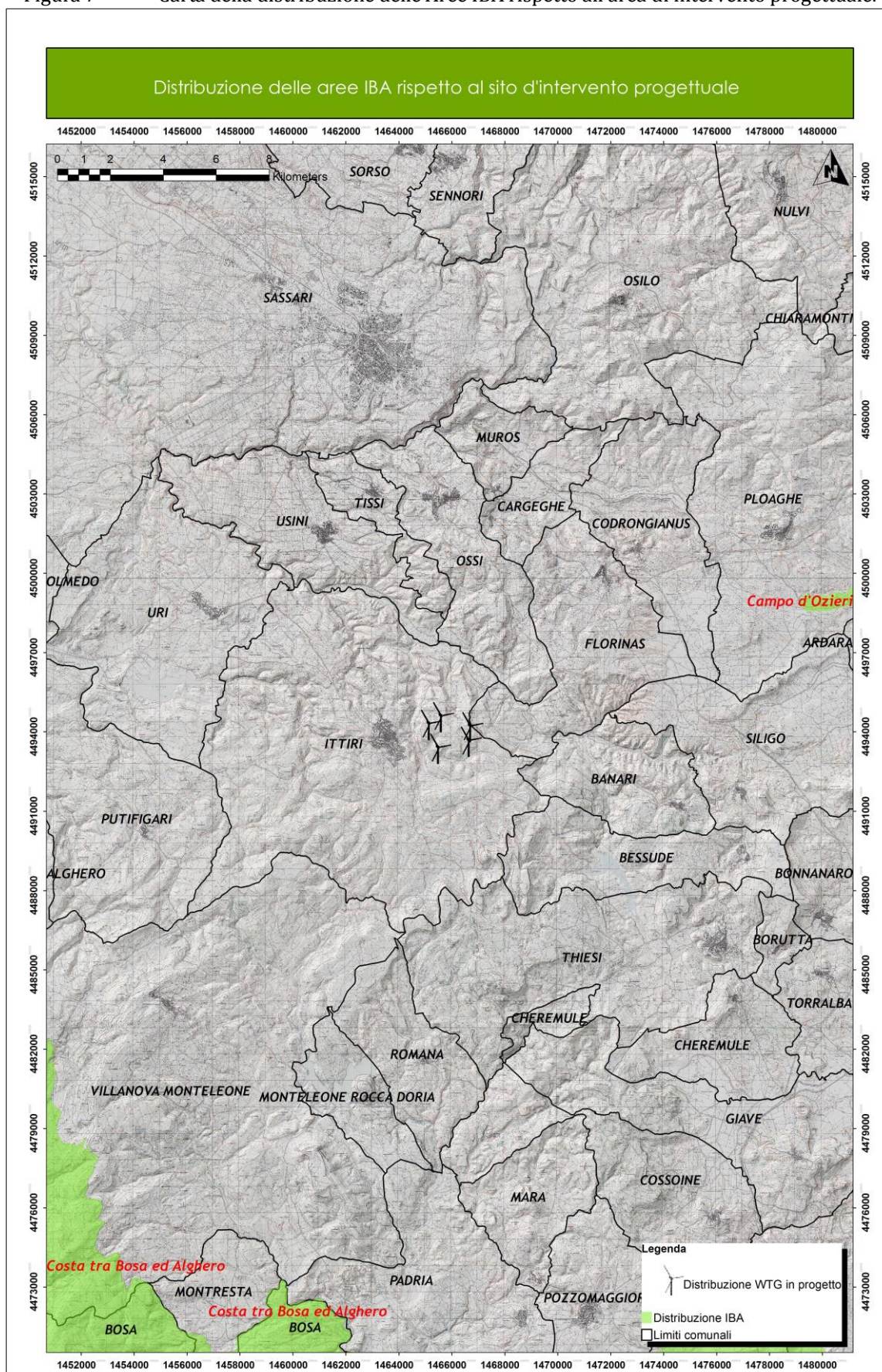


Figura 8 Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 31/89 rispetto all'area di intervento progettuale.

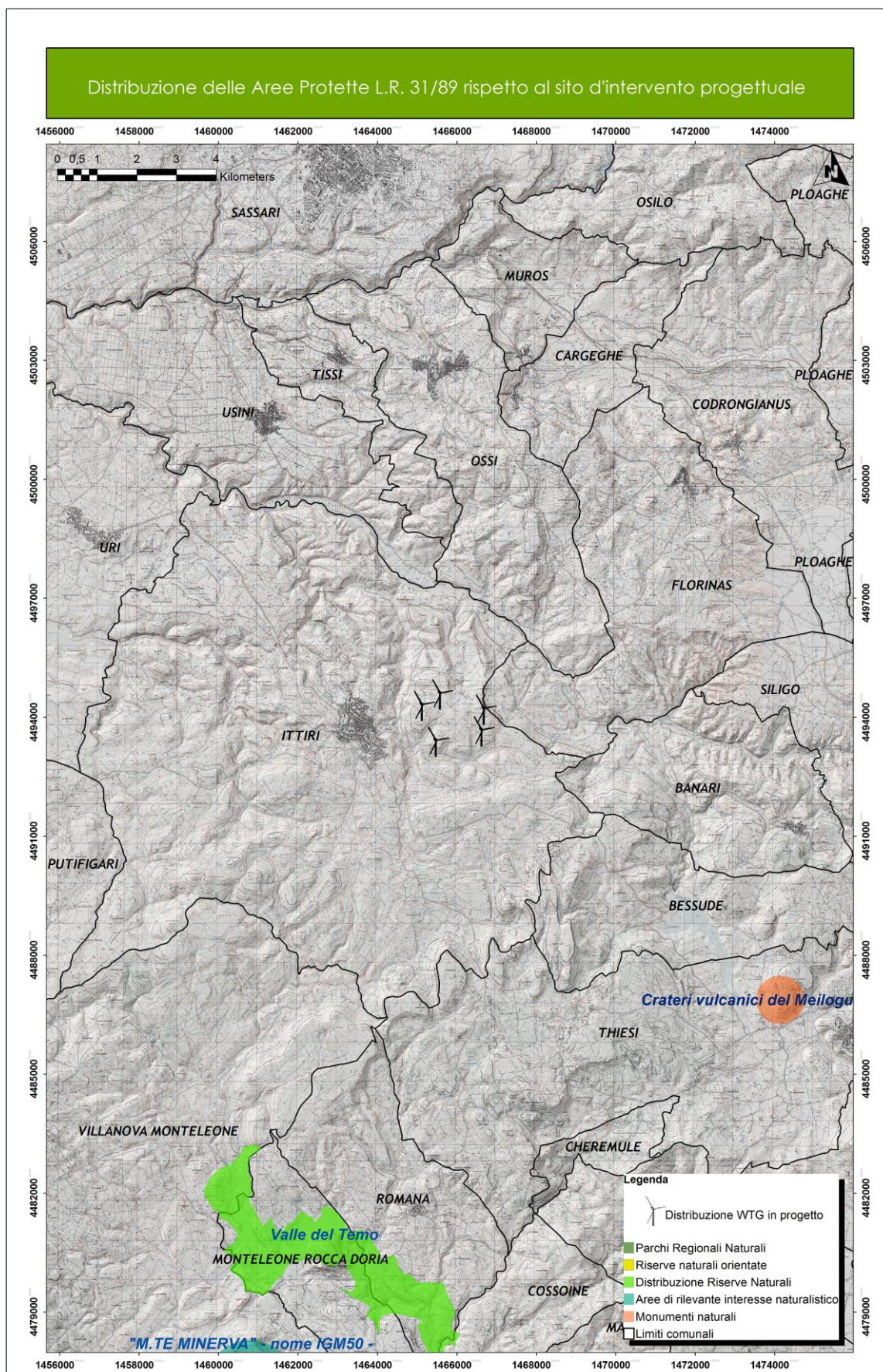
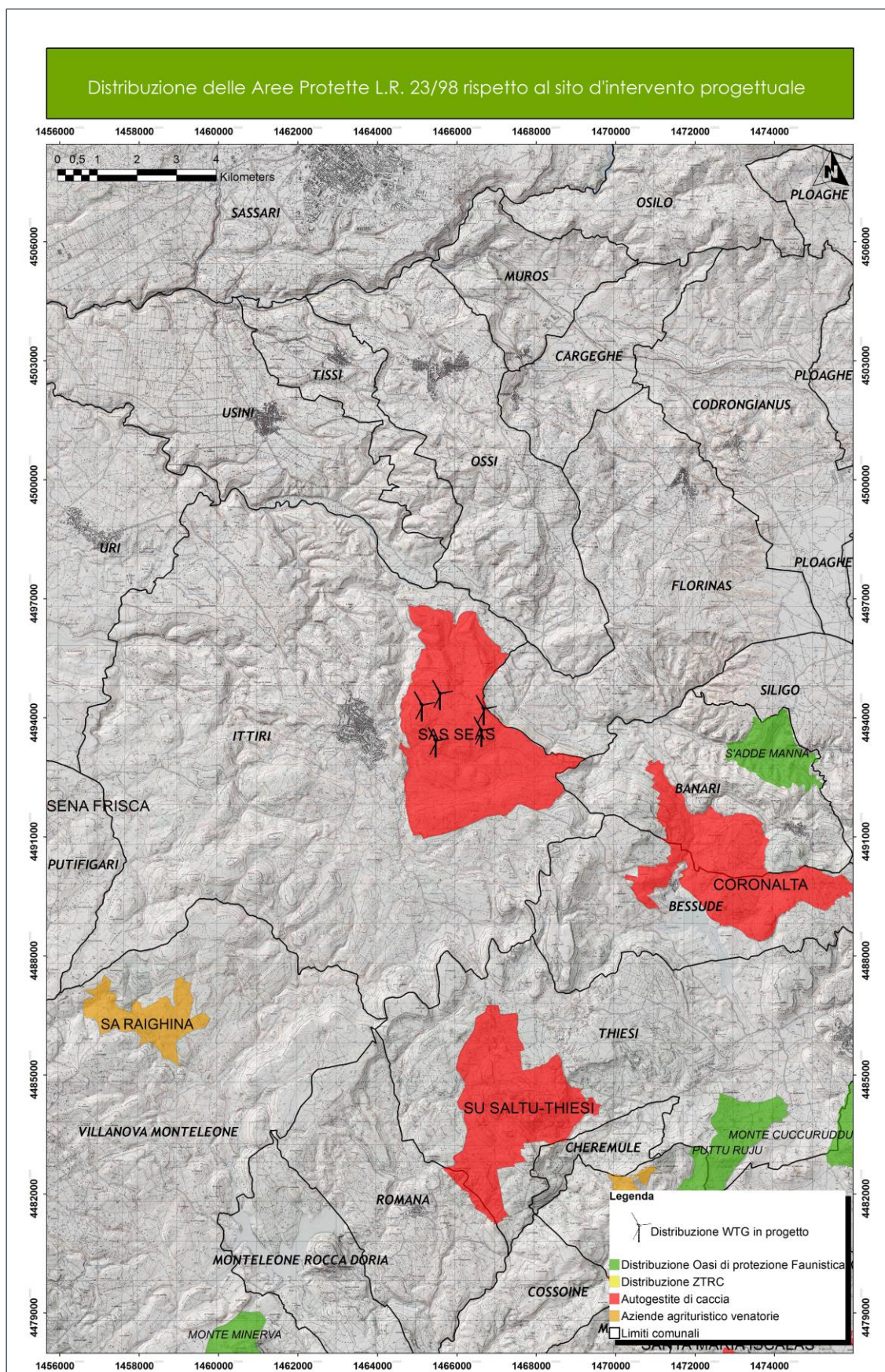


Figura 9 Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 23/98 rispetto all'area di intervento progettuale.



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

Dalle informazioni circa la distribuzione e densità delle 4 specie di Ungulati dedotte dalla Carta delle Vocazioni Faunistiche regionale, nonché dalle indagini effettuate sul campo, si è potuta accertare l'assenza del cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*), del daino (*Dama dama*) e del muflone (*Ovis orientalis musimon*) conseguente la diffusa mancanza di habitat idonei (Figura 10). Per quanto riguarda il cinghiale (*Sus scrofa*), la carta tematica riguardante la densità potenziale (n°capi/400Ha) attribuisce una densità complessiva medio-bassa a eccezione di ridotte estensioni a densità molto bassa. Durante i rilievi sul campo, almeno per una parte delle aree direttamente interessate dagli interventi, la specie non è stata riscontrata, tuttavia la presenza è possibile negli ambiti in cui sono più diffuse ed estese le aree a macchia mediterranea e boschi di latifoglie che possono rappresentare habitat idonei sia di rifugio sia di alimentazione per la specie (Figura 11).

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

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

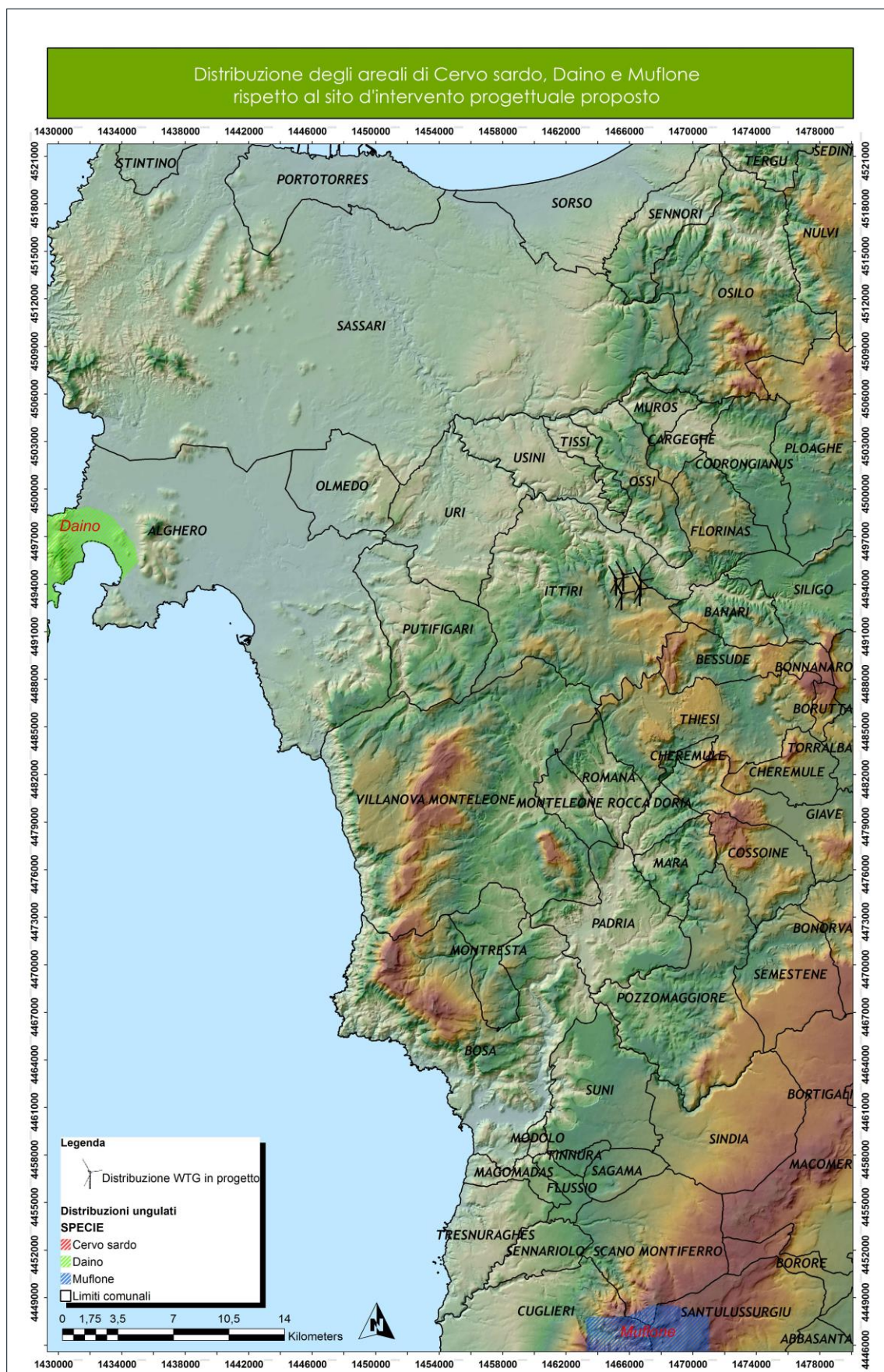


Figura 11 Densità potenziale del cinghiale in relazione all'area dell'intervento progettuale.

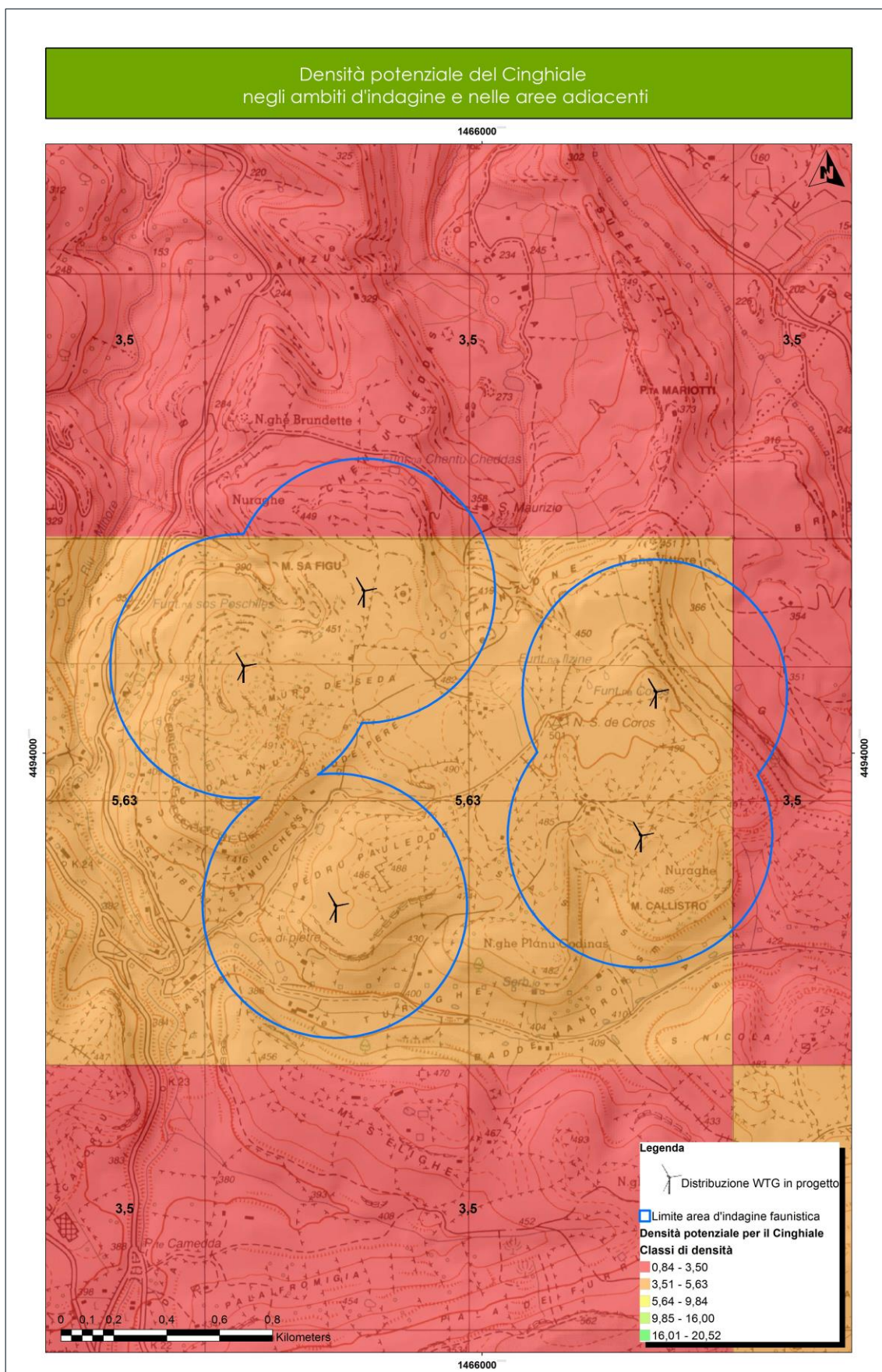


Figura 12 Idoneità ambientale per la pernice sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

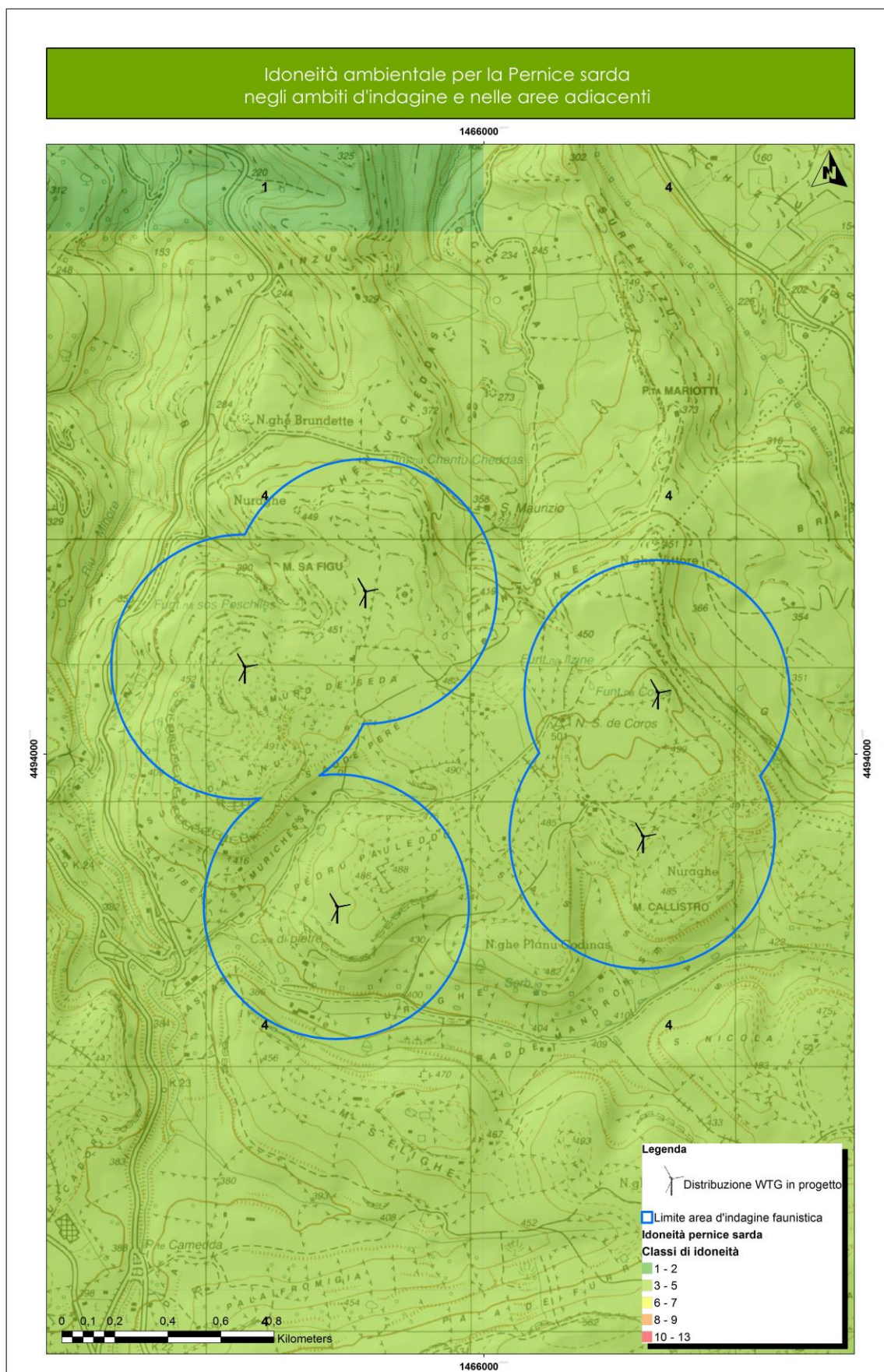


Figura 13 Idoneità ambientale per la lepre sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

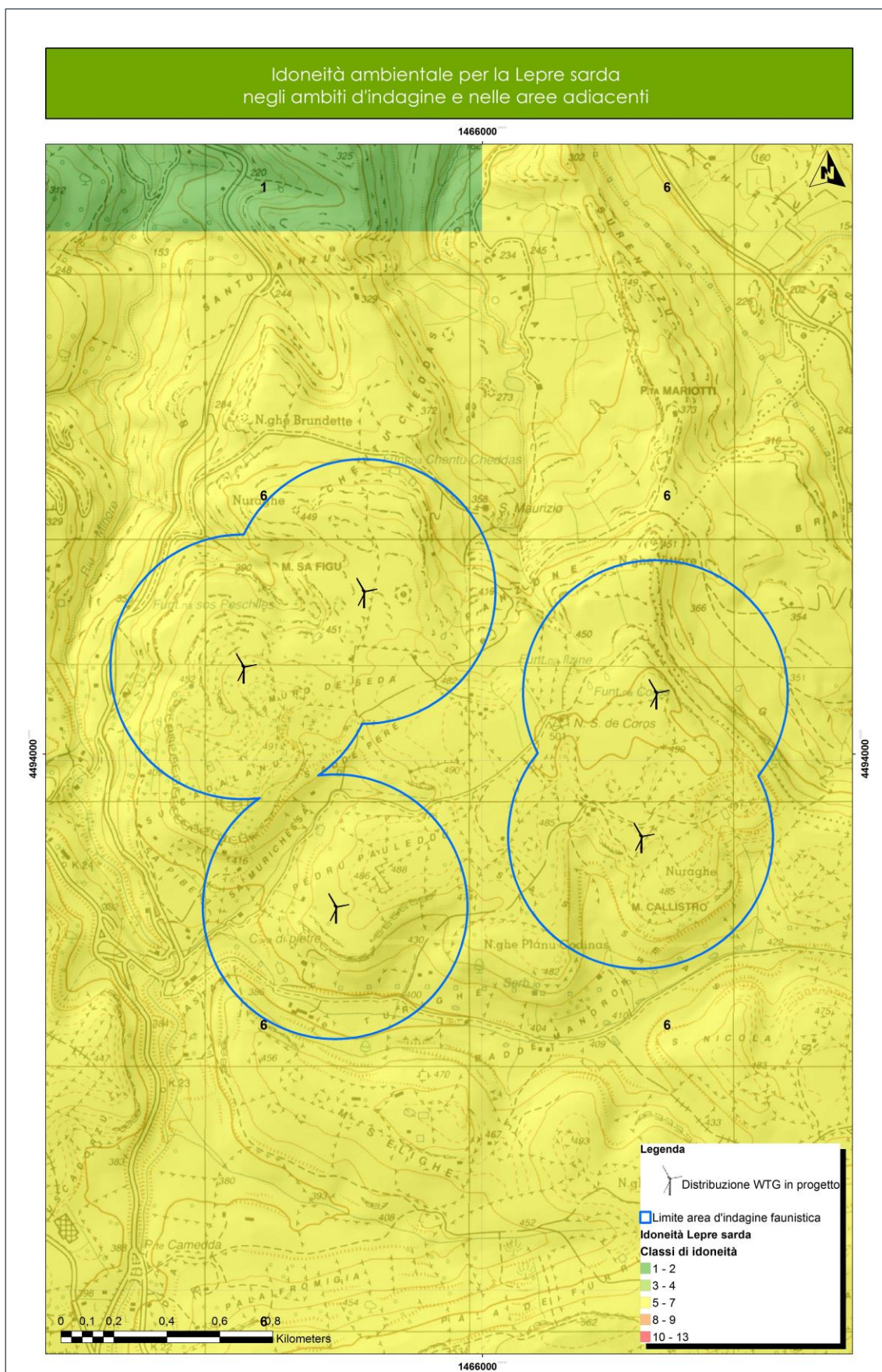
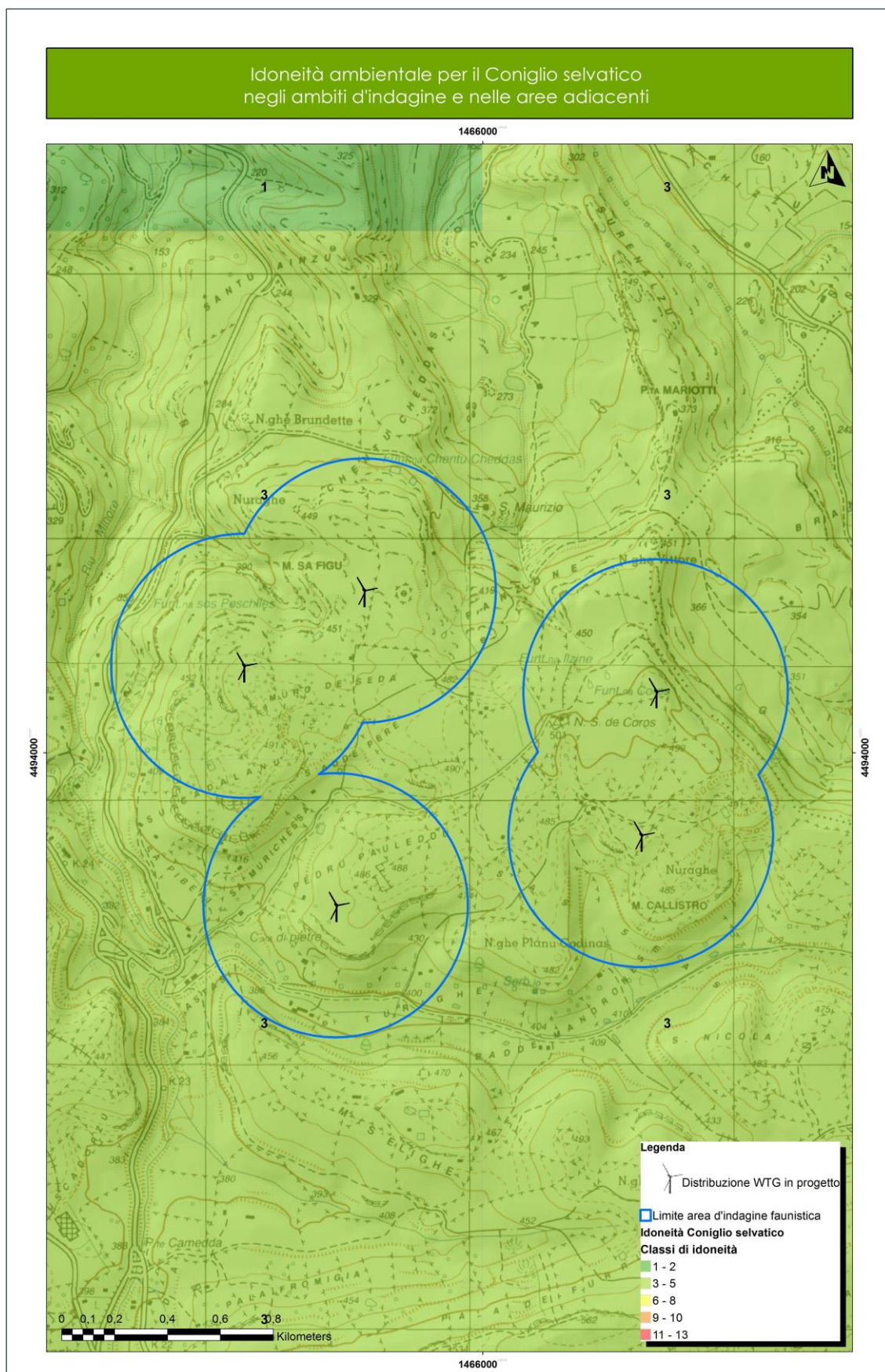


Figura 14 Idoneità ambientale per il coniglio selvatico in relazione all'area di intervento progettuale.



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

Sulla base di quanto accertato in bibliografia e dai rilevamenti effettuati sul campo, le aree interessate dagli interventi progettuali non risultano idonee a specie di rettili o anfibi di particolare interesse conservazionistico. Tra i rettili, considerate le caratteristiche degli habitat rilevati, sono probabilmente presenti due specie comuni in gran parte del territorio isolano come la *Podarcis sicula* (Lucertola campestre) e la *Podarcis tiliguerta* (Lucertola tirrenica), entrambe non confermate nell'area vasta secondo i dati bibliografici; questi ultimi non confermano la presenza anche di *Hierophis viridiflavus* (Biacco), così come quella di entrambe le natrici, di Cetti (*Natrix helvetica cetti*) e viperina (*Natrix maura*), tuttavia in merito al biacco e alla natrice viperina non si esclude che la presenza considerata la diffusione comune nell'Isola soprattutto per quanto riguarda il biacco, benché per le natrici, in genere, la diffusione è più probabile limitatamente agli ambiti dei corsi d'acqua comunque non interessati dalle opere in progetto (Figura 15 e Figura 17). Sono invece da considerarsi probabilmente comuni anche *Chalcides chalcides* (luscengola comune) e *Chalcides ocellatus* (gongilo), soprattutto nelle aree d'intervento ricadenti in ambito a pascolo e rocce affioranti; non sono riportate segnalazioni certe per entrambe specie nell'area geografica vasta in cui ricade il sito d'intervento.

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

Tra i gechi è probabile la presenza della *Tarentola 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; tuttavia per entrambe le specie non si hanno segnalazioni certe nell'area geografica in esame. È da accertare la presenza anche di altre due specie come l'*Euleptes europea* (Tarantolino) e dell'*Algyroides fitzingeri* (Algiroide nano). La prima è legata ad ambienti rocciosi, muretti a secco ed abitazioni abbandonate o poco frequentate ma anche riscontrabile al di sotto delle cortecce degli alberi; la seconda frequenta diversi ambienti con una preferenza di quelli non eccessivamente aridi, pertanto, nell'area in esame è da considerarsi eventualmente possibile nei settori in cui è diffusa una maggiore copertura vegetazionale del suolo. Il sito d'intervento progettuale ricade nell'area geografica vasta in cui entrambe le specie, secondo quanto riportato in Figura 15, non sono riscontrate neanche nei quadranti adiacenti. Nel rilevare la presenza di habitat idonei in corrispondenza delle aree di progetto, si ritiene che vi possa essere una vocazione discreta solo per la prima specie.

Per quanto riguarda le specie di anfibi (Figura 15 e Figura 16), considerato che le opere non interferiscono direttamente con corsi d'acqua e che questa può essere presente solamente in limitati momenti dell'anno a seguito di ristagni conseguenti a periodi piovosi, è probabile la presenza di *Bufo viridis* (rospo smeraldino) è quella dell'*Hyla sarda* (raganella tirrenica). Per quest'ultima, non accertata nel quadrante in cui ricade l'ambito in esame, è necessario evidenziare che, allorquando non si riscontri in prossimità di ambienti in cui vi sia presenza di acqua permanente, a cui ecologicamente risulta essere legata in particolar modo, si presenta in zone comunque caratterizzate da una buona diffusione di vegetazione arborea-arbustiva, in questo caso rappresentata dalla diffusione di arbusteti e siepi diffuse soprattutto nel settore in cui è ubicato il nucleo di aerogeneratori più a sud-ovest. Considerate le caratteristiche del territorio oggetto d'intervento, si ritiene che soprattutto il *Rospo smeraldino* possa essere, in relazione alla varietà di ambienti in cui è stato finora osservato, l'unica tra le specie di anfibi ad utilizzare il tipo di ambiente che sarà occupato permanentemente dalle piazzole di servizio, limitatamente ai settori ritenuti a maggiore idoneità corrispondenti alle zone a gariga, arbusteti e pascoli naturali; questi ultimi raramente possono essere frequentati anche dalla *raganella tirrenica*.

		N° Doc. BS266-BI07-R	Rev 00	Pagina 31 di 95
--	--	--------------------------------	--------	--------------------

Infine, secondo quanto riportato in Figura 15 e Figura 16, il *Discoglossus sardus* (Discoglosso sardo) è segnalato in aree distanti da quella d'intervento tuttavia, almeno negli ambiti fluviali permanenti o dei bacini, non se ne esclude la presenza benché tali potenziali habitat non saranno 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).



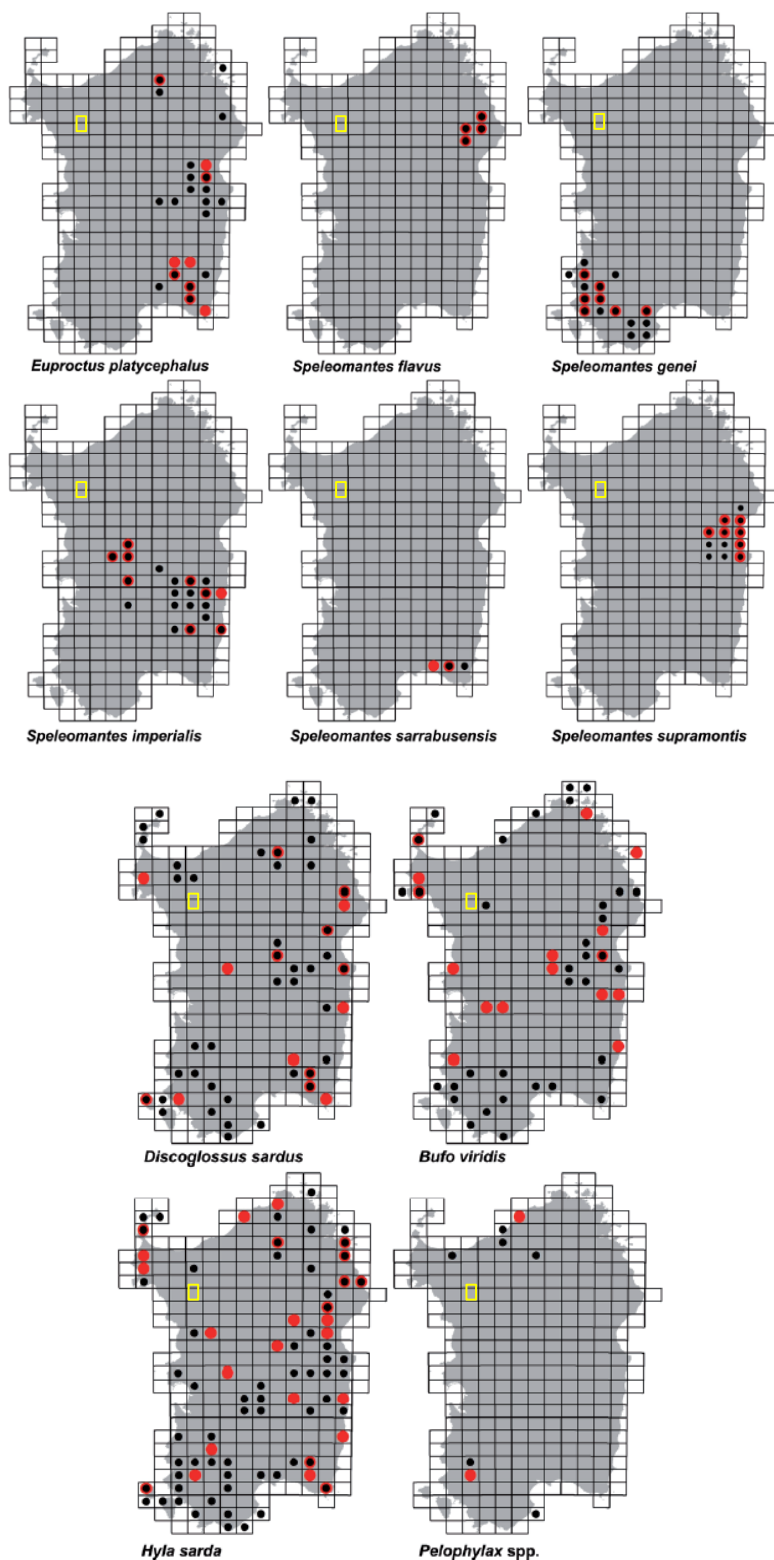


Figura 16 Modello di idoneità ambientale per gli Anfibi – n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.

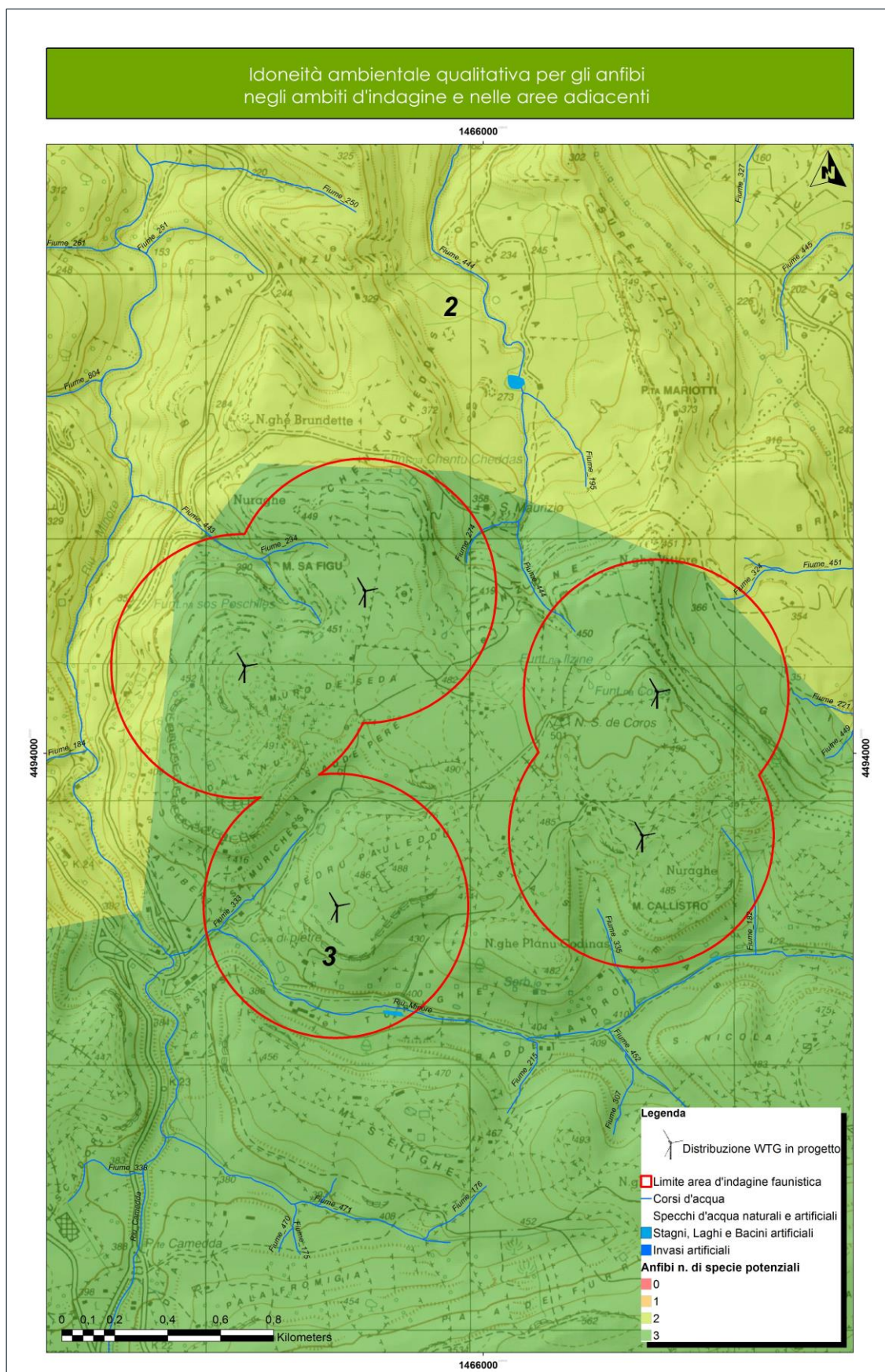
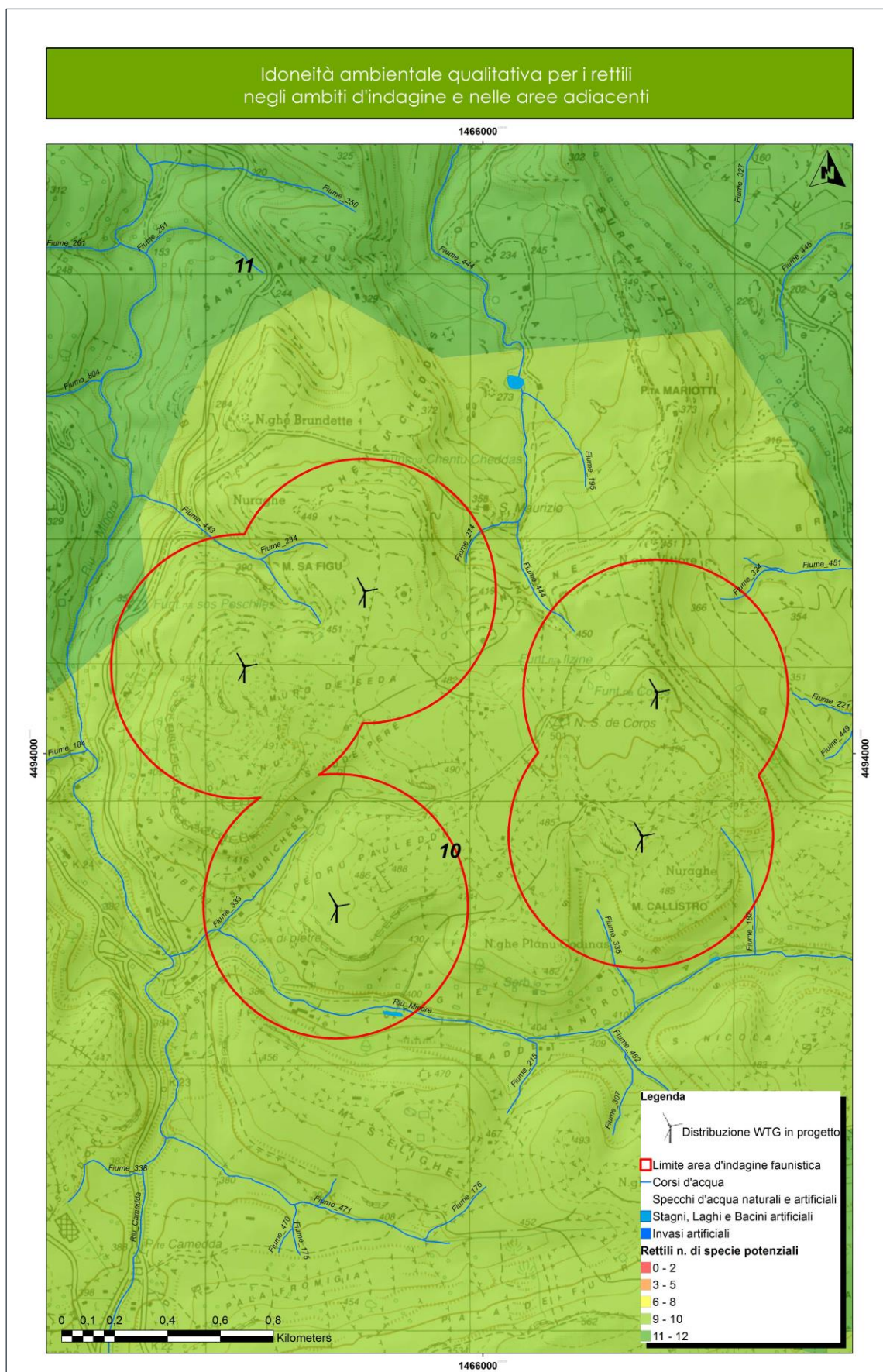


Figura 17 Modello di idoneità ambientale per i Rettili – n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.



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

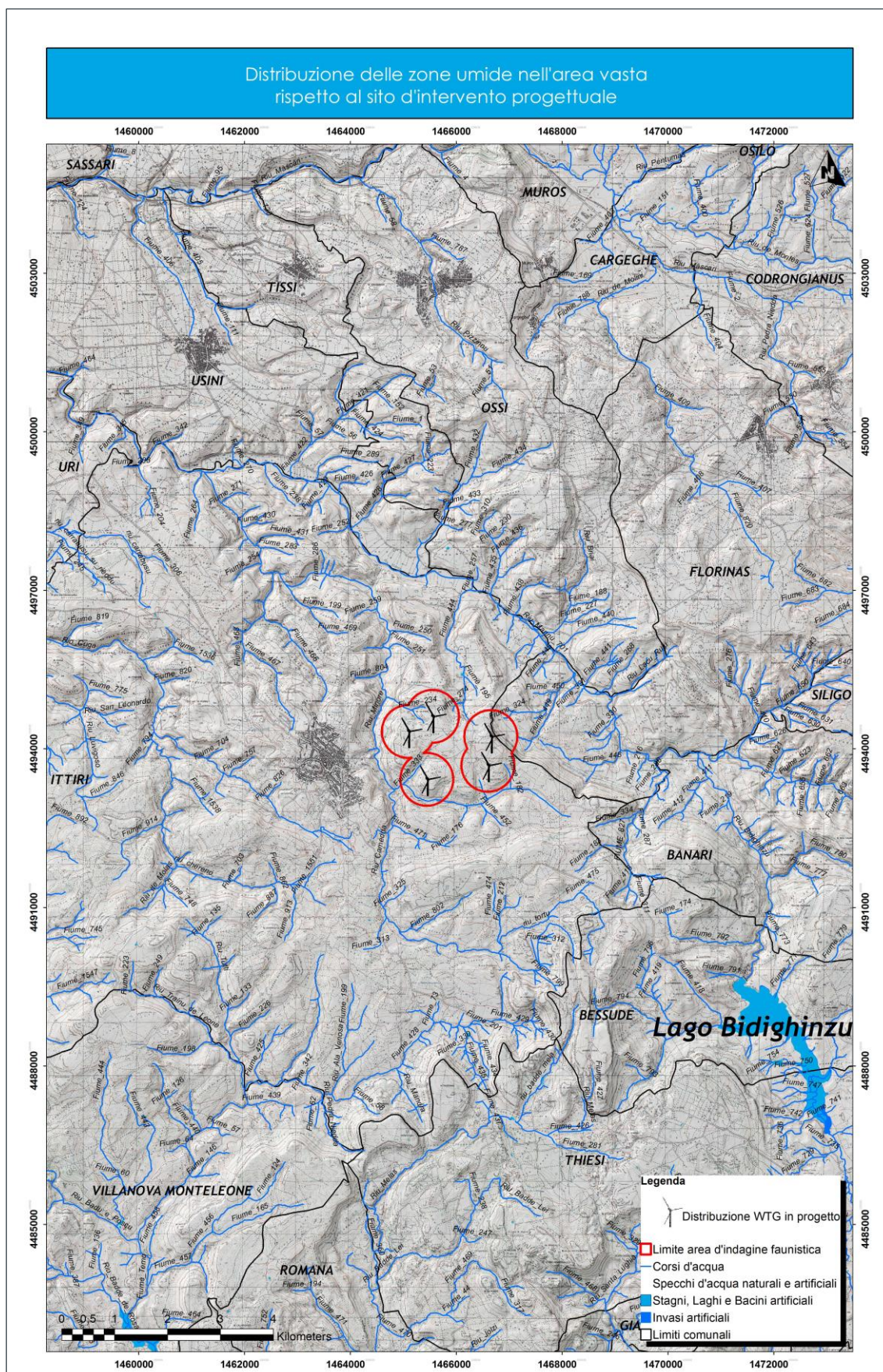
Le aree d'intervento e gli ambiti faunistici di rilevamento non risultano interessare direttamente zone umide di importanza conservazionistica, mentre si segnala la presenza del bacino artificiale denominato *Lago Bidighinzu* distante 6,3 km dall'aerogeneratore più vicino; tale lago artificiale è inserito nell'elenco delle zone umide oggetto di monitoraggio nell'ambito dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti aggiornati fino al 2013.

Nell'area vasta, esterna all'ambito d'indagine, sono presenti numerosi bacini artificiali di piccole dimensioni derivanti dallo sbarramento di corsi d'acqua; la funzione di raccolta e accumulo d'acqua di tali opere è giustificata soprattutto per l'approvvigionamento idrico al bestiame domestico d'allevamento in periodi di scarsa disponibilità.

Si sottolinea che in relazione alle caratteristiche dimensionali ed al tipo di habitat associati, tali "riserve" d'acqua non sono da ritenersi importanti sotto il profilo della presenza di contingenti significativi di uccelli acquatici.

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

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



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

Il parametro di valutazione VE (Valore Ecologico), 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.

I tematismi della Carta della Natura della Regione Sardegna, evidenziano che le aree in esame ricadono entro un ambito territoriale in cui il *Valore Ecologico VE* (Figura 19) è ritenuto complessivamente molto alto vista l'estensione dominante di superfici rientrati in questa classe di VE; in tali aree ricadono tutte le piazzole di servizio, la maggior parte della viabilità di nuova realizzazione, in corrispondenza della quale è previsto il tracciato del cavidotto interrato, e l'area di cantiere. L'ultimo tratto della viabilità e l'ubicazione delle sottostazioni elettriche, sono previste in corrispondenza di superfici a medio e basso VE.

Le zone contermini agli ambiti d'indagine tendono a confermare la classificazione a VE alto a eccezione dei settori a ovest e a nord in cui si rileva un aumento delle superfici a VE basso.

Dai rilievi condotti sul campo è stato accertato che le superfici destinate a ospitare gli aerogeneratori e il tracciato del cavidotto di cui sopra interessano aree occupate soprattutto da formazioni a pascolo ovino e in parte destinate alla produzione di foraggiere.

Dalla Carta della Natura è possibile inoltre estrapolare anche il tematismo corrispondente alla *Sensibilità Ecologica SE* (Figura 20), che invece rappresenta quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado poiché popolato da specie animali o vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione. Sotto questo aspetto, i siti di intervento e le aree di indagine faunistica, ricadono in ambiti complessivamente a *SE molto alta*, mentre la parte terminale del tracciato e le sottostazioni elettriche, interessano superfici la cui classe di SE è ritenuta diffusamente media.

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

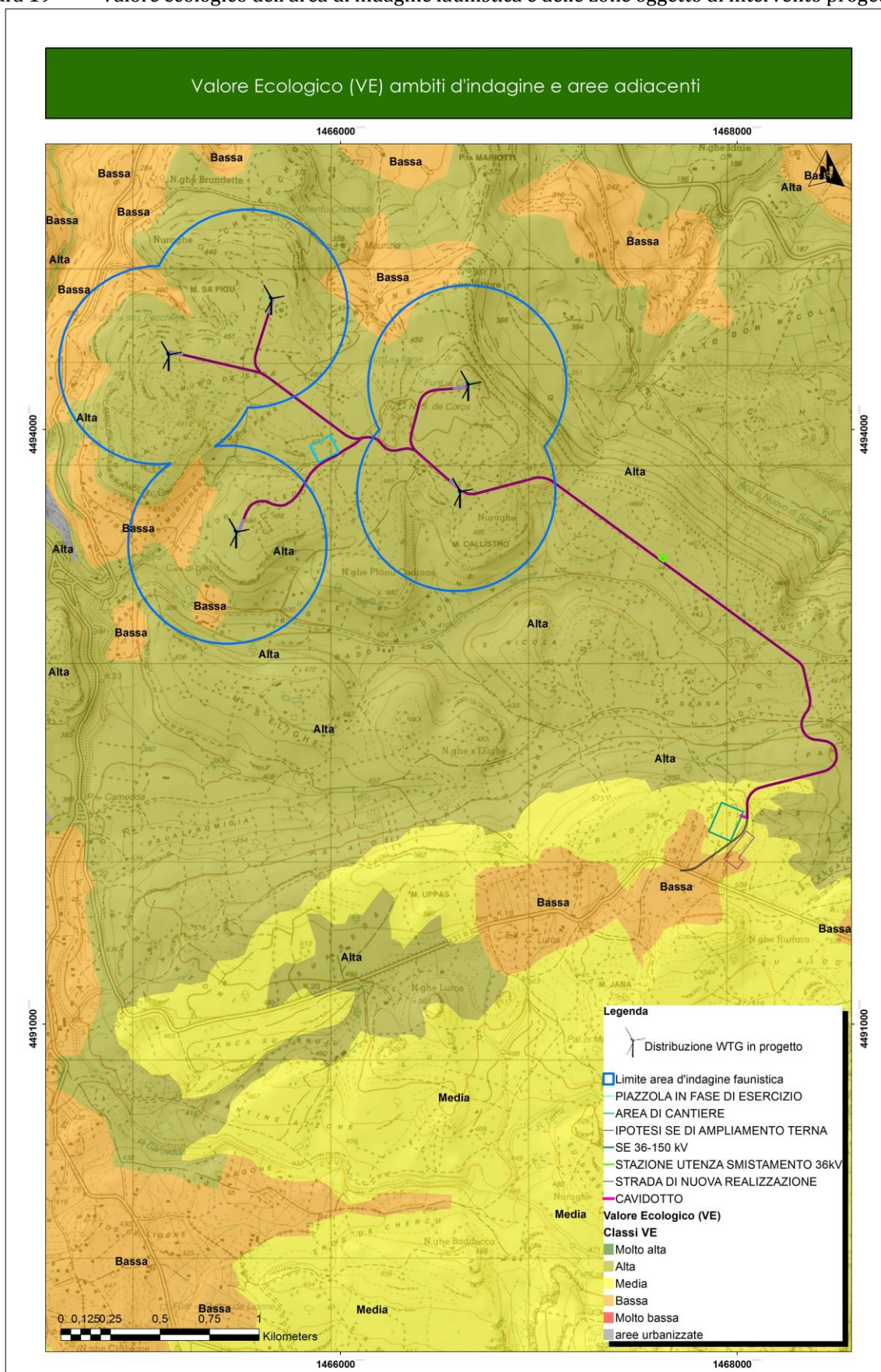
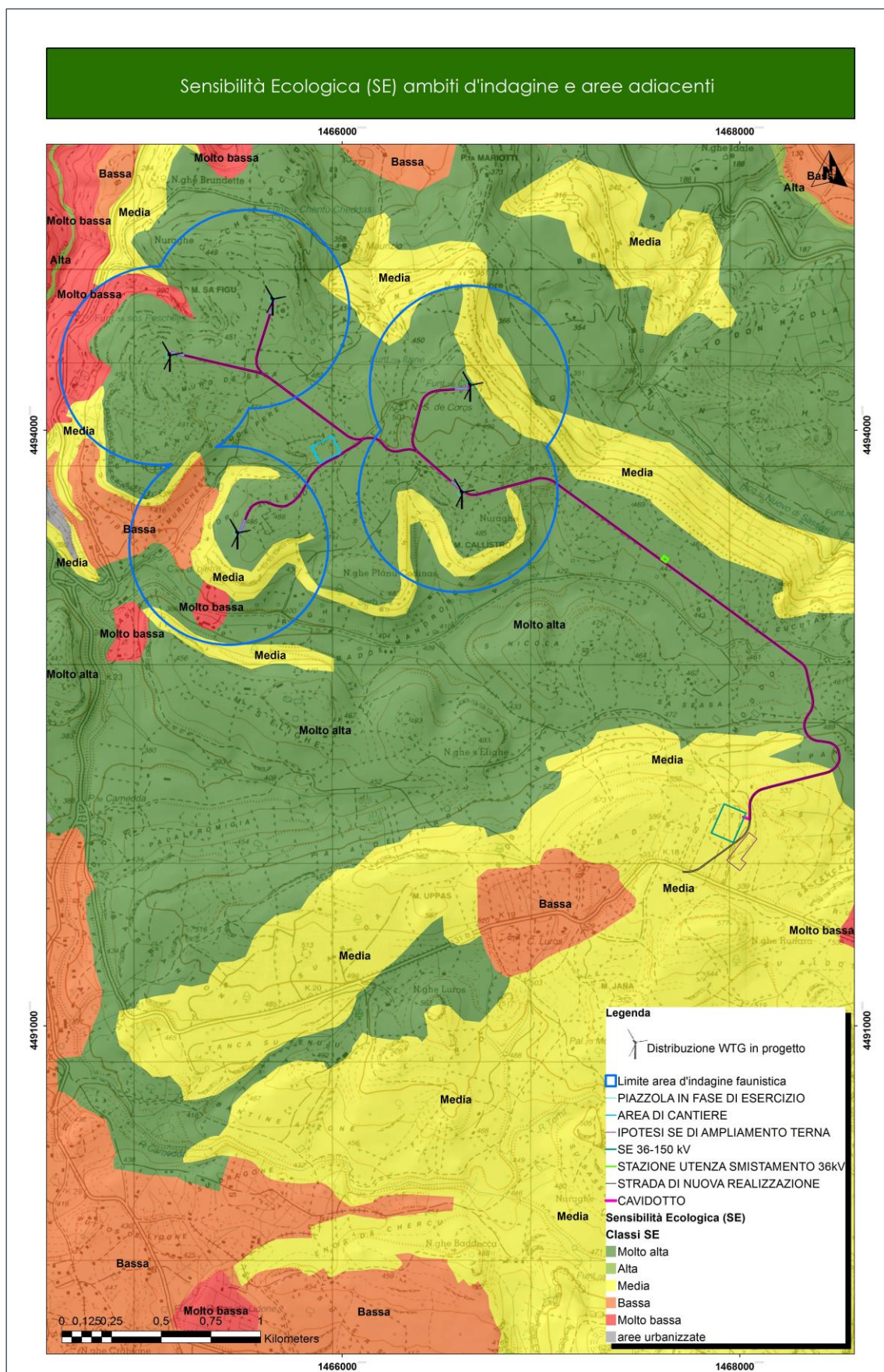


Figura 20 Sensibilità ecologica dell'area di indagine faunistica e delle zone oggetto di intervento progettuale.

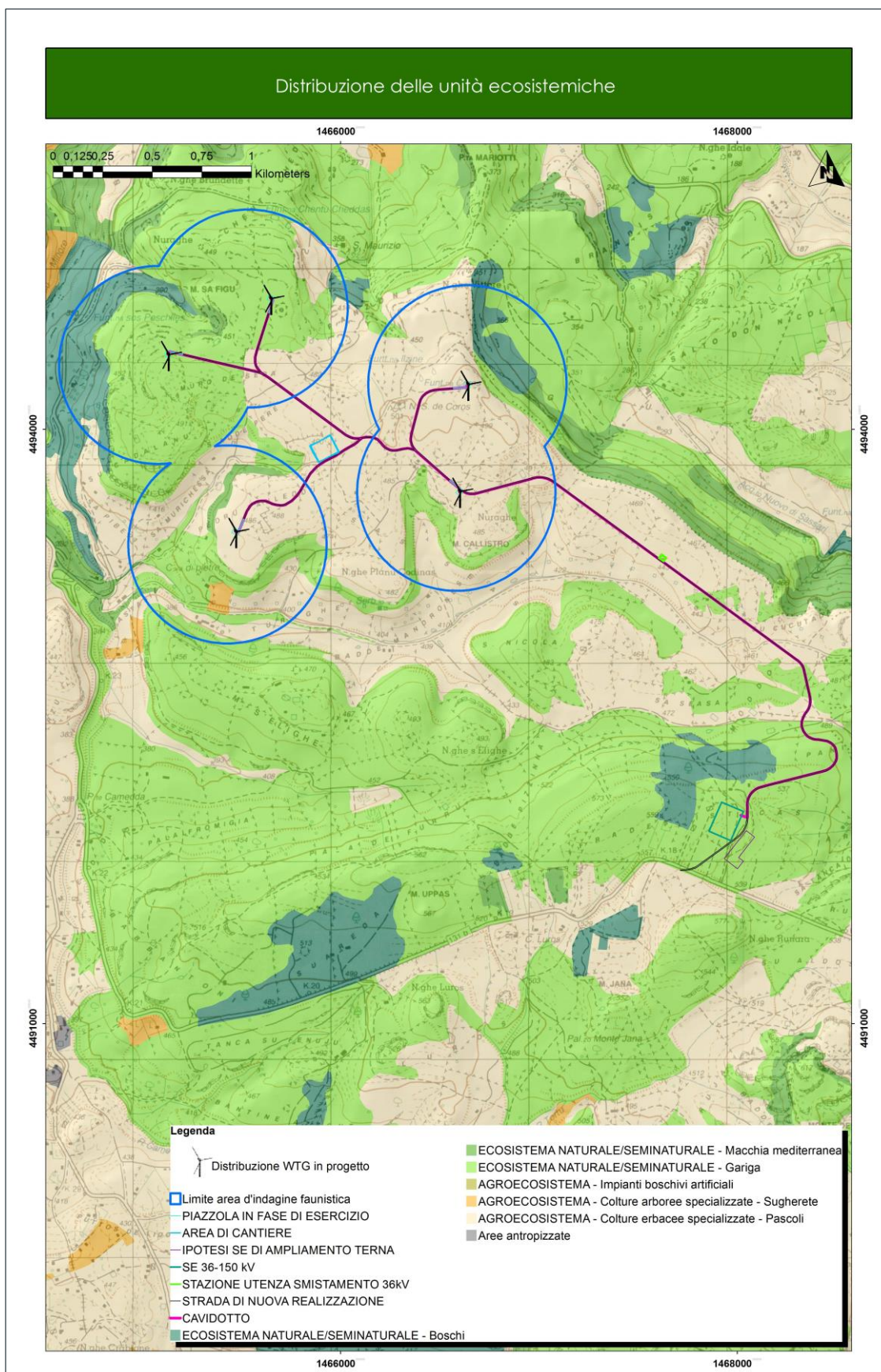


Dal punto di vista ecosistemico, in relazione a quanto descritto e rilevato a seguito delle indagini sul campo, all'interno dell'area oggetto di indagine faunistica possono essere identificate due unità ecologiche che risultano essere rappresentate *dall'agro-ecosistema*, costituito nel caso in esame *della colture erbacee specializzate – foraggiere e pascoli/prati artificiali*, e *dall'ecosistema naturale/seminaturale* rappresentato principalmente dalla *macchia mediterranea* e soprattutto dai *pascoli naturali*; come evidenziato in Figura 21, entrambi i macro-ecosistemi sono diffusi in tutti i settori dell'area d'indagine faunistica.

Nel caso in esame *l'ecosistema naturale/seminaturale* è rappresentato, nell'ambito del nucleo nord dell'impianto eolico, soprattutto da ecosistemi a pascoli naturali, mentre la macchia mediterranea è marginalmente presente in corrispondenza dei versanti collinari più pendenti; nel restante settore dell'impianto, prevalgono maggiormente le superfici destinate a coltivazioni cerealicole, foraggiere e pascoli su prati artificiali.

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

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



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

Come finora esposto, le caratteristiche faunistiche presenti nelle aree d'interesse sono state verificate, sia nei siti direttamente interessati dalla realizzazione delle opere, che nel territorio circostante (buffer 500 m); 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 2021.

Si evidenzia, inoltre, che gli elenchi di seguito esposti riguardanti la componente avifauna e chiroterofauna corrispondono agli aggiornamenti derivanti dalle attività di monitoraggio ante-operam attualmente in corso (ottobre 2022-settembre 2023); le specie indicate in rosso sono quelle attualmente non riscontrate ma di cui si ipotizza la presenza in relazione alle caratteristiche ambientali e per vicinanza ad aree in cui sono stati svolti studi simili.

9.1. Classe uccelli

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

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
GALLIFORMES									
1. <i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	M4	SB	I II/2	3	LC	DD		
ACCIPITRIFORMES									
2. <i>Gyps fulvus</i>	Avvoltoio grifone	I4	SB	I		LC	NT	All*	PP
3. <i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	B	SB, M, W	I		LC	VU	All	PP
4. <i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	B	M, B, W, E	I	3	LC	LC	All	PP
5. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	I2	SB, M, W			LC	LC	All	PP
CHARADRIIFORMES									
6. <i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	E	SB, M, W	I	3	LC	LC	All*	PP
7. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	I4	SB	II/2		LC	LC		P
COLUMBIFORMES									
8. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	I4	SB, M, W	II/1		LC	LC		
9. <i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	I4	M, Bg	II/2	3	VU	LC		
10. <i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare orientale	E	SB	II/2		LC	LC		no
CUCULIFORMES									
11. <i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	I1	M, B			LC	LC		P
STRIGIFORMES									
12. <i>Otus scops</i>	Assiolo	I4	SB, M		2	LC	LC		PP
13. <i>Tyto alba</i>	Barbagianni	A1	SB		3	LC	LC		PP
14. <i>Athene noctua</i>	Civetta	I4	SB		3	LC	LC		PP
APODIFORMES									
15. <i>Apus apus</i>	Rondone comune	I1	M, B			NT	LC		P
CORACIIFORMES									
16. <i>Merops apiaster</i>	Gruccione	I6	Mreg, W reg		3	LC	LC		P
BUCEROTIFORMES									
17. <i>Upupa epops</i>	Upupa	C	M, B, W		3	LC	LC		P
FALCONIFORMES									
18. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	C	SB, M		3	LC	LC	All	PP
PASSERIFORMES									
19. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	L1	SB, M, W	I	2	LC	LC		
20. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	F1	M, B, W?		3	LC	NT		

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
21. <i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	E	M, B, W?		3	LC	NT		
22. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	L1	SB, M, W			LC	LC		P
23. <i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	C	SB, M, W?			LC	EN		P
24. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	M1	SB			LC	LC		
25. <i>Turdus merula</i>	Merlo	E	SB, M, W	II/2		LC	LC		
26. <i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	I1	M B		3	LC	LC		P
27. <i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	C	SB, M?			LC	LC		
28. <i>Anthus cervinus</i>	Pispola	F2	M, W			NT	NA		P
29. <i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	I1	SB, M, W			LC	LC		P
30. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	M4	SB, M?			LC	LC		
31. <i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	L1	SB			LC	LC		
32. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	E	SB, M?			LC	LC		P
33. <i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	E	SB	II/2		LC	LC		
34. <i>Corvus monedula</i>	Taccola	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		no
35. <i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	F1	SB			LC	LC		P
36. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		
37. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	M7	SB			LC	LC		
38. <i>Sturnus vulgaris</i>	Storno comune	I2	M reg, Wreg	II/2	3	LC	LC		no
39. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	I1	SB, M, W			LC	LC		P
40. <i>Carduelis chloris</i>	Verdone	I6	SB, M, W			LC	NT		P
41. <i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	I4	SB, M, W		2	LC	NT		P
42. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB, M			LC	NT		P
43. <i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero	M3	SB			LC	LC		
44. <i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	I6	SB, M, W?		2	LC	LC		P

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura riportata nella Tabella 1, utilizzata per definire il profilo corologico avifaunistico dell'area di indagine, la stessa è tratta da *Boano e Brichetti & Fracasso (2018-2020)*. 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 Palearctica, Afrotropicale, Orientale ed Australasiana. Spesso le specie che presentano questa distribuzione, nella Palearctica sono limitate alle zone meridionali;

C – paleartico/paleotropicale: delle specie distribuite ampiamente nelle regioni Palearctica, Afrotropicale e Orientale. Anche la maggior parte di queste specie presenta una distribuzione ridotta alle zone meridionali della regione Palearctica;

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

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

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

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

I1 – olopaleartica: propria delle specie la cui distribuzione include tutte le sottoregioni della Palearctica;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

S – sedentaria, specie o popolazione legata per tutto l'anno alla Sardegna;

M – migratrice, specie o popolazione che passa in Sardegna annualmente durante gli spostamenti dalle aree di nidificazione a quelle di svernamento senza nidificare o svernare nell'Isola;

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

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

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

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

reg. – regolare

irr. – irregolare

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

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

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

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

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

Il livello di importanza conservazionistica su scala europea è indicato dalla categoria SPEC mentre l'urgenza dell'azione di conservazione è valutata sulla base del grado di minaccia in relazione alle categorie assegnate per ognuna delle specie rilevabili dal Libro Rosso IUCN secondo lo schema proposto nella Figura 22.

A livello nazionale lo stato di minaccia delle specie riscontrate è evidenziato dalle categorie evidenziate secondo la *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022*. (Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C., 2022.) e la *Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2021*. (Gustin, M., Nardelli, R., Brichetti, P., Battistoni, A., Rondinini, C., Teofili, C. 2021.) che adottano le medesime categorie della precedente lista rossa IUCN e con lo schema riproposto in Figura 23.

Le specie incluse nella direttiva 79/409/CEE (oggi 147/2009) e successive modifiche, sono suddivise in vari allegati; nell'allegato 1 sono comprese le specie soggette a speciali misure di conservazione dei loro habitat per assicurare la loro sopravvivenza e conservazione; le specie degli allegati 2 e 3 possono essere cacciate

secondo le leggi degli Stati interessati. Infine anche la L.R. 23/98, che contiene le norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna, prevede un allegato nel quale sono indicati un elenco delle specie di fauna selvatica particolarmente protetta e, contrassegnate da un asterisco, le specie per le quali la Regione Sardegna adotta provvedimenti prioritari atti ad istituire un regime di rigorosa tutela dei loro habitat.

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

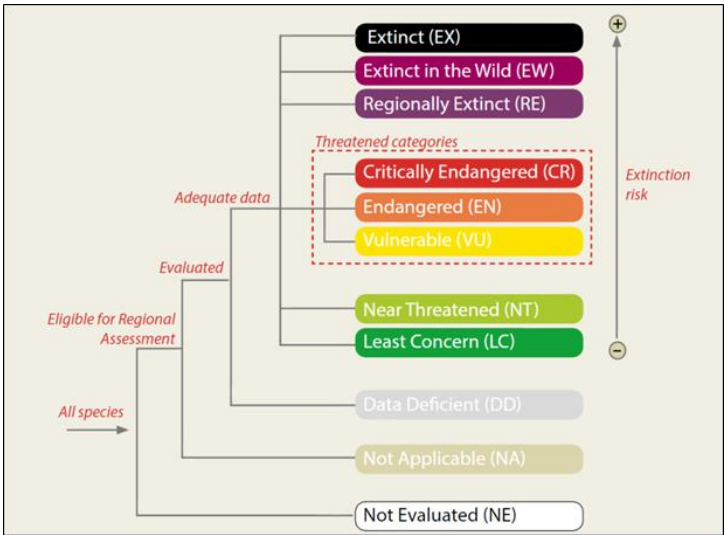
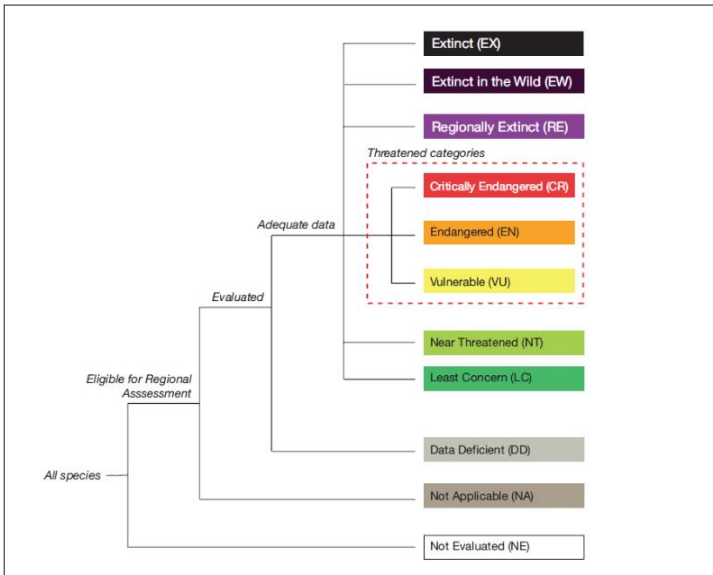


Figura 23 Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2022.



9.2. Classe mammiferi

Tra i mammiferi carnivori, in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate sul campo, si evidenzia alta probabilità di presenza della *volpe sarda* (*Vulpes vulpes ichtnusae*), della *donnola* (*Mustela nivalis*) mentre possibile quella della *martora* (*Martes martes*) soprattutto nei settori in cui prevalgono gli habitat a macchia mediterranea e boschi di latifoglie. È certa la presenza della *lepre sarda* (*Lepus capensis*) così come quella del *coniglio selvatico* (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*); come già detto di entrambe le specie non si è accertata la presenza durante i sopralluoghi, tuttavia il riscontro certo è dovuto alla consultazione dei dati di abbattimento e monitoraggio conseguenti l'attività venatoria condotta presso l'autogestita di *Sas Seas* in cui ricade interamente l'impianto eolico proposto.

Il *Riccio europeo* (*Erinaceus europaeus*) è da ritenersi specie potenzialmente presente e diffuso considerate le aree in cui è presente la macchia mediterranea e la gariga in forma di siepi; riguardo le specie di ungulati si è già accennata la presenza del *cinghiale*, non particolarmente diffuso e localizzato nel settore ovest e nord-ovest dell'impianto dove sono presenti i versanti collinari maggiormente ricoperti di vegetazione.

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

Infine, per quanto riguarda la presenza di specie appartenenti all'ordine dei chiroteri, le attività di monitoraggio ante-operam a oggi ancora in corso, hanno consentito di identificare per adesso le specie riportate in Tabella 3.

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

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
CARNIVORI					
1. <i>Vulpes vulpes ichnusae</i>	Volpe sarda		LC	LC	
2. <i>Mustela nivalis</i>	Donnola		LC	LC	
3. <i>Martes martes</i>	Martora	All. V	LC	LC	All. 1
UNGULATI					
4. <i>Sus scrofa</i>	Cinghiale		LC	LC	
INSETTIVORI					
5. <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Riccio		LC	LC	
LAGOMORFI					
6. <i>Oryctolagus cuniculus huxleyi</i>	Coniglio selvatico		NT	NA	
7. <i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda		LC	NA	
CHIROTTI					
8. <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	All. IV	LC	LC	
9. <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	All. IV	LC	LC	
10. <i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	All. IV	LC	LC	
11. <i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	All. IV	LC	LC	
12. <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rinolofo maggiore	All. IV	LC	VU	
13. <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rinolofo minore	All. IV	LC	EN	

9.3. Classe rettili

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

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

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

9.4. Classe anfibi

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

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

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

10. Distribuzione delle specie faunistiche nell'area di indagine

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

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

AREE A PASCOLO NATURALE **Uccelli** (Galliformi: *pernice sarda* Falconiformi: *gheppio*, – Columbiformi: *colombaccio* – Cuculiformi: *Cuculo* – Strigiformi: *assiolo*, *civetta* – Passeriformi: *merlo*, *fanello*, *tottavilla*, *cinciallegra*, *cinciarella*, *capinera*, *occhiocotto*, *fringuello*, *verzellino*, *zigolo nero*). **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda*, *donnola*, *martora* – Insettivori: *riccio* – Chiroterri: *pipistrello nano*, *pipistrello albolimbato*, *pipistrello di Savi*, *Molosso di Cestoni*. – Lagomorfi: *lepre sarda*, *coniglio selvatico* – **Rettili** (Squamata: *tarantolino*, *biacco*, *lucertola campestre*, *lucertola tirrenica*) **Anfibi** (Anura: *raganella tirrenica*, *rospo smeraldino*).

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

FORAGGERE/PASCOLI **Uccelli** (Falconiformi: *poiana*, *gheppio* – Galliformi: *pernice sarda*, *quaglia* – Caradriformi: *occhione*, *gabbiano reale* – Columbiformi: *tortora selvatica*, *tortora dal collare orientale* – Strigiformi: *civetta*, *barbagianni* – Apodiformi: *rondone* – Passeriformi: *tottavilla*, *averla piccola*, *rondine*, *balestruccio*, *saltimpalo*, *cornacchia grigia*, *storno nero*, *passera sarda*, *fringuello*, *beccamoschino*, *occhiocotto*, *verdone*, *strillozzo*). **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda*, *donnola* – Insettivori: *Riccio* – Chiroterri: *pipistrello nano*, *pipistrello albolimbato*, *Molosso di Cestoni* – Lagomorfi: *Lepre sarda*, *coniglio selvatico*) **Rettili** (Squamata: *geco comune*, *geco verrucoso*, *tarantolino*, *biacco*, *lucertola campestre*, *lucertola tirrenica*, *luscengola comune*, *gongilo*) **Anfibi** (Anura: *rospo smeraldino*).

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

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

Tra i possibili impatti negativi si devono considerare:

TIPOLOGIA IMPATTO	EFFETTO IMPATTO
• Abbattimenti (mortalità) di individui	La fase di cantierizzazione e di esercizio, per modalità operative, potrebbero determinare la mortalità di individui con eventi sulle densità e distribuzione di una data specie a livello locale.
• Allontanamento della fauna	Gli stimoli acustici ed ottici di vario genere determinati dalle fasi di cantiere ed esercizio potrebbero determinare l'abbandono temporaneo o permanente degli home range di una data specie.
• Perdita di habitat riproduttivi e/o di alimentazione	Durante le fasi di cantiere e di esercizio può verificarsi una sottrazione temporanea e/o permanente che a seconda dell'estensione può essere più o meno critica sotto il profilo delle esigenze riproduttive e/o trofiche di una data specie.
• Frammentazione degli habitat	L'intervento progettuale per sue caratteristiche potrebbe determinare un effetto di frammentazione di un dato habitat con conseguente riduzione delle funzioni ecologiche dello stesso ed una diminuzione delle specie legate a quell'habitat specifico a favore di specie più ecotonali.
• Insularizzazione degli habitat	L'opera potrebbe comportare l'isolamento di un habitat limitando scambi genetici, spostamenti, dispersioni, raggiungibilità di siti di alimentazione/riproduzione.
• Effetti barriera	L'opera stessa potrebbe costituire una barriera più o meno invalicabile a seconda della specie che tenta un suo attraversamento; sono impediti parzialmente o totalmente gli spostamenti (pendolarismi quotidiani, migrazioni, dispersioni) tra ambiti di uno stesso ambiente o tra habitat diversi.

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

- N. 5 Piazzole di cantiere temporanee ciascuna di superficie unitaria pari a circa 4.000 m², per un totale di circa 2,0 ettari;
- Realizzazione viabilità di accesso nuova necessaria al raggiungimento delle piazzole in cui saranno ubicati agli aerogeneratori per una superficie occupata complessiva circa 3,8 ettari; si specifica, al riguardo, che la viabilità di nuova realizzazione riguarda diversi tracciati per una lunghezza complessiva pari a circa 7,6 km;
- Realizzazione del tracciato per la posa in opera del cavidotto interrato dell'AT a 36kV che consentirà la connessione elettrica degli aerogeneratori alla sottostazione ubicata in loc. *Frades Isticas* (Ittiri) per una lunghezza complessiva pari a circa 12,8 km.
- Ampliamento della SE Terna in località *Badde Isticas* (comune di Ittiri) che occuperà una superficie pari a 1,10 ettari;
- Un'area di cantiere/stoccaggio ubicata in località *Su Pedrosu* di superficie pari a circa 1 ettaro.

Si specifica, al riguardo, che lo sviluppo di tutti i tracciati dei cavidotti interrati previsti in progetto, sono previsti lungo le pertinenze della rete viaria di nuova realizzazione.

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

11.1. Fase di cantiere

11.1.1. Abbattimenti/mortalità di individui

Anfibi

In relazione alle caratteristiche delle aree oggetto di intervento, non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie riportate in Tabella 5, con particolare riferimento a quelle legate agli habitat acquatici e di maggiore importanza conservazionistica, in quanto i tracciati e le superfici oggetto d'intervento per la realizzazione delle strutture permanenti non interferiscono con corsi d'acqua idonei per le specie indicate. In particolare per quanto riguarda il *rospo smeraldino*, come già esposto, le aree intercettate dalle attività di cantiere potrebbero comunque essere frequentate dalla specie che, oltre agli habitat acquatici, è presente in diversi ambienti per finalità prettamente alimentari; tali superfici sono oggetto d'intervento nell'ambito della realizzazione delle piazzole di cantiere e della realizzazione della rete stradale di servizio. Queste aree sono comunque 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 coincidenza con le superfici agrarie/prati pascolo, mentre di idoneità medio-alta quelle coincidenti con habitat a pascoli naturali; tuttavia a seguito dei ritmi di attività della specie decisamente più notturni e vista l'entità delle superfici oggetto d'intervento, si ritiene che eventuali casi di abbattimento sarebbero sostenibili e tali da non compromettere lo stato di conservazione locale della popolazione della specie.

Nell'ambito della realizzazione della viabilità e del tracciato del cavidotto interrato, sono previsti diversi attraversamenti in corrispondenza di siepi costituite da elementi arbustivi-arborei e muretti a secco; in tali habitat possono essere, presenti per ragioni trofiche e di rifugio, entrambe le specie di cui sopra che pertanto potrebbero essere soggette a mortalità durante le fasi di predisposizione della viabilità.

In merito alla *raganella tirrenica*, nonostante anch'essa possa frequentare habitat della gariga e raramente anche pascoli naturali, comunque limitrofi a pozze o corsi d'acqua, tali condizioni sono diffuse negli ambiti d'indagine non in coincidenza con l'ubicazione proposta degli aerogeneratori. Il maggiore legame di questa specie con gli habitat acquatici, rispetto al *rospo smeraldino*, fa sì che per la *raganella tirrenica*, e qualora sia presente anche per il *discoglossò sardo*, eventuali abbattimenti siano da considerarsi ancora più rari se non nulli, pertanto non si ravvisano criticità significative per la salvaguardia della popolazione locale.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene, a scopo precauzionale, di prevedere gli interventi di adeguamento della viabilità in corrispondenza dei punti di attraversamento delle siepi preferibilmente nei periodi più freddi dell'anno (gennaio-febbraio), prevedendo comunque, mediante il supporto di un tecnico faunistico, l'accertamento preliminare circa la presenza d'individui delle specie citate e, in caso di riscontro positivo, provvedere alla cattura e all'immediato rilascio in aree circostanti simili non interessate da interventi progettuali.

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

Rettili

Si prevedono possibili abbattimenti/mortalità per le specie di rettili richiamate in Tabella 4, ad eccezione di quelle diffuse negli ambienti acquatici (natrici), che possono frequentare le superfici oggetto d'intervento progettuale per ragioni trofiche; peraltro va anche considerata l'attitudine alla rapida 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 d'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.

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, unita ai ritmi di attività prevalentemente notturni delle stesse, comporta che il rischio di mortalità sia nullo. I siti d'intervento progettuale nella fase di cantiere, sotto il profilo dell'utilizzo da parte delle specie di mammiferi indicate, corrispondono ad habitat trofici, quelli caratterizzati da vegetazione bassa e non continua ma costituita da spazi aperti così come avviene nelle superfici a pascolo e a foraggiare, mentre sono da considerarsi sia trofici e sia di rifugio le siepi o a nuclei isolati di vegetazione arbustiva.

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

Uccelli

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

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene opportuna, quale misura mitigativa, evitare l'avvio della fase di cantiere durante il periodo compreso tra il mese di aprile e la prima metà di giugno nelle superfici destinate ad ospitare le piazzole di cantiere, lungo i tracciati della rete viaria di nuova realizzazione, con particolare riferimento ai tratti in corrispondenza di siepi e nelle superfici in cui è prevista l'ubicazione dell'area di cantiere, della sottostazione elettrica e la cabina primaria. Tale misura mitigativa è volta a escludere del tutto le possibili cause di mortalità diretta per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva direttamente al suolo o nella vegetazione diffusa nelle superfici occupate da arbusteti (siepi) oggetto d'intervento; la misura è valida anche per evitare il disturbo e successivo abbandono dei siti riproduttivi con conseguente mortalità dei pulli per quelle specie che si riproducono in ambito boschivo, nella macchia mediterranea e nei pascoli naturali limitrofi alle aree d'intervento. Si specifica che le attività da escludere nel periodo suddetto, sono in particolar modo quelle che determinano i maggior impatti sotto il profilo delle emissioni acustiche, ottiche e di modifica degli habitat; pertanto scavi per le fondazioni, realizzazione viabilità e predisposizione delle piazzole di servizio; sono invece ritenuti compatibili tutti gli altri interventi anche nel periodo aprile-giugno.

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

11.1.2. Allontanamento delle specie

Anfibi

Le aree interessate dal processo costruttivo interessano superfici a differente idoneità ambientale, in relazione al settore oggetto d'intervento progettuale, per le specie di anuri potenzialmente presenti. Come già accennato la *raganella sarda* e il *discoglossa sardo* sono specie legate maggiormente a pozze, ristagni o corsi d'acqua che non sono oggetto d'intervento diretto. Il *rospo smeraldino* è l'unica specie che pur potendo utilizzare le oggetto d'intervento prevalentemente nelle ore notturne, in quelle diurne seleziona habitat più umidi e/o freschi in cui trova rifugio.

Un eventuale allontanamento causato dalla presenza del personale addetto o dall'emissioni acustiche generate dall'operatività dei mezzi speciali, si ritiene possa essere un impatto sostenibile in quanto circoscritto in tempi brevi e reversibile. È noto inoltre come le specie di cui sopra, frequentino spesso ambienti rurali e periurbani mostrando una certa tolleranza alla presenza di certe attività umane.

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

Rettili

Le aree d'intervento previste durante le fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità soprattutto per la *lucertola tirrenica*, la *luscengola*, la *lucertola campestre*, il *gongilo*, il *biacco* e, nel caso d'interventi su roccia (muretti a secco), anche per le specie legati ad ambienti più aridi e che utilizzano spesso le fessure come ambienti di rifugio. Le azioni previste nella fase di cantiere possono causare l'allontanamento di individui delle suddette specie. Tale impatto lo si ritiene, in ogni caso, momentaneo e reversibile in ragione della temporaneità degli interventi; inoltre va rilevato che almeno le specie più comuni specie mostrano una tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro presenza in ambiti non solo agricoli ma anche particolarmente antropizzati come zone rurali, caseggiati e ambiti periurbani. Ad eccezione delle aree che saranno occupate in maniera permanente (piazzole definitive e rete stradale di servizio) le restanti superfici saranno del tutto ripristinate e pertanto rese nuovamente disponibili ad essere ricolonizzate dalle specie.

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

Mammiferi

Le aree occupate dalle fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per tutte le specie riportate in Tabella 3; le azioni previste nella fase di cantiere potranno causare certamente l'allontanamento di individui soprattutto per quanto riguarda la *lepre sarda*, la *volpe*, il *coniglio selvatico*, la *martora*, e la *donnola* che durante le ore diurne trovano rifugio negli ambienti della macchia mediterranea limitrofa. Tale impatto lo si ritiene comunque sostenibile in quanto temporaneo e di limitata estensione. Anche in questo caso va rilevato, inoltre, come alcune delle specie indicate dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie, così come le restanti riportate in Tabella 3, sono spesso associate.

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

Uccelli

Le aree occupate dal processo costruttivo interessano superfici a potenziale idoneità per alcune delle specie riportate in Tabella 2. Conseguentemente le azioni previste nella fase di cantiere possono certamente causare l'allontanamento di specie avifaunistiche presenti negli habitat precedentemente descritti. Anche in questo caso, tale impatto lo si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità limitata degli interventi; alcune delle specie indicate, inoltre, mostrano una discreta tolleranza alla presenza

dell'uomo, attestata dalla loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie sono spesso associate.

Azioni di mitigazione proposte

Come già indicato nel precedente paragrafo, la calendarizzazione degli interventi dovrà prevedere l'avvio della fase di cantiere al di fuori del periodo compresa tra il mese di aprile fino alla prima metà giugno; tale misura è finalizzata ad escludere la possibilità che si verifichi un allontanamento delle specie (pertanto un disturbo diretto) durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna soprattutto per quegli ambiti d'intervento coincidenti con le aree agricole, i prati pascolo e gli ambiti in prossimità dei boschi di sughera e latifoglie. 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 realizzazione della rete viaria di servizio, mentre sono compatibili in qualsiasi periodo dell'anno tutte le restanti attività previste nella fase di cantiere.

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

11.1.3. Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

Anfibi

Le superfici interessate dal processo costruttivo non interessano habitat riproduttivi, mentre intercettano habitat a potenziale funzione trofica e di rifugio per le specie di anfibi finora citate; i pascoli naturali sono più idonei al *rospo smeraldino* durante le ore notturne, mentre gli habitat a siepi possono essere per entrambe le specie, habitat potenziali a funzione trofica e di rifugio.

Tuttavia si evidenzia come il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 3.0 ettari, derivanti dalla realizzazione delle piazzole di cantiere e dall'area di cantiere/stoccaggio, rappresentino una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; a questo proposito si evidenzia, a titolo di esempio, che le superfici interessate corrispondono maggiormente a *seminativi in aree non irrigue e prati artificiali* che occupano all'interno dell'area d'indagine faunistica una superficie complessiva pari a circa 223 ettari.

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 le specie indicate.

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

Rettili

Le superfici occupate temporaneamente dalle opere in progetto interessano habitat riproduttivi e di utilizzo trofico unicamente per le specie riportate in Tabella 4 ad eccezione di quelle legate agli ambienti acquatici. Al riguardo si evidenzia che il computo complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 3.0 ettari, rappresenta una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo all'attività di riproduzione/foraggiamento rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In sostanza si ritiene che l'entità delle superfici oggetto d'intervento temporaneo non prefiguri criticità in termini di perdita dell'habitat per specie il cui status conservazionistico è ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo e risultano essere comuni e diffuse anche a livello regionale.

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

Mammiferi

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

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

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

Uccelli

Le superfici d'intervento interessano habitat riproduttivi e/o di foraggiamento per specie quali, ad esempio, la *pernice sarda*, l'*occhione*, il *saltimpalo*, la *poiana*, la *tottavilla*, il *gheppio*, la *civetta*, il *fanello*, il *beccamoschino*, l'*averla piccola*, lo *strillozzo*, il *saltimpalo* e la *cornacchia grigia* soprattutto per quanto riguarda gli ambiti d'intervento occupati da agro-ecosistemi; mentre nell'ambito degli ecosistemi naturali/seminaturali sono interessati habitat idonei a specie come ad esempio l'*occhiocotto*, la *magnanina*, il *fanello*, la *pernice sarda*, la *capinera*, la *cincialleggra*, l'*assiolo*, il *colombaccio*, il *fanello*, lo *zigolo nero*, il *pettirosso* e il *cuculo*. Anche in questo caso corre l'obbligo di evidenziare, peraltro, come il totale delle superfici sottratte temporaneamente (circa 3.0 ettari) rappresentino una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In definitiva, la temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, non sono tali da prefigurare criticità sotto il profilo conservazionistico delle popolazioni locali dell'avifauna indicata. A ciò si aggiunga che tra le specie riportate in Tabella 2 la quasi totalità godono di uno stato di conservazione ritenuto non minacciato sia a livello nazionale che europeo.

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

11.1.4. Frammentazione dell' habitat

Anfibi

Sulla base delle caratteristiche degli interventi previsti per la fase di cantiere (realizzazione di 5 piazzole, adeguamento e realizzazione di tracciati stradali e scavo per la posa degli elettrodotti, area di cantiere), sono da escludersi fenomeni di frammentazione di habitat d'intensità ed estensione critica; ciò in ragione del fatto che si tratterà d'interventi circoscritti e di ridotte dimensioni in termini di superficie, 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.

Rettili

In relazione alla specie in esame, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di frammentazione dell'habitat; ciò in ragione del fatto che si tratterà d'interventi estremamente circoscritti e inseriti in

coincidenza di destinazioni d'uso del suolo particolarmente diffusi nell'area d'indagine faunistica.

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

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

11.1.5. Insularizzazione dell'habitat

Anfibi

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

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

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

11.1.6. Effetto barriera

Anfibi

Non si evidenziano, tra le attività previste nella fase di cantiere, interventi o modalità operative che possano determinare l'instaurarsi di un effetto barriera; le uniche azioni che possono potenzialmente manifestare questo impatto si riferiscono alle fasi di realizzazione dei nuovi tracciati stradali e dei cavidotti. Tuttavia si prevede una tempistica dei lavori ridotta e un pronto ripristino degli scavi che potenzialmente potrebbero generare un lieve effetto barriera, seppur decisamente momentaneo, sulle specie di anfibi. Le nuove strade di servizio alle torri eoliche, inoltre, saranno esclusivamente oggetto di traffico da parte dei mezzi di cantiere, mentre ai tracciati oggetto di adeguamento, già di per sé caratterizzati da un traffico locale molto basso perché limitato ai proprietari delle aziende agricole e zootecniche, si aggiungerà quello determinato dai mezzi di cantiere che determinerà un incremento modesto e comunque reversibile al termine della fase di cantiere.

Per gli altri interventi (piazzole, elettrodotti), si ritiene che, per tipologia costruttiva, gli stessi non possano originare effetti barriera. La realizzazione del cavidotto, in particolare, oltre ad essere temporanea, è

prevista lungo le pertinenze di strade attualmente esistenti, o di quelle di nuova realizzazione che, già di per se, non determineranno un potenziale effetto barriera critico in quanto caratterizzate da un traffico veicolare scarso. A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare misure mitigative.

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

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

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

11.1.7. Criticità per presenza di aree protette

Anfibi

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

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

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

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.

11.1.8. Inquinamento luminoso

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

Azioni di mitigazione proposte

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

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

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

11.2. Fase di esercizio

11.2.1. Abbattimenti/mortalità di individui

Anfibi

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

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

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Sulla base di una prima disamina delle caratteristiche ambientali dell'area interessata dall'intervento progettuale, unita ai risultati finora conseguiti a seguito delle attività di monitoraggio ante-operam riguardanti la chiroterofauna nell'ambito dell'area d'intervento progettuale e nel suo intorno (buffer 3 km), è possibile indicare la presenza delle specie riportate nell'elenco della Tabella 6, per ognuna delle quali è indicata la sensibilità alla presenza degli impianti eolici in relazione ai principali effetti negativi che possono causare tali opere.

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

Specie	Valore conservazionistico	Possibile disturbo da emissione di ultrasuoni	Rischio di perdita habitat di foraggiamento	Rischio di collisione
<i>Pipipistrellus kuhlii</i>	1	?	?	3
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	?	?	3
<i>Hypsugo savii</i>	1	?		3
<i>Tadarida teniotis</i>	1	X	?	3
<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 in Italia. Pertanto uno stato di conservazione sicuro è valutato come 1, mentre quasi minacciato con valore 2 ed infine ad una specie minacciata si attribuisce il valore 3. Nel caso in esame quattro delle sei specie censite rientrano nella macro-categorie delle specie non minacciate, in particolare sono a minor preoccupazione, mentre le due specie del genere *Rhinolophus* rientrano nella categoria delle specie minacciate. I valori di "sensibilità specifica", assegnati per ogni specie nella colonna denominata "rischio di collisione", sono compresi tra 1 (impatto non accertato o poco significativo) e 3 (impatto accertato). L'assegnazione del punteggio si basa sui risultati finora conseguiti da studi e monitoraggi condotti nell'ambito di diversi parchi eolici presenti in Europa. Per ciò che riguarda il rischio di collisione si è assegnato un valore 1 qualora per la specie non fossero noti casi di mortalità da collisione accertati, il valore 2 è assegnato per quei generi che hanno mostrato alcune specie soggette a collisione mentre di altre non si è avuto ancora riscontro, infine il valore 3 è stato assegnato per tutte specie per le quali l'impatto da collisione è stato finora appurato. Come riportato in Tabella 6 per quattro specie di chiroterofauna è stato accertato, da studi pregressi, che queste possono essere soggette ad impatto da collisione

con valori, in termini di cadaveri rilevati, che variano da specie a specie e da area geografica indagata; 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. Le due specie di Rinolofidi rientrano invece nella categoria in cui gli impatti da collisione accertati finora sono molto bassi e poco significativi.

Si evidenzia inoltre che, secondo una delle ultime pubblicazioni riguardanti la vulnerabilità degli uccelli e dei pipistrelli rispetto alla presenza di impianti eolici (*Thaxter CB et al. 2017 Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment. Proc. R. Soc. B*), che le tre famiglie (Molossidi, Vespertilionidi, Rinolofidi) a cui appartengono le 6 specie di cui sopra, nell'ambito delle previsioni di collisioni teoriche media/anno/wtg, rientrano una nella fascia alta, per quanto riguarda i Molossidi, nella fascia media per quanto riguarda i Vespertilionidi e in quella medio-bassa i Rinolofidi (Figura 24).

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

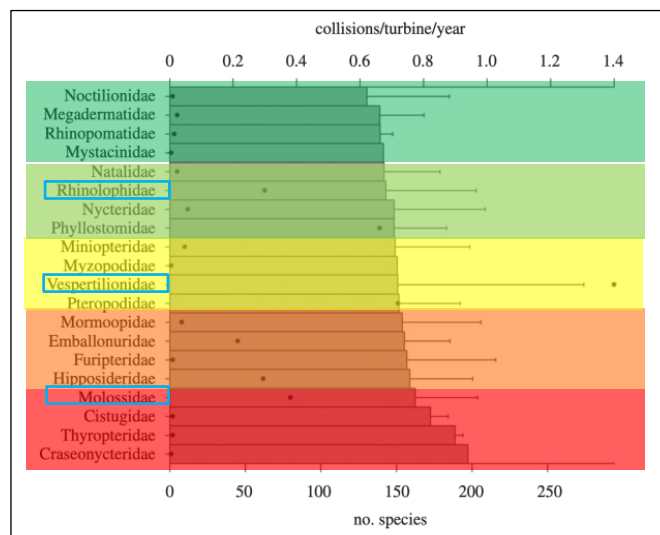


Figura 24 Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri).

Sulla base dei riscontri registrati durante i monitoraggi post-operam in diversi impianti eolici in tutta Europa tra il 2003 e il 2017, nella Tabella 7, sono riportate le percentuali delle specie (o dei generi nel caso in cui non sia stato possibile l'identificazione fino a livello della specie) più rappresentative in termini di vittime su un totale di 9.354 decessi registrati nel periodo di cui sopra (n.b. le percentuali escludono gli esemplari che non sono stati identificati).

Tabella 7 Percentuale di vittime registrate tra i pipistrelli presso gli impianti eolici europei per singola specie.

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

In relazione alle specie potenzialmente presenti nell'area d'indagine si evidenzia per le stesse una bassa percentuale di mortalità finora rilevata, benché si sottolinei che il genere *Pipistrellus* è quello maggiormente rilevato e che in generale l'entità dei decessi siano sotto stimati per diversi fattori; tuttavia le categorie conservazionistiche delle specie più a rischio di impatto da collisione non rientrano tra quelle ritenute minacciate.

In particolare le 6 specie riportate in Tabella 6, per modalità di volo, sono da ritenersi moderatamente sensibili all'impatto da collisione ad esclusione di entrambe le specie di Rinolofidi che sono ritenute invece poco sensibili; il fenomeno della collisione, in generale, è maggiormente favorito se in prossimità degli aerogeneratori sono presenti alberature e siepi, ambiti di foraggiamento particolarmente selezionati dalle specie di cui sopra, e luci artificiali (lampioni o altri sistemi di illuminazione).

Oltre alle modalità di volo e agli altri fattori attrattivi che caratterizzano ogni specie, è determinante anche la consistenza nel numero di aerogeneratori; nella Tabella 8 è riportato il criterio per stabilire la grandezza di un impianto eolico sulla base del numero di aerogeneratori e potenza complessiva. Tale classificazione è fondamentale per stimare il potenziale impatto che potrebbe derivare a carico dei pipistrelli evidenziato nella successiva Tabella 9; nella

Tabella 10 sono invece indicati i criteri per stabilire la sensibilità delle aree oggetto d'intervento in relazione alla presenza e/o esigenze ecologiche dei pipistrelli.

Tabella 8 Valutazione della grandezza di un impianto eolico.

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

L'impianto eolico proposto in progetto (36.0 MW), secondo i criteri riportati nella tabella di cui sopra, rientra nella categoria di impianto di media grandezza; quest'ultimo aspetto, unito alle caratteristiche di sensibilità specifica, fanno supporre un impatto potenziale di tipo basso.

Tabella 9 Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità.

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

Tabella 10 Criteri per stabilire la sensibilità delle aree di potenziale impatto degli impianti eolici.

SENSIBILITA' POTENZIALE	CRITERIO DI VALUTAZIONE
Alta	- L'impianto divide due zone umide; - L'impianto si trova a meno di 5 km da colonie e/o aree con presenza di specie minacciate; - L'impianto si trova a meno di 10 km da zone protette;
Media	L'impianto si trova in aree d'importanza regionale o locale per i pipistrelli
Bassa	L'impianto si trova in aree che non presentano nessuna delle caratteristiche di cui

sopra.

In relazione allo stato di conservazione delle 6 specie sinora attribuibili all'area oggetto d'intervento progettuale, alle percentuali di abbattimento specifiche finora riscontrate (Tabella 7), ed alle considerazioni finali sopra esposte, si ritiene che l'impatto da collisione possa essere, in questa fase, ragionevolmente considerato sostenibile e di tipo basso sulla componente in esame.

Per tutte le altre specie di mammiferi riportate in Tabella 3, in relazione alle modalità operative dell'opera, non si prevedono casi di abbattimenti/mortalità significativi; la produzione di energia da fonte eolica rinnovabile non comporta nessuna interazione diretta con la classe dei mammiferi appartenenti agli ordini dei carnivori, insettivori e lagomorfi. L'utilizzo delle strade di servizio previste in progetto è limitato alle sole attività di controllo ordinarie, pertanto il traffico di automezzi può ritenersi trascurabile e tale da non determinare mortalità a danno delle specie di mammiferi conseguenti l'attraversamento del piano stradale. In merito a quest'ultimo aspetto corre l'obbligo evidenziare che diversi tratti stradali saranno realizzati ex-novo, pertanto in questi ambiti potrebbero verificarsi maggiormente attraversamenti stradali da parte di individui delle specie di mammiferi citate; peraltro va anche considerato che il passaggio degli automezzi per la manutenzione ordinaria e straordinaria degli aerogeneratori è limitata alle sole ore diurne, ovvero quando l'attività dei mammiferi riportati in Tabella 3 è al contrario concentrata maggiormente nelle ore crepuscolari e/o notturne il che diminuisce considerevolmente le probabilità di mortalità di mammiferi causata da incidenti stradali.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene che non sia necessario adottare azioni mitigative particolari considerata la composizione qualitativa e le sensibilità specifiche delle specie identificate nella fase di monitoraggio ante-operam.

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

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

Uccelli

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

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

- Punteggio per morfologia/comportamento/dinamiche delle popolazioni (1 = sensibilità bassa, 2 = sensibilità media, 3 = sensibilità elevata, 4 = sensibilità molto elevata);

- Punteggio per stato di conservazione (0 = basso (LC), 1 = medio (NT), 2 = elevato (VU), 3 = molto elevato (EN/CR)) Le categorie di riferimento assegnate ad ogni specie derivano dalla lista rossa nazionale.

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

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

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

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

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

➤	Sensibilità bassa (3-5);
➤	Sensibilità media (6-8);
➤	Sensibilità elevata (9-14);
➤	Sensibilità molto elevata (15-20).

Il 13,6 % delle specie riportate nella Tabella 12 rientrano nella classe a sensibilità elevata in quanto alcune di esse sono considerate sensibili significativamente a impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia, per altre specie, circa il 27,27%, la classe di appartenenza è quella a media sensibilità, ed infine il 45,45% sono ritenute a bassa sensibilità in quanto non sono stati ancora riscontrati casi di abbattimento o i valori non sono significativi; a sei specie non è stato assegnato un punteggio complessivo definitivo in quanto non essendo specie nidificanti in Sardegna non è possibile definire lo status della popolazione, tuttavia, per modalità e quote di volo durante i periodi di svernamento, si ritiene che il solo *Nibbio bruno* possa essere considerata specie rientrante nella categoria di specie a sensibilità elevata.

Riguardo le 6 specie rientranti nella classe a sensibilità elevata, è necessario sottolineare che in alcuni casi il punteggio complessivo è condizionato maggiormente dai valori della dinamica delle popolazioni e dallo stato di conservazione, più che da modalità comportamentali e/o volo che potrebbero esporle a rischio di collisione con gli aerogeneratori; specie quali il *saltimpalo* è poco probabile che frequentino abitualmente gli spazi aerei compresi tra i 30 ed i 200 metri dal suolo. Per questa specie, pertanto, indipendentemente dal punteggio di sensibilità acquisito, si ritiene che il rischio di collisione sia comunque molto basso e tale da non compromettere lo stato di conservazione delle popolazioni diffuse nel territorio in esame; anche la capacità in volo di effettuare rapidamente dei cambi di direzione in relazione alla presenza di oggetti fissi o in movimento nota per specie come la *Rondine comune* e il *Balestruccio*, attenua il potenziale evento di collisione.

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

In sostanza il potenziale impatto da collisione determinato da un parco eolico è causato non solo dalla presenza di specie con caratteristiche ed abitudini di volo e capacità visive che li espongono all'urto con le pale, ma anche dall'estensione del parco stesso. In base a quest'ultimo aspetto, peraltro, il parco eolico oggetto del presente studio può considerarsi un'opera che comporterebbe un impatto medio in relazione al rischio di collisione per l'avifauna secondo i criteri adottati dal Ministero dell'ambiente spagnolo e riportati nella Tabella 11; 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 7.2 MW, comportano una potenza complessiva pari a 36 MW grazie all'impiego di aerogeneratori di maggiori dimensioni; queste ultime determinano una maggiore intercettazione dello spazio aereo ma al contempo va sottolineato che le velocità di rotazione sono decisamente inferiori rispetto agli aerogeneratori impiegati in passato.

Tabella 11 Tipologie di parchi eolici in relazione alla potenzialità di impatto da collisione sull'avifauna (Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos, 2012)

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

In merito a questi aspetti, gli ultimi studi riguardanti la previsione di tassi di mortalità annuali per singolo aerogeneratore indicano un aumento dei tassi di collisione ad un corrispondente impiego di turbine più grandi, tuttavia un numero maggiore di turbine di dimensioni più piccole ha determinato tassi di mortalità più elevati. Va peraltro aggiunto che il tasso di mortalità tende invece a diminuire all'aumentare della potenza degli aerogeneratori fino a 2,5 MW (sono stati adottati valori soglia compresi tra 0,01 MW e 2,5 MW per verificare la tendenza dei tassi di mortalità - Figura 25).

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

collisione sono rappresentati, in ordine decrescente, dagli accipitriformi, bucerotiformi e caradriformi (

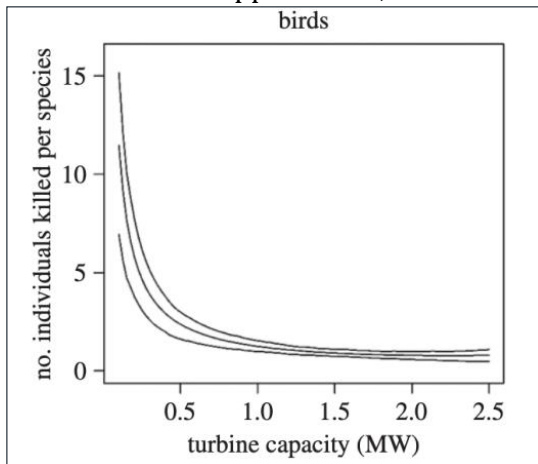
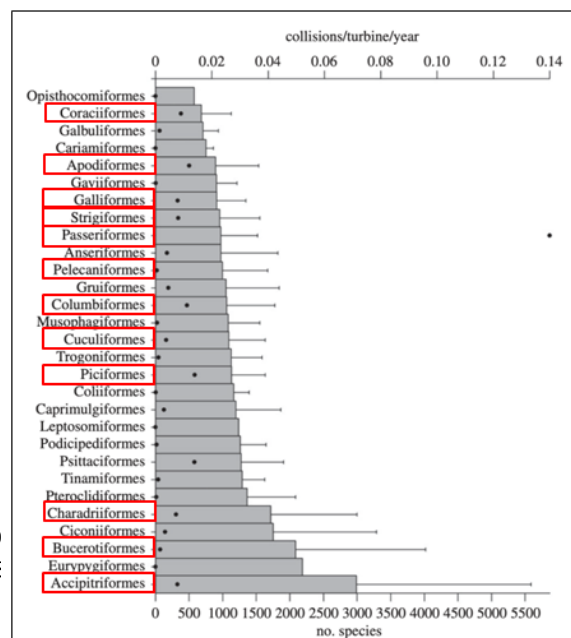


Figura 26); nel caso dell'area di studio in esame si rileva la presenza dell'ordine degli accipitriformi, che comprende anche la famiglia dei falconidae, rappresentato dall'*avvoltoio grifone*, dalla *poiana*, dal *nibbio bruno*, dall'*aquila reale*, dal *falco pellegrino* e dal *gheppio*, dall'ordine dei caradriformi i cui rappresentati sono il *gabbiano reale* e l'*occhione* (quest'ultima specie non particolarmente sensibile all'impatto da collisione). Per quanto riguarda i bucerotiformi, rappresentato in Sardegna da una sola specie, l'*upupa*, tale ordine rientra in quelli soggetti più a rischio in quanto contempla altre specie che per modalità di volo sono soggetti maggiormente al rischio di collisione elevato che, al contrario, si esclude per la specie di cui sopra.

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

Figura 26 Previsioni (il n. di punti neri; riportate in



di collisioni medie per turbina/anno specie per ordine è indicato dai in rosso gli ordini delle specie Tabella 2).

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

	Specie	Morfologia	Comportamento	Dinamica delle popolazioni	Stato di conservazione	Punteggio di sensibilità
1	Falco di palude	3	3	1	6	13
2	Avvoltoio grifone	4	4	3	2	13
3	Rondine comune	3	3	4	2	12
4	Salimpalo	1	1	4	6	12
5	Balestruccio	3	3	2	2	10
6	Rondone comune	3	3	3	0	9
7	Poiana	3	3	2	0	8
8	Gabbiano reale	3	4	1	0	8
9	Gheppio	3	3	2	0	8
10	Corvo imperiale	3	3	2	0	8
11	Tortora selvatica	2	1	4	0	7
12	Cornacchia grigia	3	3	1	0	7
13	Taccola	2	3	2	0	7
14	Verdone	1	1	2	2	6
15	Cardellino	1	1	2	2	6
16	Fanello	1	1	2	2	6
17	Upupa	1	1	4	0	6
18	Storno nero	1	3	2	0	6
19	Colombaccio	2	2	1	0	5
20	Passera sarda	1	1	2	0	4
21	Cuculo	2	1	1	0	4
22	Assiolo	1	1	2	0	4
23	Civetta	1	1	2	0	4
24	Pettiroso	1	1	2	0	4
25	Occhiocotto	1	1	2	0	4
26	Capinera	1	1	2	0	4
27	Cinciarella	1	1	2	0	4
28	Cinciallegra	1	1	2	0	4
29	Fringuello	1	1	2	0	4
30	Zigolo nero	1	1	2	0	4
31	Tottavilla	1	1	2	0	4
32	Strillozzo	1	1	2	0	4
33	Tortora dal collare orientale	2	1	1	0	4
34	Pigliamosche	1	1	2	0	4
35	Barbagianni	1	1	2	0	4
36	Occhione	1	1	1	0	3
37	Merlo	1	1	1	0	3
38	Ghiandaia	1	1	1	0	3
39	Pernice sarda	1	1	2	DD	
40	Storno comune	1	3	non nidificante	0	
41	Pispola	1	1	non nidificante	1	
42	Nibbio bruno	3	4	non nidificante	0	
43	Gruccione	1	2	4	0	
44	Beccamoschino	1	1	2	0	

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

- Le caratteristiche ambientali dei siti in cui sono previsti gli aerogeneratori e delle superfici dell'area vasta circostante sono sostanzialmente omogenee e caratterizzate da estese tipologie ambientali (si veda la carta uso del suolo e carta unità ecosistemiche); tale evidenza esclude pertanto che gli spostamenti in volo delle specie avifaunistiche si svolgano, sia in periodo migratorio che durante

pendolarismi locali, lungo ristretti corridoi ecologici la cui continuità possa venire interrotta dalle opere in progetto;

- Le considerazioni di cui sopra sono sostanzialmente confermate dalle informazioni circa la valenza ecologica dell'area vasta, deducibile dagli indici della Carta della Natura della Sardegna, nell'ambito della quale non sono evidenziate connessioni ristrette ad alta valenza naturalistica intercettate dalle opere proposte.

Azioni di mitigazione proposte

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

Sulla base di quanto sinora evidenziato si ritiene opportuno indicare quali misure mitigative:

- Applicazione di pellicole colorate con forme e ubicazioni specifiche che possano agevolare l'identificazione dell'ostacolo costituito dalle vari parti di cui è composto un aerogeneratore; tale soluzione potrebbe ovviare alle problematiche di surriscaldamento, a queste latitudini, dovute alla misura mitigativa riguardante la verniciatura di una delle ali degli aerogeneratori avente lo stesso fine di amplificare la visibilità di alcuni aerogeneratori.
- Aumentare la visibilità della linea elettrica aerea AT, limitatamente ai conduttori rilevati in adiacenza all'area dell'impianto proposto, mediante l'impiego di dissuasori ottici (spiralati) che dovranno essere posizionati ogni 20 metri per tutta la lunghezza del conduttore secondo lo sviluppo dell'impianto eolico; tale misura si rende opportuna al fine di mitigare l'effetto cumulativo che l'impianto eolico produrrebbe a seguito della prossimità di alcuni aerogeneratori ai conduttori elettrici aerei aumentando le possibilità di collisione diretta dell'avifauna con una delle due opere;

Inoltre, quale azione di miglioramento ambientale volta a ridurre il rischio di mortalità di specie contemporaneamente sensibili all'impatto da collisione ed elettrocuzione, si suggerisce, in accordo con l'ente gestore per la distribuzione di energia elettrica, di valutare la necessità di interventi specifici in prossimità delle linee elettriche della MT ricadenti nell'ambito delle aree dell'impianto eolico o nelle immediate vicinanze, volti a mettere in sicurezza le tipologie di sostegni che potrebbero favorire la sosta e conseguente mortalità di avifauna per elettrocuzione.

11.2.2. Allontanamento delle specie

Anfibi

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

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

Rettili

Anche in questo caso, i movimenti di rotazione delle pale eoliche ed il rumore aerodinamico potrebbero

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

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

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

Mammiferi

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

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

Uccelli

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

Tale impatto è comunque ritenuto di valore basso, temporaneo e reversibile in considerazione del fatto che nella zona insistono già attività antropiche, soprattutto di tipo venatorio, agricolo e pastorale; rispetto agli abituali stimoli acustici e ottici a cui si è adattata la fauna locale, certamente la fase di avvio della produzione potrà indurre alcune specie ad un momentaneo spostamento, tuttavia è anche opportuno evidenziare che la maggior parte delle specie indicate in Tabella 12, mostrano un'evidente tolleranza alle emissioni acustiche ed ai movimenti che caratterizzano un impianto eolico durante la produzione (attività delle turbine, presenza del personale addetto alla manutenzione). Tale tendenza è stata infatti osservata all'interno di impianti eolici in Sardegna in cui sono stati già svolti i monitoraggi nella fase di esercizio.

Azioni di mitigazione proposte

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

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

11.2.3. Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

Anfibi

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

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

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte permanentemente (5,4 ettari complessivi), in particolare ogni piazzola di servizio occuperà una superficie pari a circa 1.100 m²

(0,55 ettari in totale per le 5 piazzole), non rappresenti una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; in definitiva, l'entità della sottrazione permanente dell'attuale tipologia del suolo non prefigura criticità in termini di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo. Ciò ad eccezione della *lepre sarda* che, a livello regionale, è una specie, che pur essendo di interesse venatorio, negli ultimi anni ha mostrato una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo; tuttavia anche in questo caso, in relazione alle dimensioni delle superfici sottratte permanentemente, non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione al livello locale. Si evidenzia inoltre che, a seguito di quanto osservato in occasione di monitoraggi post-operam in altri impianti eolici in esercizio in Sardegna, è possibile verificare direttamente che le piazzole di servizio di fatto non escludono completamente una superficie di 1.100 m² ma unicamente quella occupata dalla torre dell'aerogeneratore; infatti la manutenzione ordinaria adottata per le stesse fa sì che tali superfici di fatto rientrino negli ambiti utilizzati dal bestiame domestico per il pascolo ma anche come aree di foraggiamento per gli stessi lagomorfi in quanto ricolonizzate da vegetazione erbacea periodicamente sfalcata ma non estirpata.

In conclusione il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente, circa 5,40 ettari comprendenti le piazzole di servizio, le strade di nuova realizzazione/adeguamento e i siti occupati dalla stazione elettrica utenza e dalla cabina primaria, non rappresenta una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. Si tenga infatti presente che le superfici degli habitat oggetto dei maggiori interventi proposti in progetto, quali i *seminativi in aree non irrigue* e i *prati artificiali*, sono quelli tra i più rappresentativi occupando da soli circa il 66% dell'intera area d'indagine faunistica con un'estensione complessiva pari a circa 223 ettari.

Azioni di mitigazione proposte

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

Inoltre, considerata la realizzazione di nuove piste d'accesso per un totale di 7,6 km, si suggerisce, quale misura mitigativa e di compensazione ambientale, l'impiego di siepi arbustive/arboree in adiacenza ai tratti della rete viaria in corrispondenza delle attuali siepi intercettate dal tracciato; in prossimità di tali siti la lunghezza della siepe non dovrà essere inferiore a 50 metri, mentre la larghezza non dovrà essere inferiore a 2 metri. L'impiego delle specie floristiche da adottare nella realizzazione delle siepi dovrà essere coerente con le caratteristiche bioclimatiche e edafiche del sito e secondo le indicazioni riportate nella relazione botanica.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Azioni di mitigazione proposte

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

11.2.4. Frammentazione dell'habitat

Anfibi

Come già espresso nell'ambito dell'analisi delle fasi di cantiere, valutate le modalità operative dell'opera proposta 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.

Rettili

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.5. Insularizzazione dell'habitat

Anfibi

Come già espresso nell'ambito dell'analisi delle fasi di cantiere, valutate le modalità operative dell'opera proposta 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.

Rettili

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.6. Effetto barriera

Anfibi

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

Rettili

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

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

Per ciò che riguarda i mammiferi chiroterri, 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.](#)).

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

Uccelli

Come evidenziato in altri capitoli del presente studio, il progetto proposto riguarda la realizzazione di un impianto eolico costituito da 5 aerogeneratori; si evidenzia che nell'area afferente alla zona in esame non sono presenti altri impianti eolici in esercizio; il più vicino è infatti ubicato in territorio di Bonorva a circa 4,1 km dall'impianto proposto in progetto (Figura 27).

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

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:

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

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

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

Muovendo da tali assunzioni le interdistanze tra le turbine del parco eolico in esame sono state valutate secondo le seguenti categorie di giudizio: **critica**, interdistanza inferiore a 100 metri; **sufficiente**, da 100 a 200 metri, **buona** oltre i 200 metri (Tabella 13).

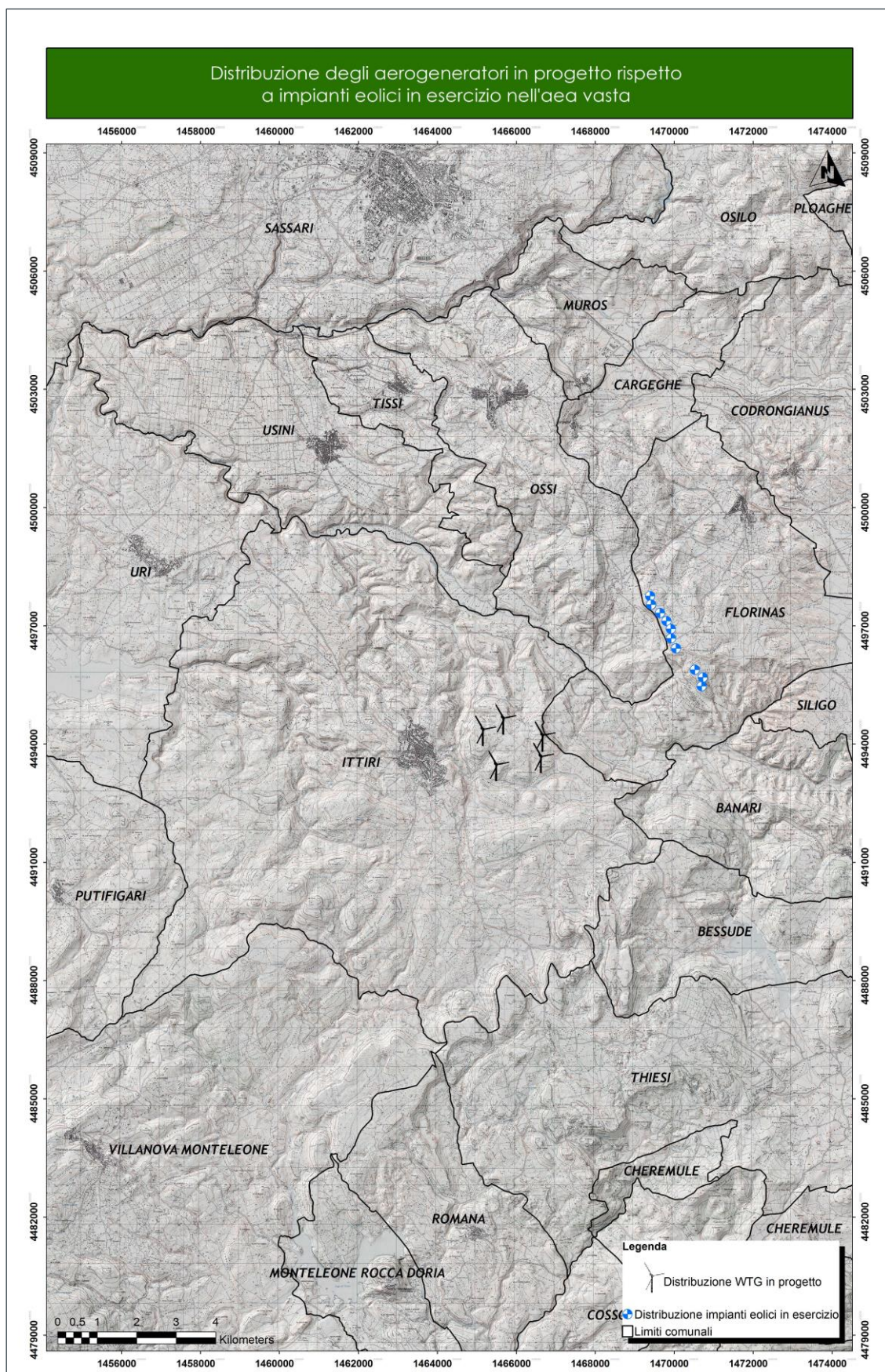
Tabella 13 Interdistanze minime tra i 5 WTG previsti in progetto.

ID Aerogeneratori	Interdistanza ID [m]	Raggio pala [m]	Interferenza pala [m]	Distanza utile fra le pale [m]	Giudizio
WTG ITT01- WTG ITT02	541	85	289	252	buono
WTG ITT04 - WTG ITT05	589	85	289	300	buono

I dati riportati in Tabella 13 evidenziano come tra le interdistanze minime rilevate non si riscontri un solo valore incompatibile con il valore soglia ritenuto critico per gli eventuali attraversamenti in volo da parte di specie avifaunistiche.

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

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



11.2.7. Impatti cumulativi

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

12. Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica

Nella Tabella 14 sono riportati gli impatti presi in considerazione nella fase di cantiere (F.C.) e nella fase di esercizio (F.E.) per ognuna delle componenti faunistiche sulla base di quanto sinora argomentato. I giudizi riportati tengono conto delle misure mitigative eventualmente proposte per ognuno degli impatti analizzati.

Tabella 14 Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica.

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

13. Monitoraggio fase di esercizio: metodologia proposta

13.1. Tempistica indagine

Primi trentasei mesi di esercizio dell'impianto eolico.

13.2. Metodologia di indagine

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

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

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

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

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

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

Tutte le piazzole di servizio degli aerogeneratori saranno oggetto di controllo; la zona controllata avrà una forma circolare (in questo caso si preferisce a quella quadrata poiché si è già a conoscenza che le superfici sono rase e prive di vegetazione che condizionerebbe la contattabilità di eventuali cadaveri) di raggio pari all'altezza della torre eolica (pari a 125 metri).

All'interno della superficie d'indagine il rilevatore percorrerà dei transetti preliminarmente individuati sulla carta (eventualmente anche segnando il tracciato sul campo con dei picchetti, al fine di campionare omogeneamente tutta la superficie con un'andatura regolare e lenta; le operazioni di controllo avranno inizio un'ora dopo l'alba.

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

- coordinate GPS della specie rinvenuta;
- direzione in rapporto all'eolico;
- distanza dalla base della torre;

- stato apparente del cadavere;
- identificazione della specie;
- probabile età;
- sesso;
- altezza della vegetazione dove è stato rinvenuto;
- condizioni meteo al momento del rilevamento e fasi della luna.

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

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

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

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

13.3. Piano delle attività

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

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

14. Bibliografia

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

15. ALLEGATI FOTOGRAFICI

Figura 28 Distribuzione dei punti di rilevamento fotografici.

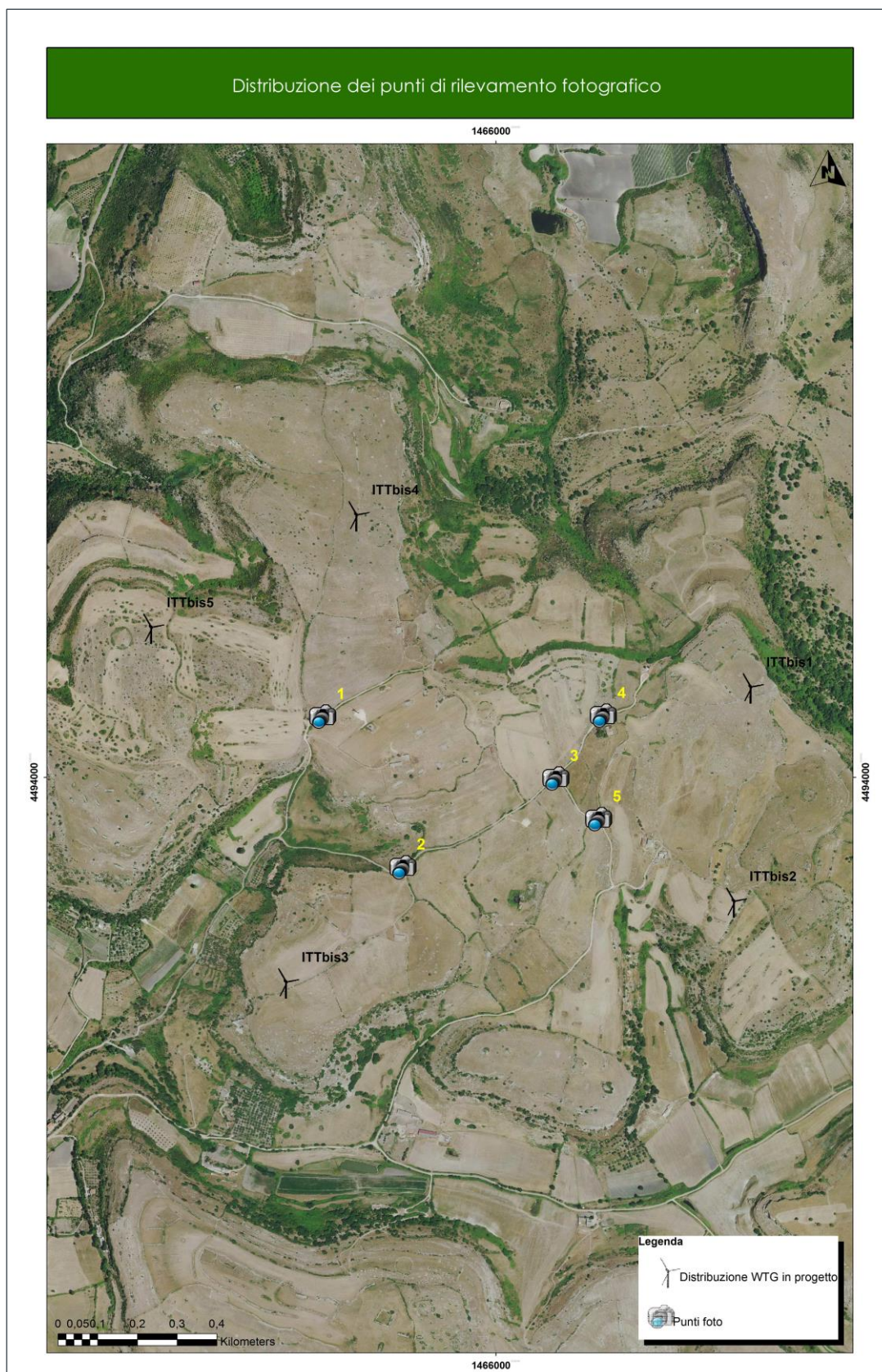


Figura 29 Punto foto 1



Figura 30 Punto foto 1



Figura 31
 Punto foto 1



Figura 32
 Punto foto 1



Figura 33 Punto foto 1



Figura 34 Punto foto 2



Figura 35
 Punto foto 2



Figura 36
 Punto foto 2



Figura 37 Punto foto 3



Figura 38 Punto foto 3



Figura 39 Punto foto 3



Figura 40 Punto foto 3



Figura 41
 Punto foto 3



Figura 42
 Punto foto 3



Figura 43 Punto foto 4**Figura 44** Punto foto 5

Figura 45 Punto foto 5



Figura 46 Punto foto 5



Figura 47 **Punto foto 5**



Figura 48 **Punto foto 5**



Figura 49 Punto foto 5

