

COMMITTENTE



GRV WIND SARDEGNA 7 S.R.L.
Via Durini, 9 Tel. +39.02.50043159
20122 Milano PEC: grwindsardegna7@legalmail.it

GRV WIND SARDEGNA 7 S.r.l.
Via Durini, 9
20122 Milano (MI)
P. IVA 12038430968

PROGETTISTI



Progettazione e coordinamento:
Ing. Giuseppe Frongia
I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.
Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP
09122 Cagliari (I)
Tel./Fax. +39.070.658297
Email: info@iatprogetti.it
PEC: iat@pec.it



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA MEDIO CAMPIDANO



COMUNE VILLANOVAFRANCA



COMUNE FURTEI



COMUNE SANLURI



COMUNE VILLAMAR

PROGETTO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "SU MURDEGU" COMPOSTO DA 7 AEROGENERATORI DA 6.0 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 42 MW SITO NEL COMUNE DI VILLANOVAFRANCA (VS), CON OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI VILLANOVAFRANCA, VILLAMAR, FURTEI E SANLURI (VS)

ELABORATO

Titolo:

RELAZIONE FAUNISTICA

Tav./Doc.:

WVNF-RA18

Nome file:

WVNF-RA18 Relazione faunistica

Scala/Formato:

0	Aprile 2022	Prima emissione	IAT PROGETTI	IAT PROGETTI	GRVALUE
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE



31/03/2022

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DA 42 MW E DELLE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI VILLANOVAFRANCA

PROPONENTE:

GRV WIND SARDEGNA 7 S.R.L. - Via Durini,9 20122 Milano (MI)
pec grvwindsardegna7@legalmail.it

REGIONE SARDEGNA - PROVINCIA DEL MEDIO CAMPIDANO
COMUNI DI VILLANOVAFRANCA, FURTEI, SANLURI E VILLAMAR
LOCALITÀ SU MURDEGU

ELABORATO N°RA18

RELAZIONE FAUNISTICA

Progettazione

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.
www.iatprogetti.it

Ing. Giuseppe Frongia / n. ordine 3453 CA

Codice elaborato

WVNF-RA18_Relazione faunistica



PROGETTAZIONE:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.

Ing. Giuseppe Frongia (Direttore tecnico)

Gruppo di progettazione:

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Ing. Marianna Barbarino

Ing. Enrica Batzella

Dott. Andrea Cappai

Ing. Paolo Desogus

Ing. Gianluca Melis

Ing. Andrea Onnis

Dott.ssa Eleonora Re

Ing. Elisa Roych

Collaborazioni specialistiche:

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Maria Francesca Lobina e Dott. Geol. Mauro Pompei

Aspetti faunistici: Dott. Nat. Maurizio Medda

Caratterizzazione pedologica: Agr. Dott. Nat. Nicola Manis

Acustica: Ing. Antonio Dedoni

Aspetti floristico-vegetazionali: Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru

Aspetti archeologici: NOSTOI S.r.l. Dott.ssa Maria Grazia Liseno

INDICE

1	CARATTERISTICHE DEL PROFILO E DELL'ECOSISTEMA FAUNISTICO PRESENTI NELL'AREA DI INTERVENTO	5
2	METODOLOGIA DI ANALISI	9
3	CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE ED AMBIENTALE GENERALE DELL'AREA DI INDAGINE FAUNISTICA	10
4	VERIFICA CIRCA LA PRESENZA/ASSENZA DI AREE TUTELE	13
4.1	SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA SECONDO LA DIRETTIVA HABITAT 92/43	13
4.2	ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE SECONDO LA DIRETTIVA UCCELLI 147/2009 (79/409)	13
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.)	13
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	13
4.5	LOCALIZZAZIONE DI AREE IBA (IMPORTANT BIRD AREAS) QUALI SITI DI IMPORTANZA INTERNAZIONALE PER LA CONSERVAZIONE DELL'AVIFAUNA	13
4.6	AREE PROTETTE (PARCHI REGIONALI, RISERVE NATURALI, MONUMENTI NATURALI ECC.) SECONDO LA L.R. QUADRO 31/89	13
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)	13
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	21
6	VERIFICA DELLA PRESENZA DI SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO TRAMITE LA CONSULTAZIONE DI ATLANTI SPECIFICI DELLA FAUNA SARDA (ANFIBI E RETTILI)	27
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	32
8	VERIFICA IMPORTANZA ECOSISTEMICA DELL'AREA DI INTERVENTI PROGETTUALE DALLA CARTA DELLA NATURA DELLA SARDEGNA	34
9	ELENCO DELLE SPECIE FAUNISTICHE PRESENTI NELL'AREA DI INDAGINE	39
9.1	CLASSE UCCELLI	39
9.2	CLASSE MAMMIFERI	43
9.3	CLASSE RETTILI	44
9.4	CLASSE ANFIBI	45
10	DISTRIBUZIONE DELLE SPECIE FAUNISTICHE NELL'AREA DI INDAGINE	46
11	STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE FAUNISTICA E PROPOSTE DI MITIGAZIONE	47
11.1	FASE DI CANTIERE	48
11.1.1	Abbattimenti/mortalità di individui	48
11.1.2	Allontanamento delle specie	49
11.1.3	Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento	51
11.1.4	Frammentazione dell'habitat	52
11.1.5	Insularizzazione dell'habitat	52
11.1.6	Effetto barriera	53
11.1.7	Criticità per presenza di aree protette	53
11.1.8	Inquinamento luminoso	54
11.2	FASE DI ESERCIZIO	55

11.2.1	Abbattimenti/mortalità di individui.....	55
11.2.2	Allontanamento delle specie	62
11.2.3	Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento	63
11.2.4	Frammentazione dell'habitat.....	66
11.2.5	Insularizzazione dell'habitat	66
11.2.6	Effetto barriera.....	67
11.2.7	Impatti cumulativi.....	70
12	QUADRO SINOTTICO DEGLI IMPATTI STIMATI PER LA COMPONENTE FAUNISTICA	71
13	BIBLIOGRAFIA	72
14	ALLEGATI FOTOGRAFICI	73

1 CARATTERISTICHE DEL PROFILO E DELL'ECOSISTEMA FAUNISTICO PRESENTI NELL'AREA DI INTERVENTO

Il presente paragrafo si propone di illustrare le caratteristiche dell'ecosistema e del profilo faunistico rilevate nelle aree d'interesse in cui è proposta la realizzazione di un impianto eolico di potenza complessiva pari a 42 MW (7 WTG) ricadente in territorio comunale di Villanovafranca.

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 dal mese di gennaio 2022 è stato avviato, così come richiesto abitualmente dagli organi competenti in materia di VIA nel caso di proposte progettuali che riguardano la progettazione di impianti eolici, un'attività di monitoraggio ante-operam, riguardante la componente avifauna e chiroterofauna, che avrà una durata complessiva pari a 12 mesi (termine dicembre 2022); le metodologie di rilevamento adottate sono quelle indicate nel "Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" a cura dell'ANEV, dell'Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, di Legambiente ed in collaborazione con ISPRA.

Al fine di procedere alla formulazione delle considerazioni e valutazioni richieste nell'ambito del presente S.I.A., i dati raccolti sul campo sono stati integrati attraverso la consultazione bibliografica di altri studi recenti condotti nell'area circostante, area vasta e su scala regionale, e, laddove non disponibili, le idoneità potenziali faunistiche sono state verificate mediante modelli d'idoneità ambientale.

I sopralluoghi più direttamente finalizzati alla redazione della presente relazione sono stati eseguiti nell'arco dell'intera mattinata ed hanno avuto inizio alle 15.30 a.m. e sospesi alle 18.30 p.m.; tale fascia oraria, come anche le due ore successive all'alba, 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, è necessario sottolineare che la contattabilità delle specie faunistiche, in particolare per l'avifauna, non è agevolata a causa della ridotta attività canora. Le aree indagate, in relazione all'ubicazione del sito ed alle tipologie di utilizzo del suolo delle superfici contermini, valutate preliminarmente mediante cartografie tematiche, sono state estese non solo all'area di intervento ma anche ad un adeguato intorno (500m). Il metodo di rilevamento adottato è stato quello dei "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 di indagine sul campo e nella fase di ricerca bibliografica, appartengono ai quattro principali gruppi sistematici dei Vertebrati terrestri, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi; la scelta di tali gruppi faunistici rispetto ad altri gruppi di vertebrati o di invertebrati, è stata determinata esclusivamente sulla base della potenziale presenza di alcune specie in relazione alle caratteristiche del territorio, ma soprattutto in funzione delle specifiche tecniche costruttive e modalità di esercizio delle turbine eoliche che possono avere effetti diretti e/o indiretti sulla componente faunistica appartenente alle classi di cui sopra. Lungo i 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.

Assunto che l'intervento in oggetto prevede la localizzazione di tutti gli aerogeneratori in un singolo sito, l'area di indagine è stata individuata considerando un buffer di 0.5 km dalle postazioni eoliche proposte in progetto; il raggio del buffer è stato ritenuto adeguato in relazione ai seguenti aspetti:

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

L'area d'indagine faunistica è sufficientemente estesa da comprendere, pertanto, tutte le porzioni interessate dall'area del parco eolico, mentre è escluso, in parte, il tracciato del cavidotto limitatamente a quei tratti che ricadono in adiacenza a pertinenze stradali già esistenti esterne all'impianto eolico e che intercetta anche i territori comunali di Villamar, Furtei e Sanluri comune, quest'ultimo, in cui è ubicata la sottostazione elettrica (fig.1 e fig.2). Si precisa inoltre che dall'area d'indagine circoscritta dal buffer di 0,5 km è esclusa si sito individuato per l'ubicazione dell'area di cantiere momentaneo di cui però sono state rilevate le caratteristiche di destinazione d'uso del suolo finalizzate a valutare la componente faunistica che caratterizza tale ambito territoriale.

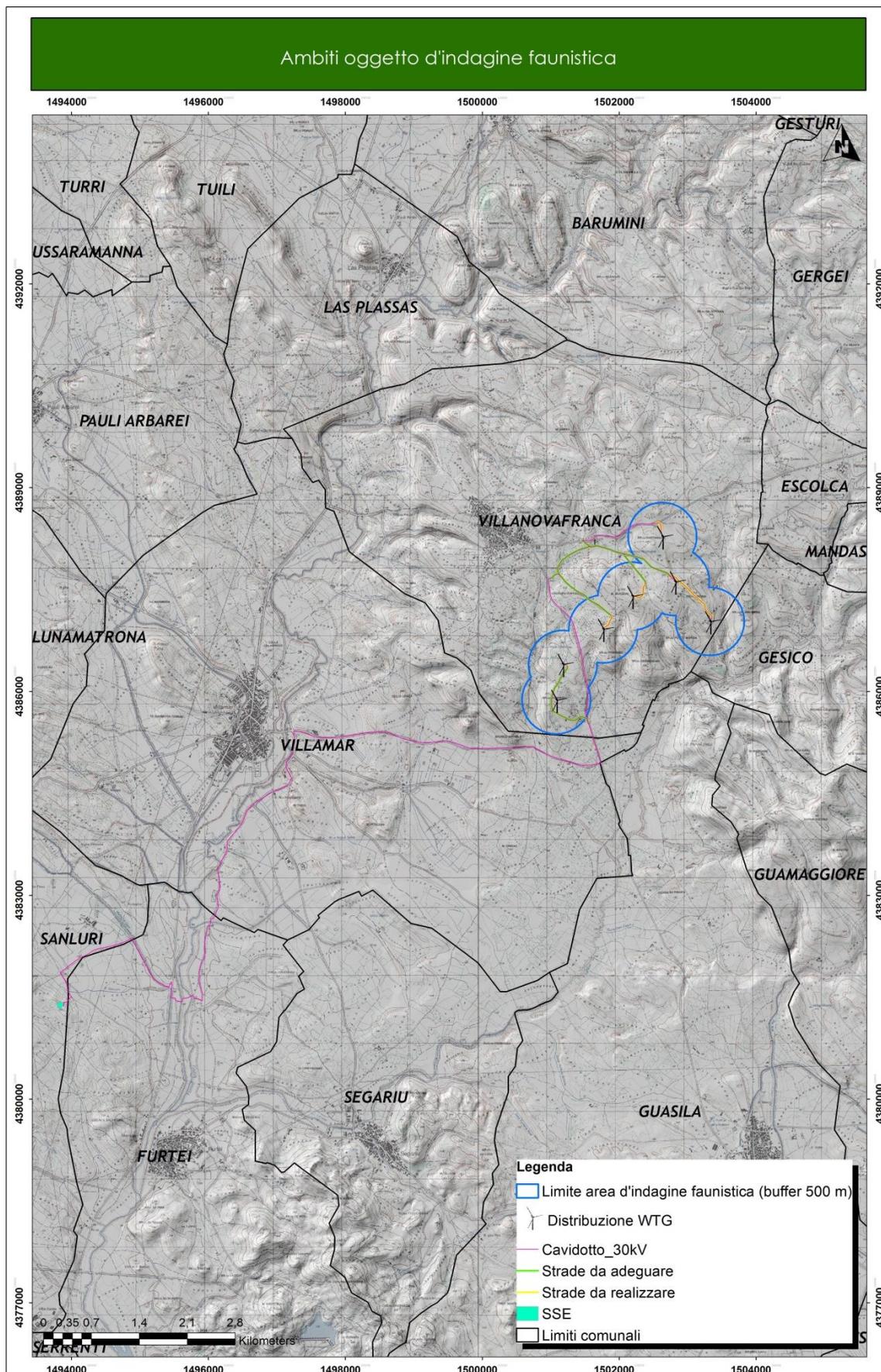


Figura 1 - Inquadramento area d'intervento progettuale ed ambito faunistico di rilevamento.

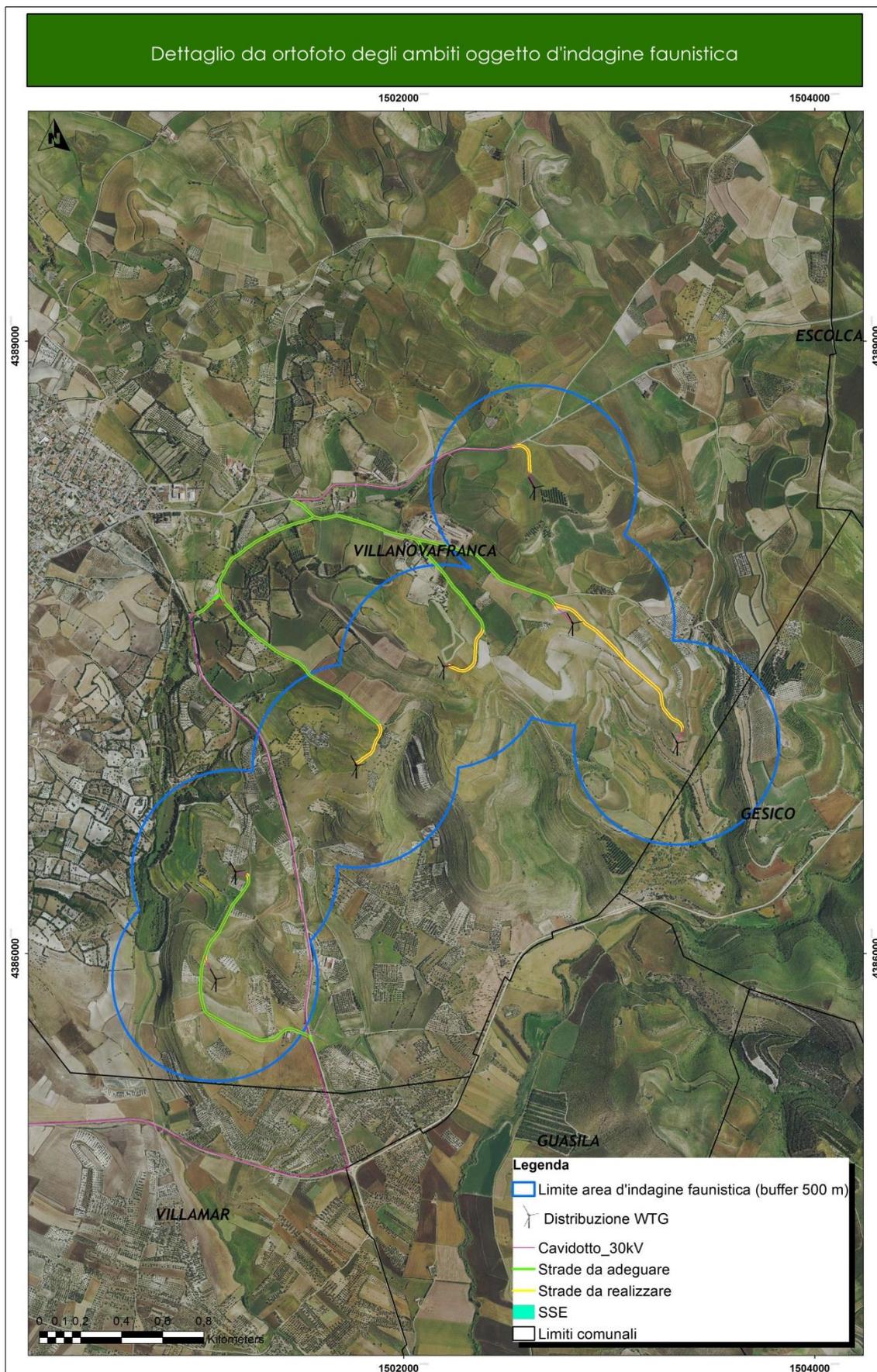


Figura 2 - Dettaglio da ortofoto degli ambienti compresi nell'ambito di rilevamento faunistico.

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:

1. **Indagine bibliografica che ha comportato la consultazione e la verifica dei seguenti aspetti:**
 - a. caratterizzazione territoriale ed ambientale tramite supporti informatici e strati informativi con impiego di GIS (ArcGis 10.3), tra cui carta Uso del Suolo Corine Land Cover 2008, IGM 1:25.000, foto satellitari (Visual Pro, Google Earth, Sardegna 3D e Sardegna 2D, Bing Maps);
 - b. verifica nell'area di interesse e nel contesto di intervento di:
 - 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.);
 - c. verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale;
 - d. verifica della presenza di alcune specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili);
 - e. verifica presenza zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali);
 - f. consultazione della Carta della Natura della Sardegna per verificare la qualità ecologica delle aree indagate;
 - g. consultazione della mappa "aree non idonee all'insediamento di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili" elaborata nell'ambito della D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020;
 - h. consultazione di modelli di idoneità ambientale faunistici;
 - i. consultazione studi e monitoraggi condotti in situ o nelle aree limitrofe;
2. **Indagine sul campo che ha comportato l'accertamento dei seguenti aspetti:**
 - a. individuazione, se presenti, di habitat idonei alle specie faunistiche riscontrate sulla base della fase di ricerca bibliografica di cui ai punti precedenti;
 - b. Riscontro della presenza di alcune specie mediante osservazione diretta di individui o segni di presenza (tracce e/o siti di nidificazione).

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 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 451 ettari. Tale area ricade nella più ampia porzione geografiche della Marmilla nel settore sud-orientale confinante con la Trexenta e risulta essere ubicata in un contesto morfologico di tipo collinare; limitatamente alle superfici d'indagine faunistica l'altimetria varia gradualmente tra i 200 e i 600 metri s.l.m. circa, con le sommità *M. Mutziori*, *Bruncu Castangias* e *Bruncu Cresia* che rappresentano le quote più elevate rispettivamente con i seguenti valori altimetrici: 366 m, 350 e 316 metri s.l.m.

All'interno delle superfici oggetto di analisi non sono rilevabili elementi idrici riconducibili a corsi d'acqua permanenti o di consistente portata; trattasi di compluvi minori caratterizzati da un regime torrentizio, pertanto dipendenti dalla stagionalità e dalla consistenza delle piogge, che si originano da versanti collinari, dei quali i principali sono il *Riu Baccu Tuffau* e il *Riu Canniga* entrambi poi confluenti nel corso d'acqua *Riu Sa Canna* ubicato a sud-ovest dell'area d'indagine ed esterno a essa.

Tra le opere in progetto, oltre all'istallazione 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 elettrica, i cui tracciati sono previsti lungo le pertinenze della rete stradale, e un'area adibita a cantiere, in località *Su Murdegu*, esterna all'area d'indagine ma confinante con quest'ultima a sud-est dell'aerogeneratore V1.

Sotto il profilo della destinazione d'uso che caratterizza l'area di indagine faunistica, come evidenziato nella Tabella 1 e nella figura 3, si riscontra la diffusione prevalente di tipologie ambientali che rientrano nella categoria agro-ecosistemi. In particolare queste sono rappresentate principalmente dai *seminativi in aree non irrigue*, dai *sistemi colturali e particellari complessi* e dai *prati artificiali* che da soli costituiscono l'80.00% dell'intera area d'indagine; valori nettamente inferiori per le restanti tipologie appartenenti alla categoria degli ecosistemi naturali-seminaturali quali le *aree a pascolo naturale* (7.42%), la *gariga* (1.78%) e la *macchia mediterranea* (0.79%) che insieme rappresentano circa il 10.00% dell'intera area d'indagine. Non significative le restanti tipologie quali le *aree industriali* (0.45%), le *aree estrattive* (0.32%) e i *vigneti* (0.13%) e gli *oliveti* (0.20%).

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

Tipologie ambientali uso del suolo	Sup. (Ha)	% rispetto al sup. tot. indagata
SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE	265,32	59,22
SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	49,44	11,04
PRATI ARTIFICIALI	40,77	9,10
AREE A PASCOLO NATURALE	33,25	7,42
OLIVETTI	24,04	5,37
GARIGA	7,99	1,78
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE ALL'OLIVO	7,22	1,61
AREE AGROFORESTALI	5,68	1,27
AREE PREV. OCCUPATE DA COLTURA AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI	4,09	0,91
MACCHIA MEDITERRANEA	3,56	0,79
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI	2,57	0,57
INSEDIAMENTI INDUSTRIALI/ARTIG. E COMM. E SPAZI ANNESSI	2,01	0,45
AREE ESTRATTIVE	1,41	0,32
VIGNETI	0,57	0,13

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 la pressoché totalità delle aree indagate è di fatto destinata alla coltivazione di foraggiere e al pascolo del bestiame domestico ovino. Tali attività hanno evidentemente condizionato lo sviluppo della vegetazione naturale che di fatto è stata, ed è ancora, influenzata dalle predette attività che hanno determinato un omogeneizzazione agricolo-zootecnica non solo nelle aree oggetto d'indagine ma anche in quelle adiacenti nell'area vasta. Le aree a foraggiere (*seminativi in aree non irrigue*) sono diffuse in tutto

l'ambito d'indagine e prevalgono maggiormente nel settore centrale e orientale; in tali aree si alternano, durante le diverse stagioni, la produzione agricola con la possibilità di utilizzo a pascolo al termine della raccolta. Il settore occidentale dell'area di studio è quello più eterogeneo in termini di tipologie di destinazione d'uso del suolo e in cui prevalgono maggiormente i *sistemi colturali e particellari complessi* e i *pascoli naturali*. Tuttavia, in merito a queste due ultime tipologie ambientali, è stato riscontrato sul campo che le aree a pascolo naturale nel settore ovest dell'area d'indagine sono state assimilate ai seminativi, mentre parzialmente sono ancora destinate a pascolo brado nel settore centrale e in quello orientale; al contrario i sistemi colturali e particellari complessi possono essere considerati totalmente un'estensione della tipologia dei seminativi, pertanto coincidenti anche questi con la produzione di foraggiere e il pascolo. In merito alle porzioni residuali di vegetazione naturale/seminaturale a *gariga*, questa è circoscritta alle porzioni più pendenti che caratterizzano i versanti collinari in cui scorre il *Riu Canniga* dove la gestione agricola del suolo sarebbe più difficoltosa, mentre tali aree sono comunque soggette a pascolo.

In occasione dei rilievi sul campo è stato inoltre riscontrato che in tutta l'area d'indagine faunistica c'è una scarsa diffusione di siepi sia lungo le strade di penetrazione agraria, sia lungo i confini delle aziende agricole.

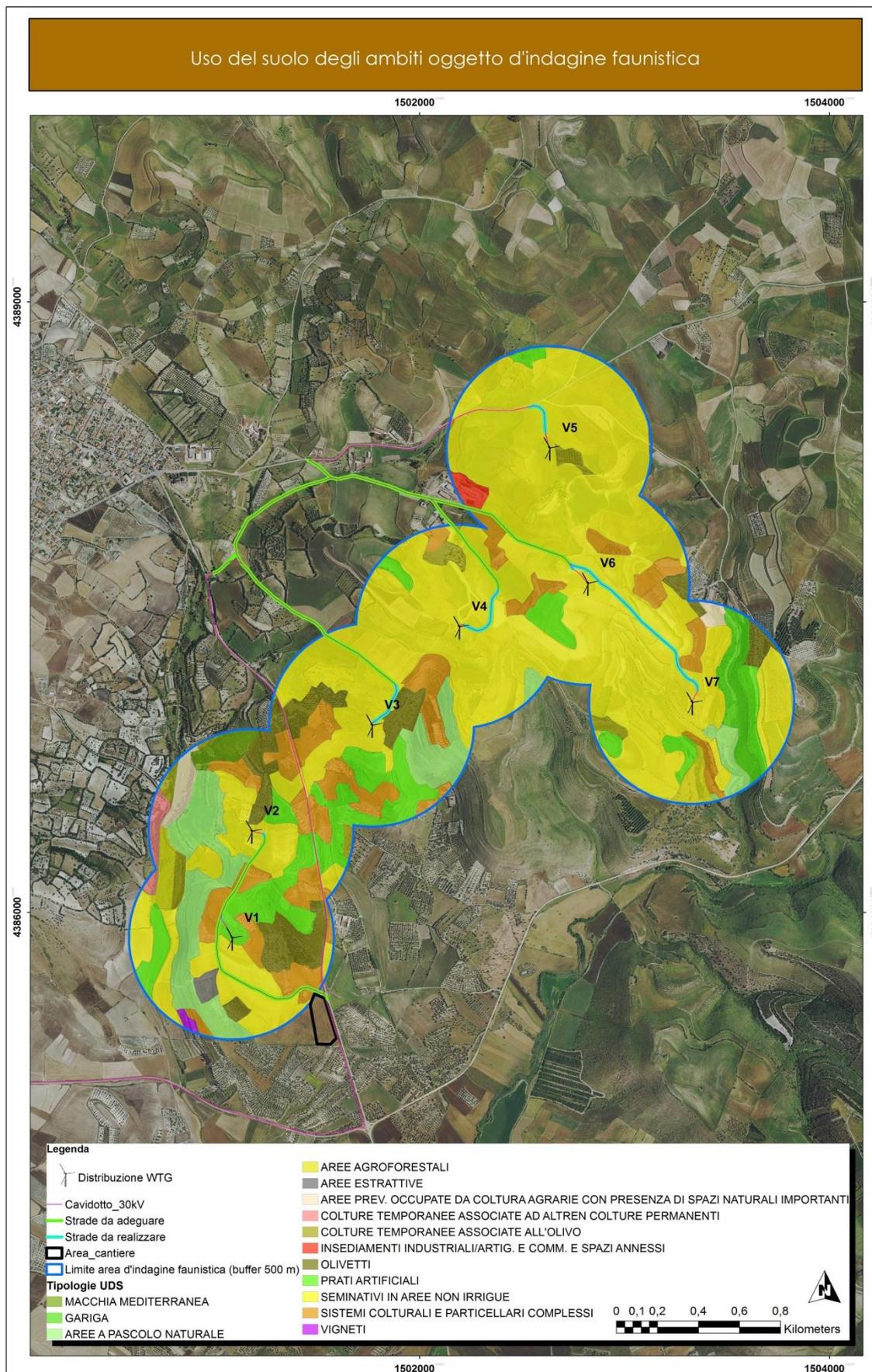


Figura 3 - Tipologie uso del suolo all'interno dell'area d'indagine faunistica.

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 (SIC/ZSC). La ZSC più vicina, denominata "Monte San Mauro", è distante circa 0,8 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 "Giara di Siddi" dista circa 9,9 km dall'aerogeneratore più vicino (figura 5)

4.3 AREE PROTETTE (PARCHI NAZIONALI, RISERVE NATURALI ECC..) SECONDO LA L.N. QUADRO 394/91 E SECONDO LA L.N. 979/82 (AREE MARINE PROTETTE, ECC.)

Non sono presenti nell'area in esame ed in quella vasta tipologie di aree protette richiamate 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 di 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 "Campidano centrale" i cui confini distano oltre 11,7 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), la più vicina delle quali risulta essere una proposta di Parco Naturale Regionale denominato "Parco Regionale della Giara" distante circa 6,3 km dall'aerogeneratore più vicino, e una Riserva Naturale denominata "Lago Mulargia" i cui confini distano circa 12.5 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)

Gli ambiti oggetto d'intervento progettuale non ricadono all'interno di nessuno degli istituti faunistici richiamati dalla norma L.R. 23/98; nelle aree contermini al sito dell'impianto eolico si segnala la presenza di tre ZTRC (zona temporanea di ripopolamento e cattura) una delle quali, denominata "Santu Larenzu", dista 0.2 km dall'aerogeneratore più vicino; tale aree protetta è una tipologia d'istituto faunistico previsto dalla norma di cui sopra ed è finalizzato alla tutela e gestione faunistico-venatoria di specie quali *pernice sarda*, *lepre sarda* e *coniglio selvatico* (vedi fig. 9).

Sono inoltre presenti nell'area vasta diverse autogestite di caccia la più vicina delle quali, a circa 6.0 km, è denominata Trexenta; quest'ultimo "istituto", benché abbia funzione esclusiva per il 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.

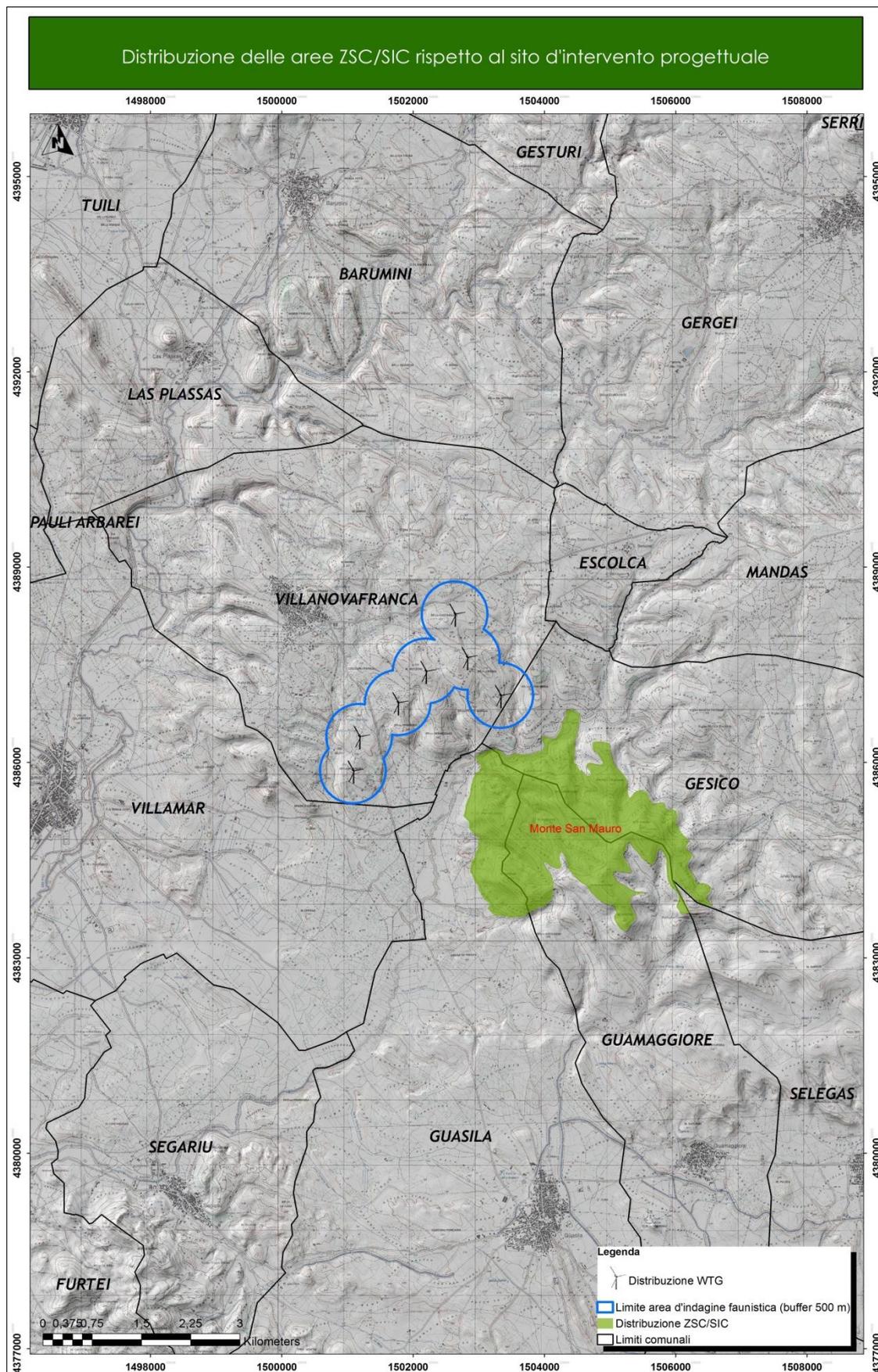


Figura 4 - Carta della distribuzione delle aree Rete Natura 2000/SIC-ZSC rispetto all'area di intervento progettuale.

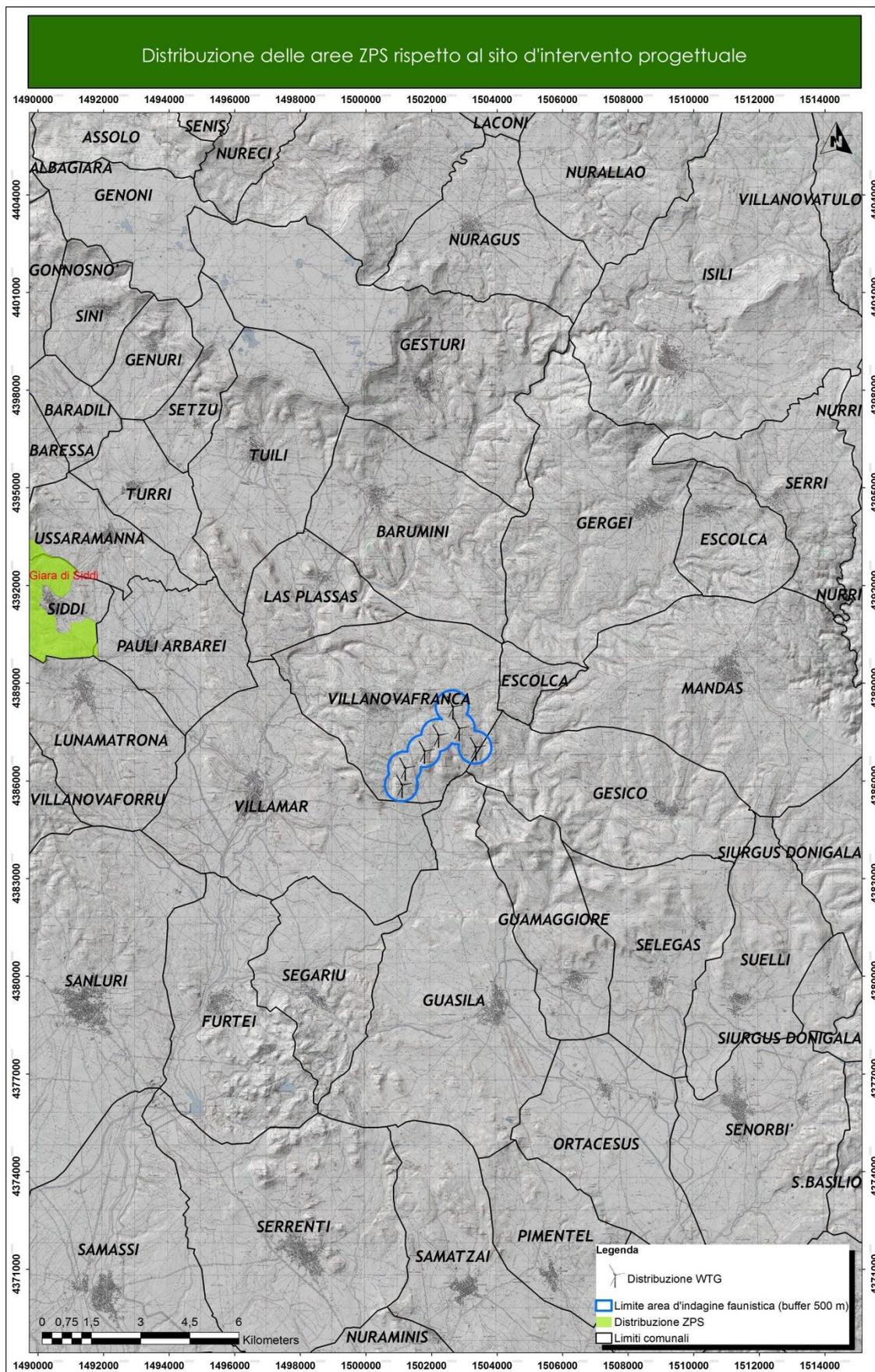


Figura 5 - Carta della distribuzione delle aree Rete Natura 2000/ZPS rispetto all'area d'intervento progettuale.

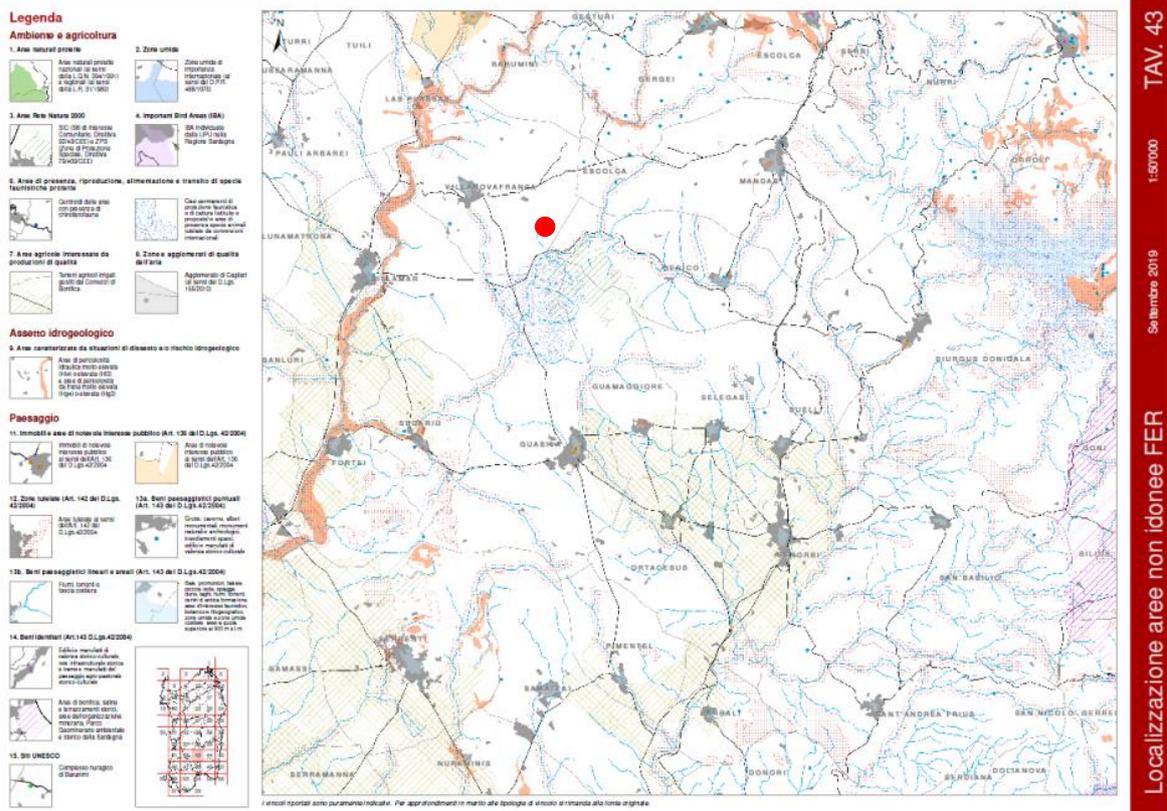


Figura 6 – Aree non idonee all'insediamento di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili in relazione al sito d'intervento progettuale proposto (il pallino rosso indica il sito dell'impianto eolico proposto).

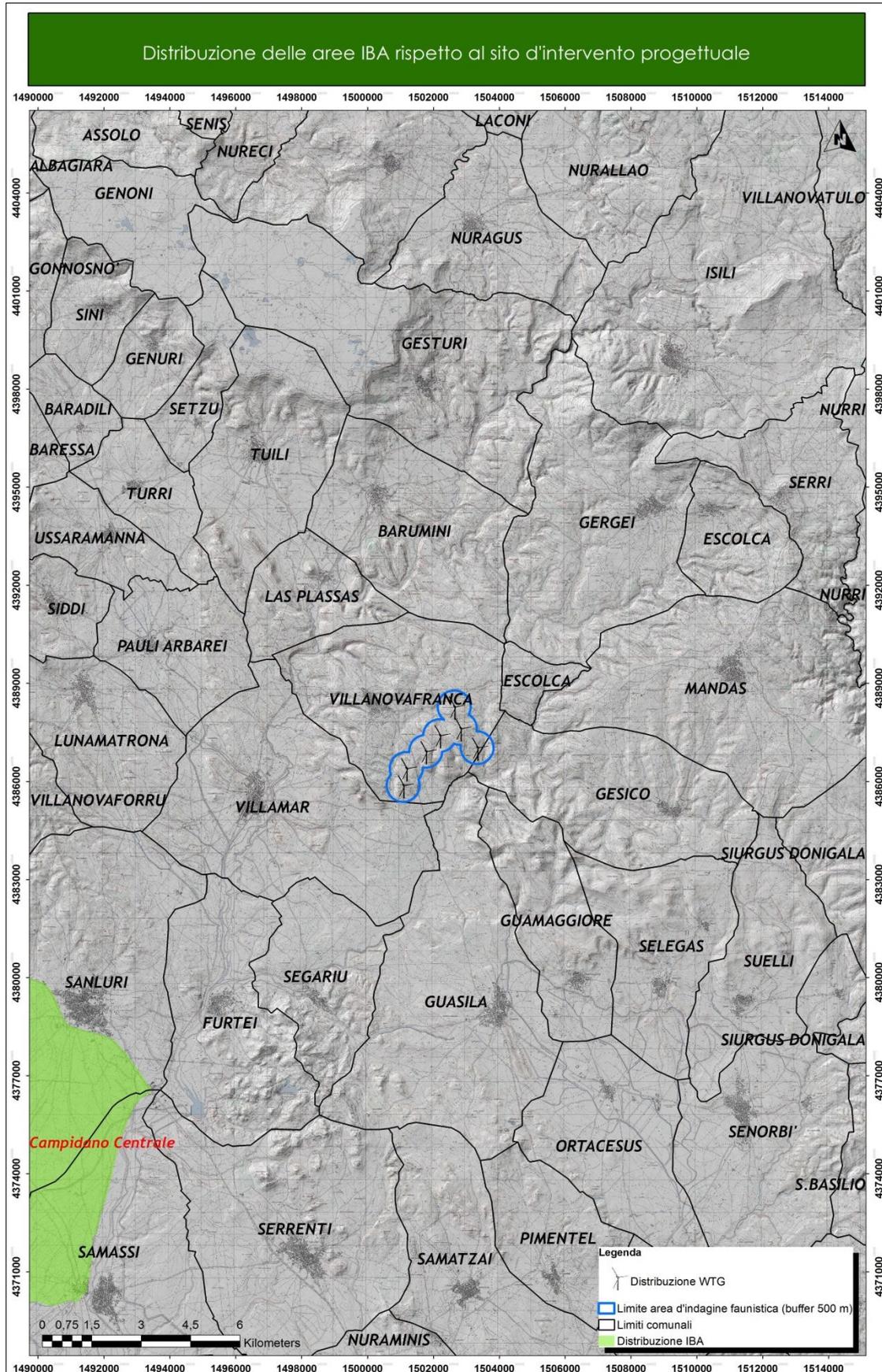


Figura 7 - Carta della distribuzione delle Aree IBA rispetto all'area d'intervento progettuale.

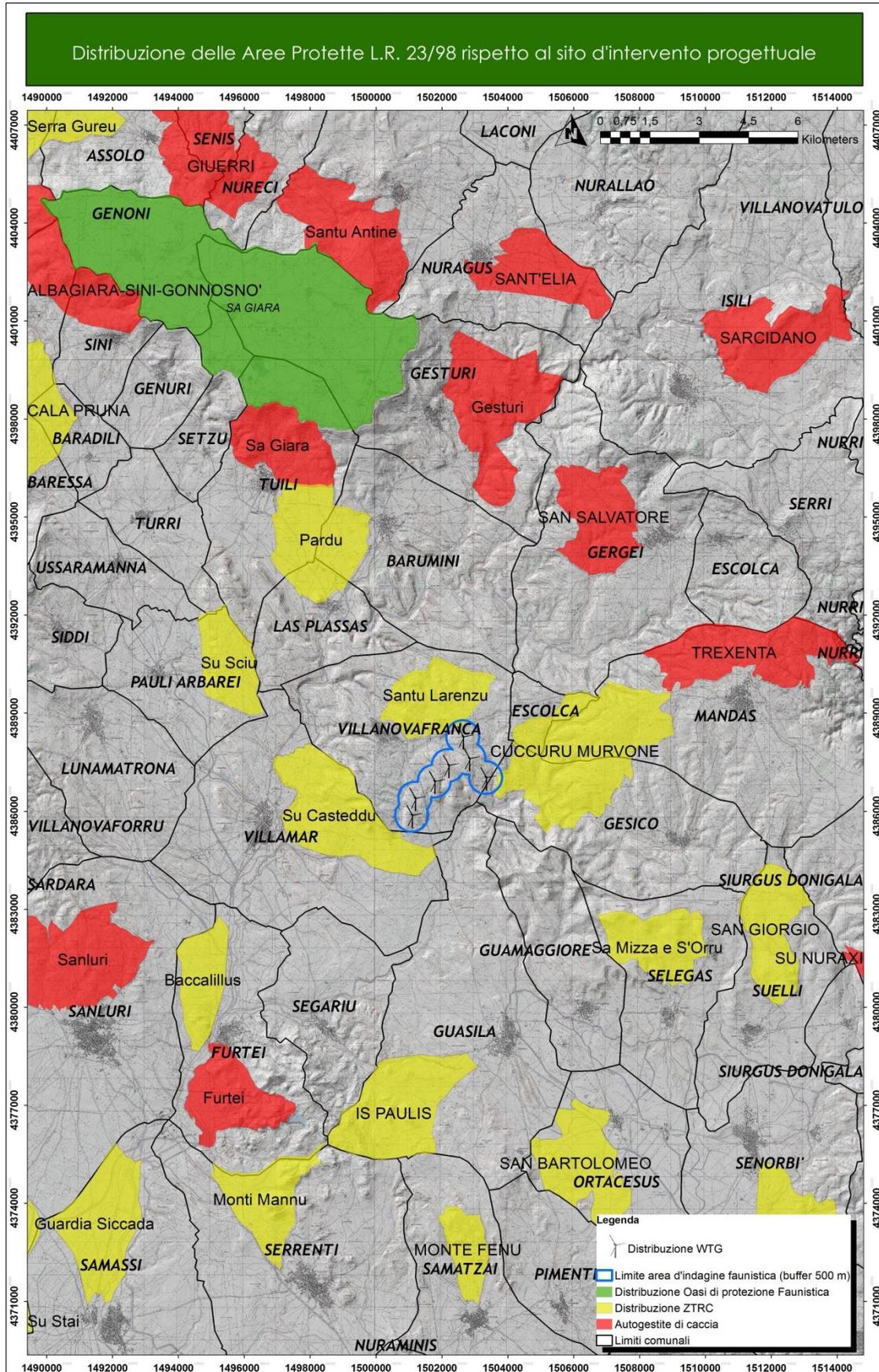


Figura 9 - Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 23/98 rispetto all'area di intervento progettuale

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 muflone (*Ovis orientalis musimon*) e del daino (*Dama dama*), preso atto della diffusa presenza di habitat poco idonei per tutte e tre le specie (figura 10). Per quanto riguarda il cinghiale (*Sus scrofa*), la carta tematica riguardante la densità potenziale (n°capi/400Ha) attribuisce, per tutte delle superfici oggetto d'intervento progettuale, valori che rientrano nella categoria bassa; nell'ambito dell'area d'indagine ricadono anche alcuni settori di superficie modesta valutati a medio-bassa densità

Durante i rilievi sul campo la specie non è stata riscontrata mediante il rilevamento di tracce, inoltre anche la raccolta di informazioni presso gli operatori delle aziende locali hanno confermato l'assenza della specie sia nelle aree oggetto d'indagine che in quelle limitrofe (Figura 11).

Per quanto riguarda specie di interesse conservazionistico e/o venatorio, come la pernice sarda (*Alectoris barbara*), la lepre sarda (*Lepus capensis*) e il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), si evidenzia che le metodologie di rilevamento adottate in occasione dei sopralluoghi non sono state quelle più efficaci in termini di contattabilità delle specie di cui sopra, tuttavia mediante la consultazione dei modelli di vocazionalità del territorio in esame, è possibile evidenziare che gli ambienti oggetto d'intervento risultano caratterizzati da un'idoneità complessivamente bassa per la pernice sarda, medio-bassa per il coniglio selvatico, mentre per la lepre sarda si segnala un'idoneità alta.

Consultando i dati dei censimenti condotti su tutte e tre le specie negli anni 2006-2007 (*Censimento delle specie faunistiche di interesse venatorio nelle zone di ripopolamento e cattura della provincia del medio campidano, 2014 - Medda M.*), si riscontra che in quell'occasione è stata oggetto d'indagine faunistica la ZTRC denominata "Santu Larenzu", come già indicato distante dall'aerogeneratore più vicino circa 0.2 km; nell'ambito di tale area si era riscontrata l'assenza della pernice sarda e si entrambe le specie di lagomorfi, ciò probabilmente dovuto alla carenza di habitat di rifugio e di zone trofiche condizionate dalla gestione agricola-pastorale delle superfici. Sulla base delle caratteristiche di uso del suolo pressoché simili con l'attuale ZTRC di cui sopra, è prevedibile una situazione faunistica non dissimile (nelle rispettive carte tematiche in legenda sono riportati le classi di idoneità che decresce dai valori 1 fino a 13) (Figura 12, Figura 13, Figura 14).

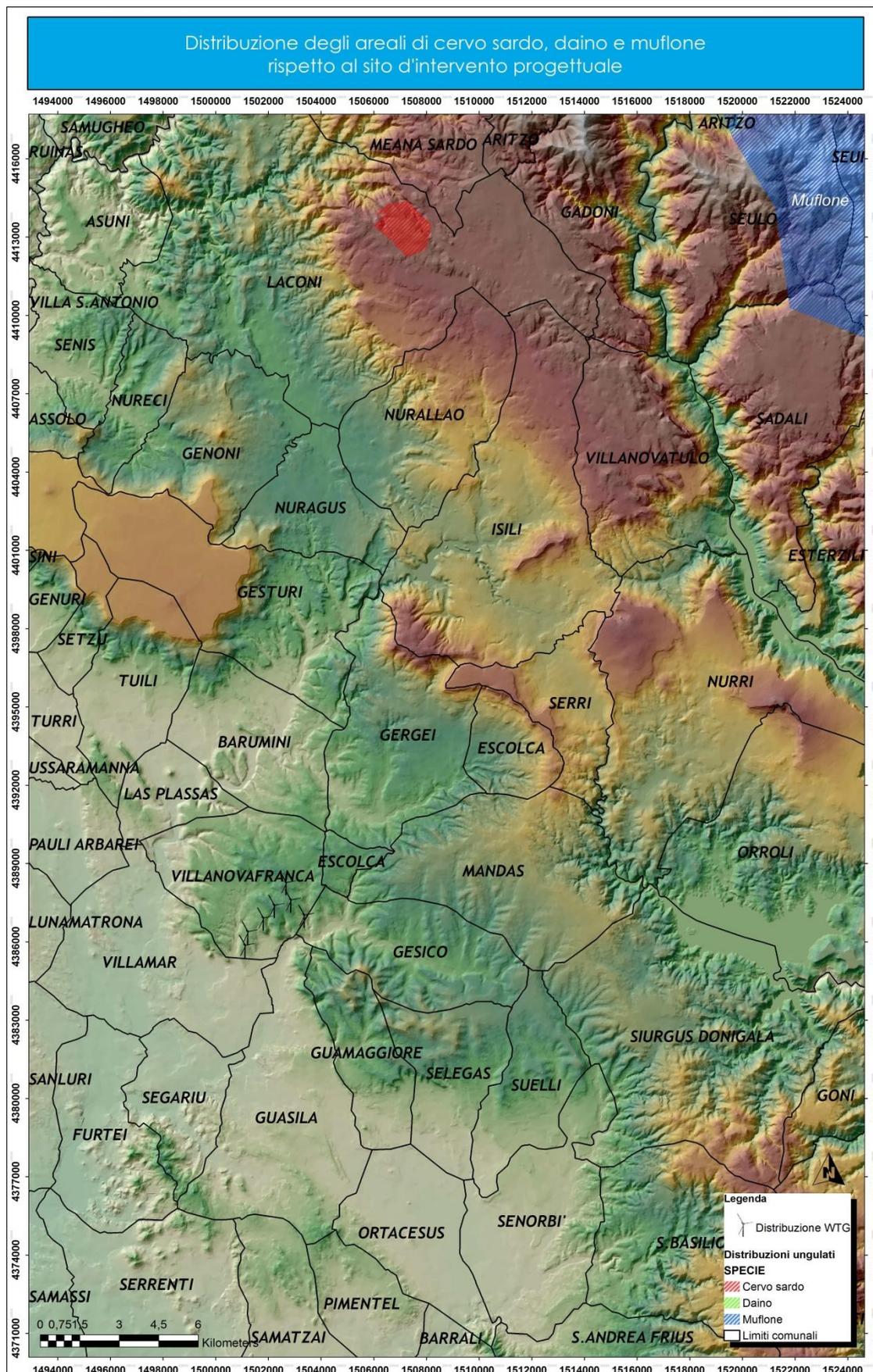


Figura 10 - Distribuzione delle specie di ungulati nell'area vasta rispetto all'ubicazione dell'intervento progettuale.

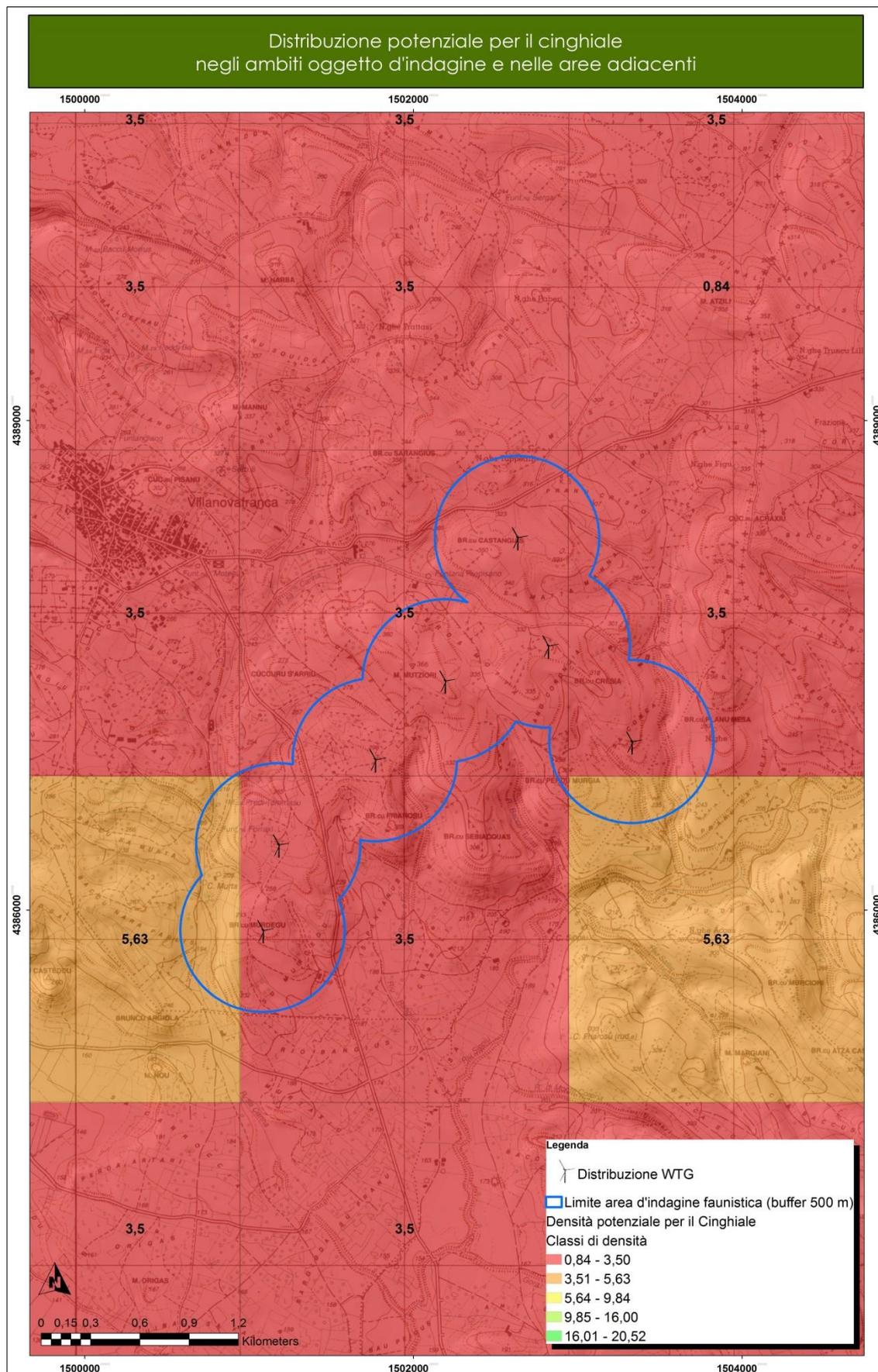


Figura 11 - Densità potenziale del cinghiale in relazione all'area dell'intervento progettuale.

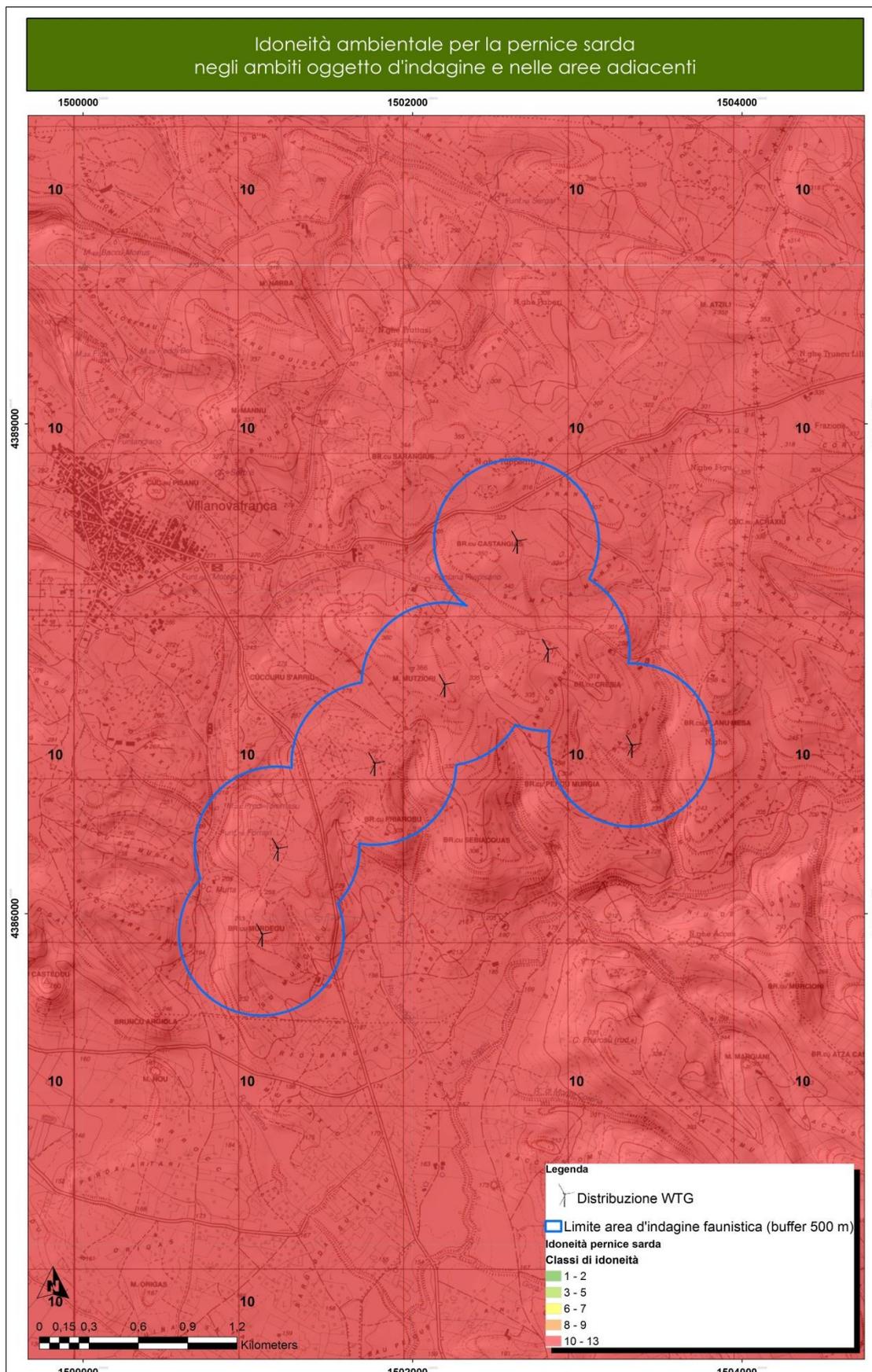


Figura 12 - Idoneità ambientale per la pernice sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

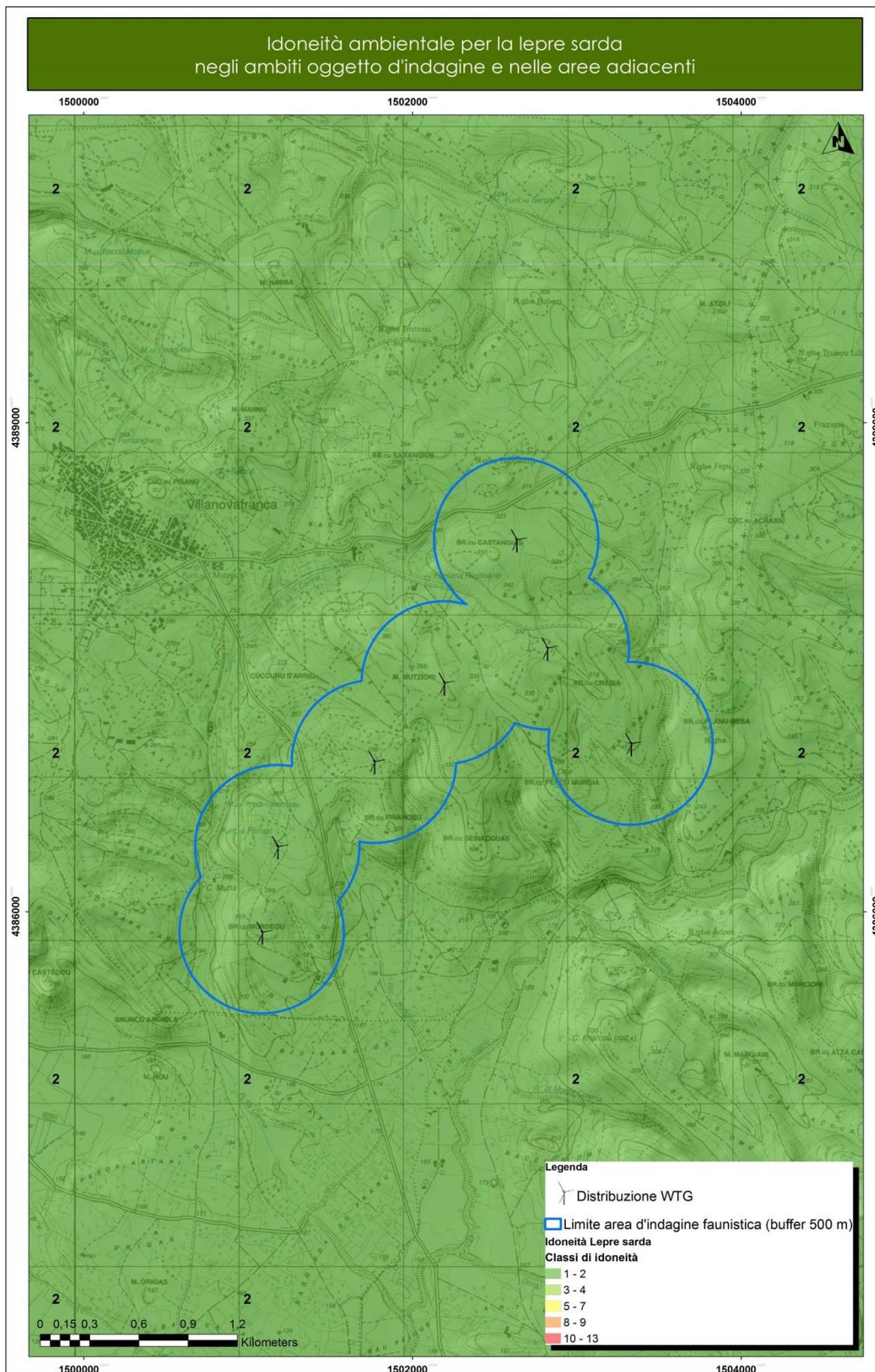


Figura 13 - Idoneità ambientale per la lepre sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

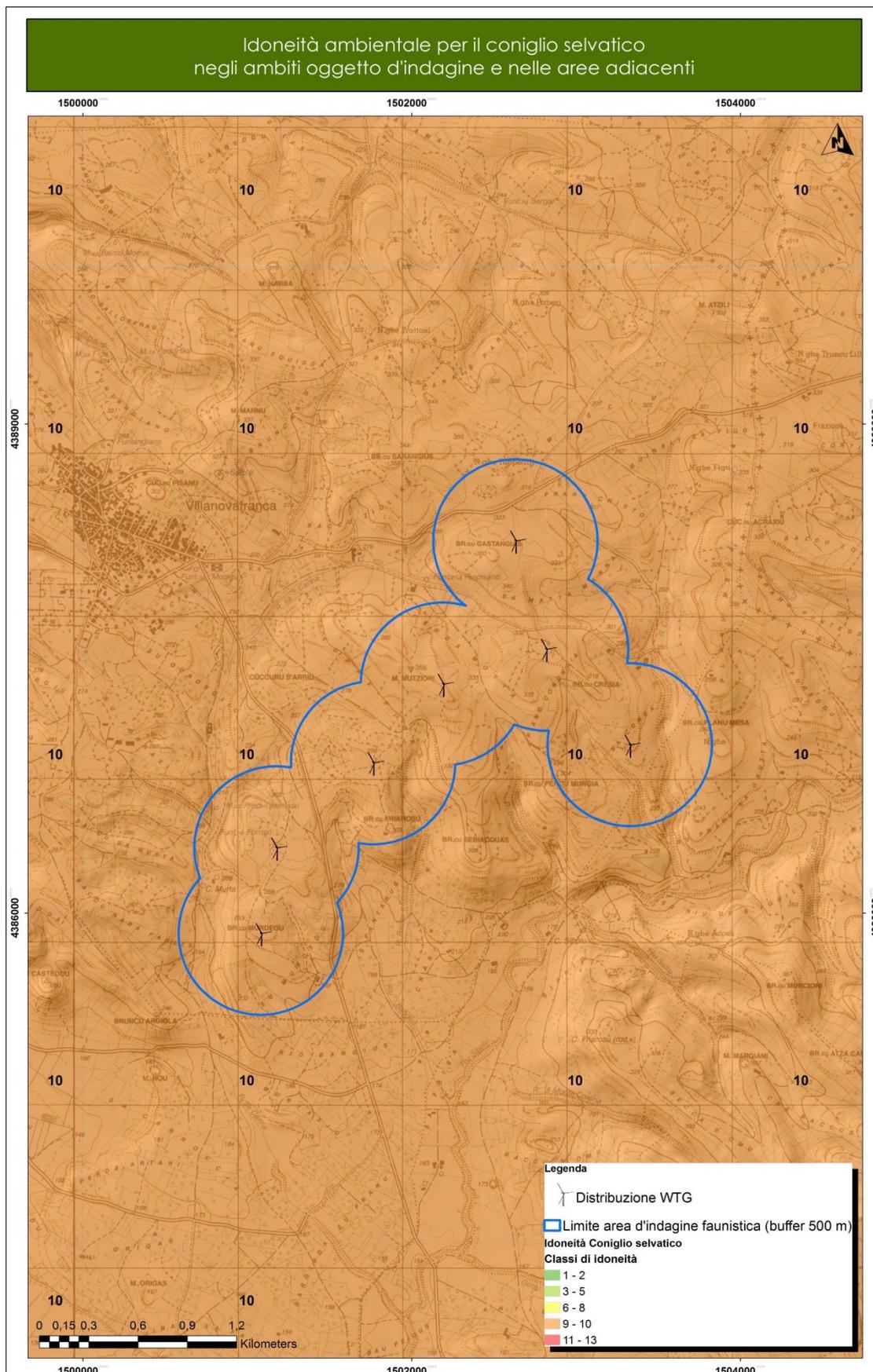


Figura 14 - Idoneità ambientale per il coniglio selvatico in relazione all'area di intervento progettuale.

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), la *Podarcis tiliguerta* (Lucertola tirrenica), la prima accertata in occasione dei rilievi sul campo mentre la seconda non ancora confermata nell'area vasta secondo i dati bibliografici, inoltre questi ultimi non confermano la presenza di *Hierophis viridiflavus* (Biacco) ritenuta però molto probabile nell'area in esame; si ritiene presente la natrice viperina (*Natrix maura*), rara o assente la natrice dal collare (*Natrix natrix ssp. Cetti*), limitatamente agli ambiti dei corsi d'acqua rilevati all'interno dell'area d'indagine e ai bacini di abbeveraggio non interessati dalle opere in progetto. In particolare, per entrambe non si hanno segnalazioni certe per l'area geografica oggetto d'indagine (Figura 15 e 17). Sono invece da considerarsi probabilmente comuni anche *Chalcides chalcides* (luscengola comune) e *Chalcides ocellatus* (gongilo) nonostante ad oggi non siano riportate segnalazioni certe nell'area geografica in esame per entrambe le seconda specie.

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

Tra i gechi è probabile la presenza della *Tarantola mauritanica* (geco comune) certamente più legata, rispetto ad altri congeneri, alla presenza di edifici e fabbricati in genere, e dell'*Hemidactylus turcicus* (geco verrucoso) limitatamente però alla presenza di ambienti rocciosi, pietraie ed anche edifici rurali. È possibile la presenza 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 rara. Le aree in cui entrambe le specie sono segnalate, secondo quanto riportato in figura 15, sono particolarmente distanti dal sito di intervento; tuttavia, nel rilevare la presenza di habitat idonei in corrispondenza delle aree di progetto, si ritiene che vi possa essere una vocazione ottimale solo per la prima delle specie nell'area di interesse.

Per quanto riguarda le specie di anfibi (Figura 15a e 16), considerato che le opere non interferiscono direttamente con corsi d'acqua, e che questa può essere presente solamente in limitati momenti dell'anno a seguito di ristagni conseguenti a periodi piovosi, è probabile la presenza di sue sole specie comuni come il *Bufo viridis* (Rospo smeraldino) e dell'*Hyla sarda* (raganella tirrenica). Per quest'ultima, riscontrata in occasione dei rilievi sul campo all'interno di un bacino artificiale per l'abbeveraggio del bestiame, 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, frequenta anche zone caratterizzate da una buona diffusione di vegetazione arborea-arbustiva, in questo poco rappresentata dalla diffusione di siepi o zone a macchia mediterranea. Considerate le caratteristiche del territorio oggetto di intervento, si ritiene che solo il *Rospo smeraldino* possa essere, in relazione alla varietà di ambienti in cui è stato finora osservato, l'unica delle specie di anfibi ad utilizzare il tipo di ambiente che sarà occupato permanentemente dalle piazzole di servizio, per ragioni prettamente alimentari. Per quanto riguarda altre specie di maggiore importanza conservazionistica, si esclude la presenza del genere *Speleomantes* ed anche del genere *Euproctus*, mentre secondo quanto riportato in Figura 15a il *Discoglossus sardus* (Discoglossino sardo) è segnalato in aree distanti da quella d'intervento e considerata l'assenza di habitat idonei alla specie, se ne esclude la presenza.

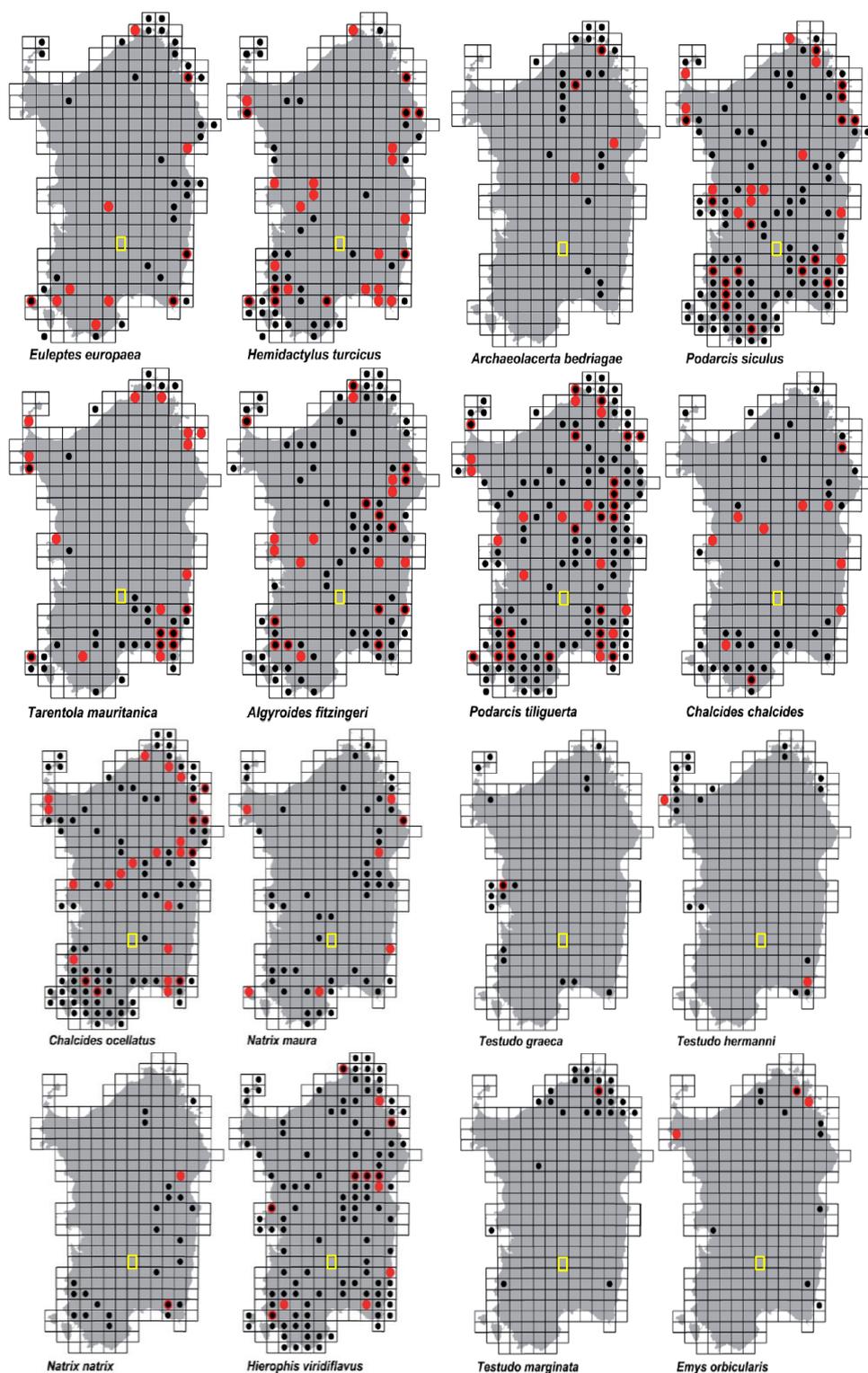


Figura 15 - Distribuzione accertata in Sardegna per le specie di Rettili (A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia, 2012 – in rosso le ultime località accertate in nero quelle riportate in studi precedenti, il rettangolo giallo indica l'ambito di ubicazione della proposta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

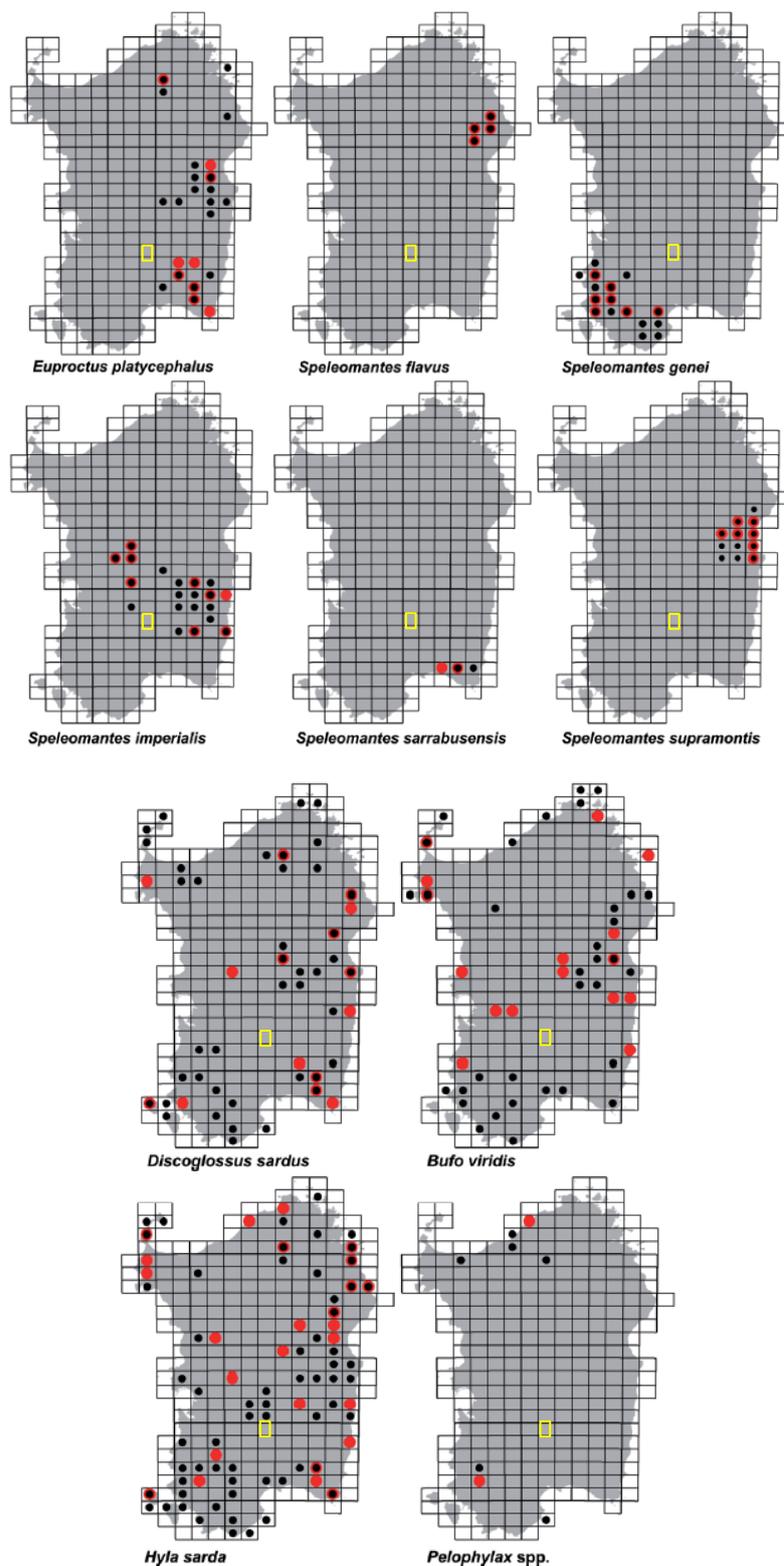


Figura 15a - Distribuzione accertata in Sardegna per le specie di Anfibi (A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia, 2012 – in rosso le ultime località accertate in nero quelle riportate in studi precedenti, il rettangolo giallo indica l'ambito di ubicazione della proposta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

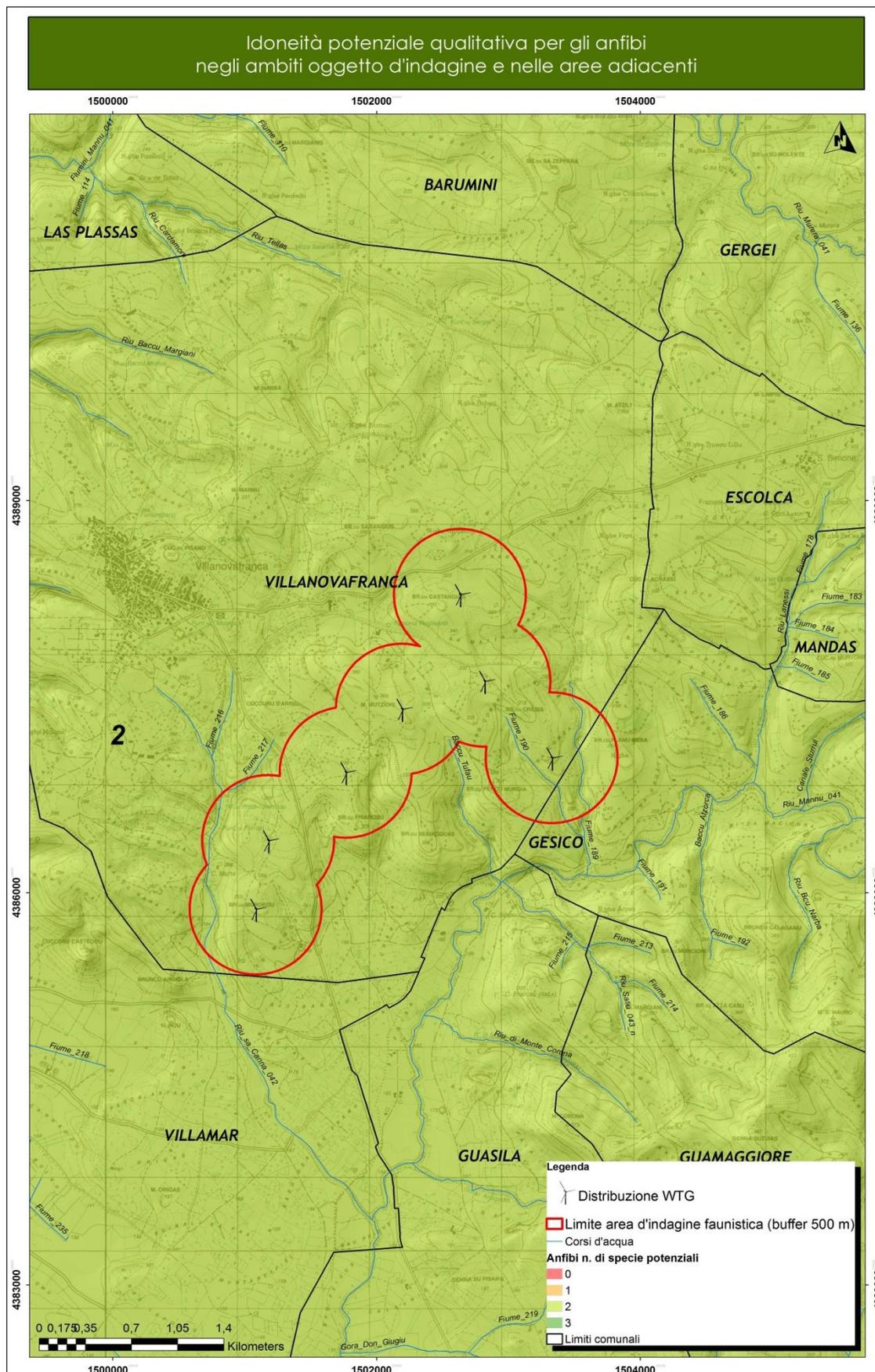


Figura 16 - Modello d'idoneità ambientale per gli Anfibi – n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.

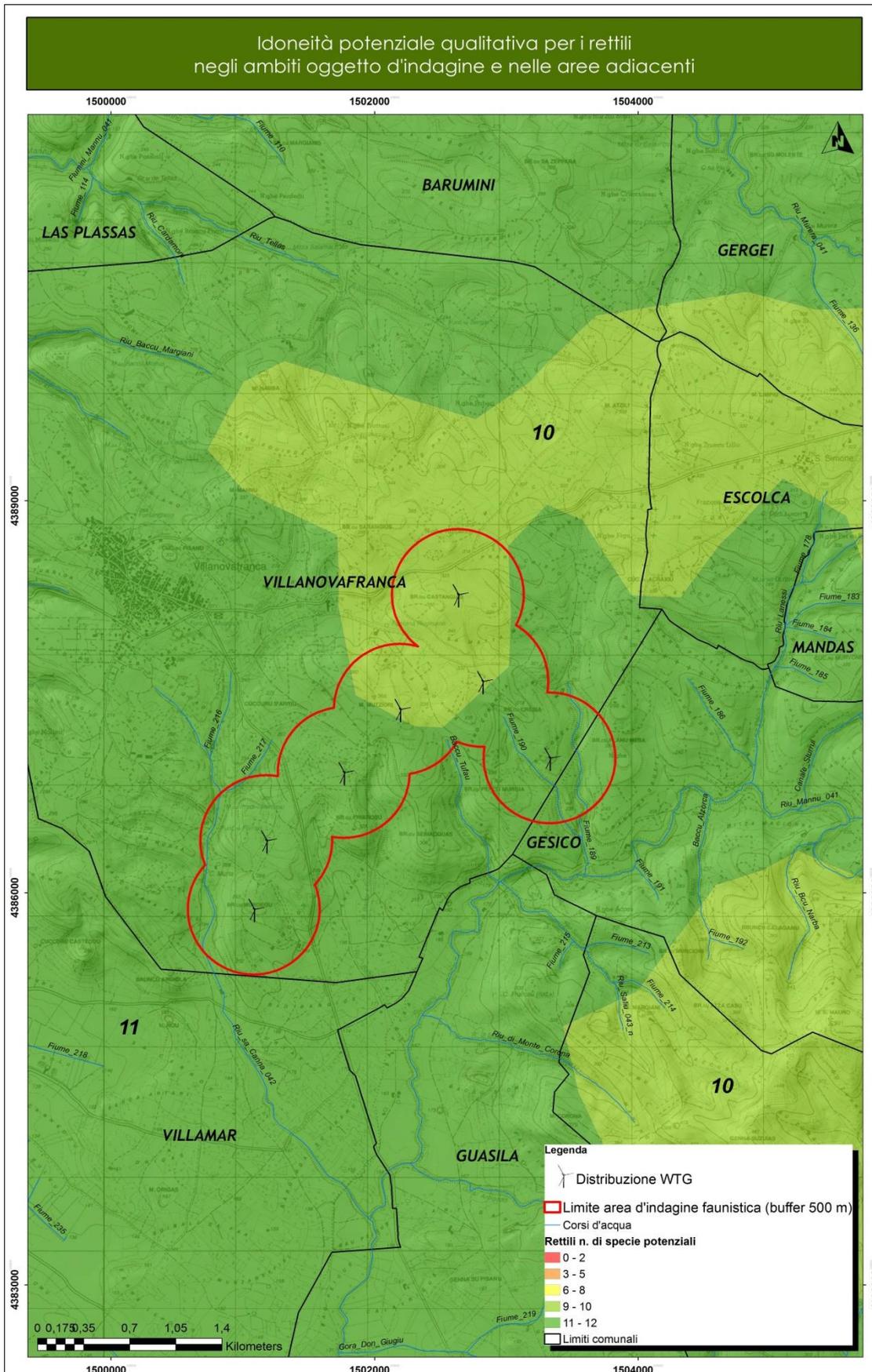


Figura 17 - Modello d'idoneità ambientale per i Rettili - n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.

7 VERIFICA DELLA PRESENZA DI ZONE UMIDE (LAGHI ARTIFICIALI, CORSI E SPECCHI D'ACQUA NATURALI E/O ARTIFICIALI) NELL'AREA DI INTERVENTO E/O NELL'AREA VASTA QUALI AREE IMPORTANTI PER LO SVERNAMENTO O LA SOSTA DI AVIFAUNA MIGRATRICE

Le aree d'intervento e gli ambiti faunistici di rilevamento non risultano interessare direttamente o essere prossime a zone umide di importanza conservazionistica o particolarmente fondamentali come aree di svernamento per gli uccelli acquatici. Nell'area vasta sono presenti modesti bacini artificiali, comunque di minore importanza sotto il profilo della presenza di uccelli acquatici e non rientrati nell'elenco delle zone umide oggetto di censimento, come evidenziato dai dati IWC (2003-2013), ricadenti in territorio di *Selegas* (7,2 km) e *Furtei* (9.8 km).

Per quanto riguarda gli ambiti fluviali, l'area di indagine faunistica come già detto è attraversata da pochi 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.

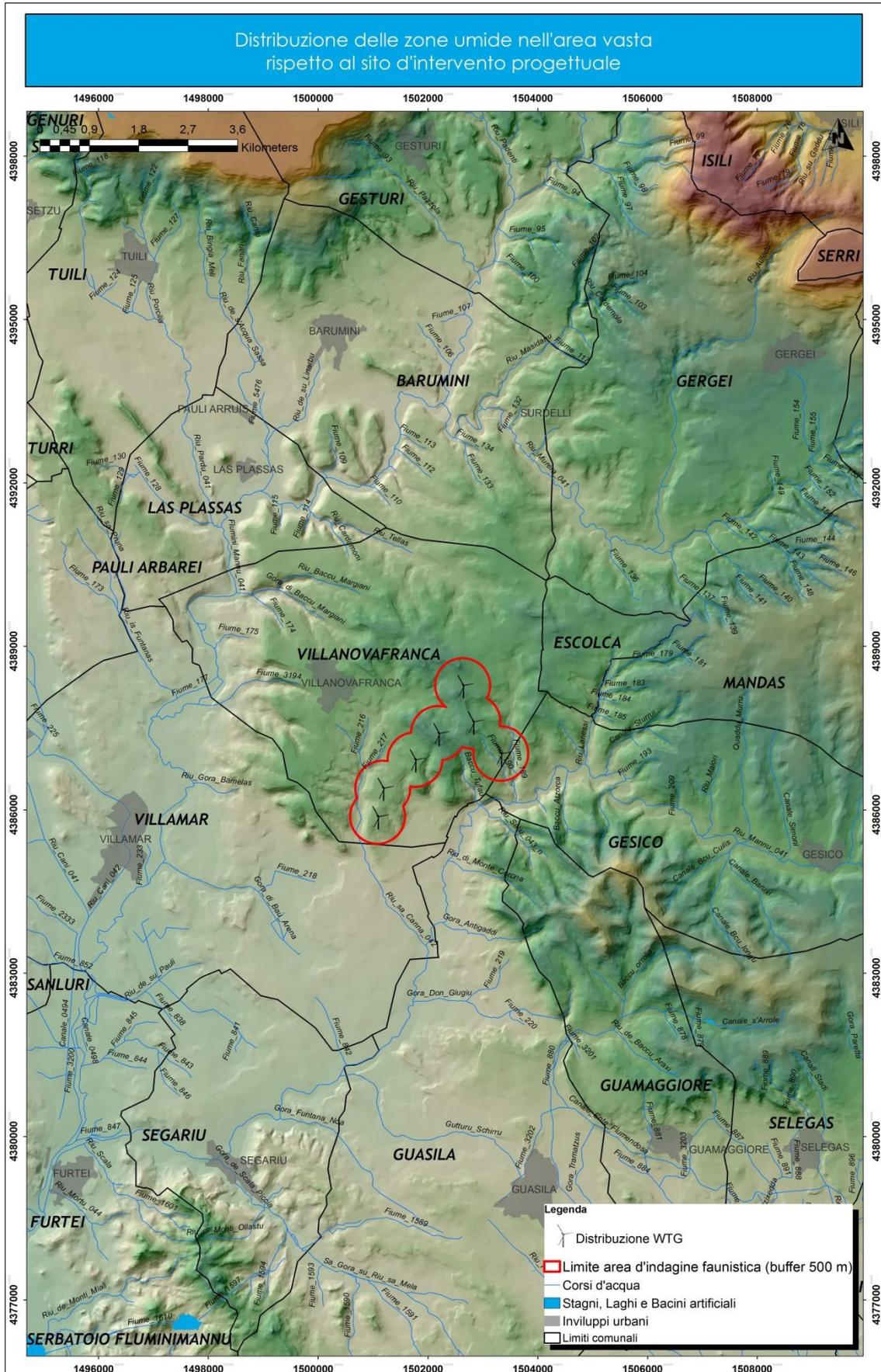


Figura 18 - Distribuzione zone umide nell'area vasta rispetto all'ubicazione dell'area d'intervento progettuale.

8 VERIFICA IMPORTANZA ECOSISTEMICA DELL'AREA DI INTERVENTI PROGETTUALE DALLA CARTA DELLA NATURA DELLA SARDEGNA

I tematismi della Carta della Natura della Regione Sardegna evidenziano che le aree in esame ricadono entro un ambito territoriale in cui il *Valore Ecologico VE* (Figura 19) è ritenuto *basso* in pressoché tutti i settori, a eccezione di modeste superfici classificate a VE *molto alto* che coincidono con versanti collinari, comunque, non oggetto d'interessamento da parte delle opere previste in progetto. Di fatto alle superfici con VE basso corrispondono le zone caratterizzate da una predominanza delle aree agricole a foraggiere e pascoli, mentre le ridotte porzioni a VE *alto* sono le zone occupate dai pascoli naturali.

Le zone contermini agli ambiti d'indagine tendono a confermare i valori di VE basso e medio in quanto coincidenti con aree occupate prevalentemente da agroecosistemi, ad esclusione del settore a sud-est dove la presenza del *Monte San Mauro* favorisce una maggiore diversificazione del territorio sotto il profilo del valore ecologico.

Dai rilievi condotti sul campo è stato accertato che le superfici destinate a ospitare gli aerogeneratori interessano principalmente aree occupate da foraggiere, con funzione anche di pascolo.

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

Dalla stessa Carta della Natura è possibile, inoltre, evidenziare anche il tematismo relativo 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 d'intervento e le aree d'indagine faunistica in esame ricadono principalmente in settori territoriali con indice *SE bassa*, settore centro-orientale, comprendente 4 aerogeneratori, e occidentale in cui vi ricadono 2 aerogeneratori, mentre *molto bassa* nel settore centro-occidentale in cui vi ricade un aerogeneratore nelle restanti superfici dell'area vasta è rispettata la stessa tendenza con aumento di ambiti verso le classi a bassa e molto bassa SE con parziale inversione di tendenza limitatamente al settore collinare del *Monte San Mauro* ubicato a sud-est dell'area d'indagine faunistica.

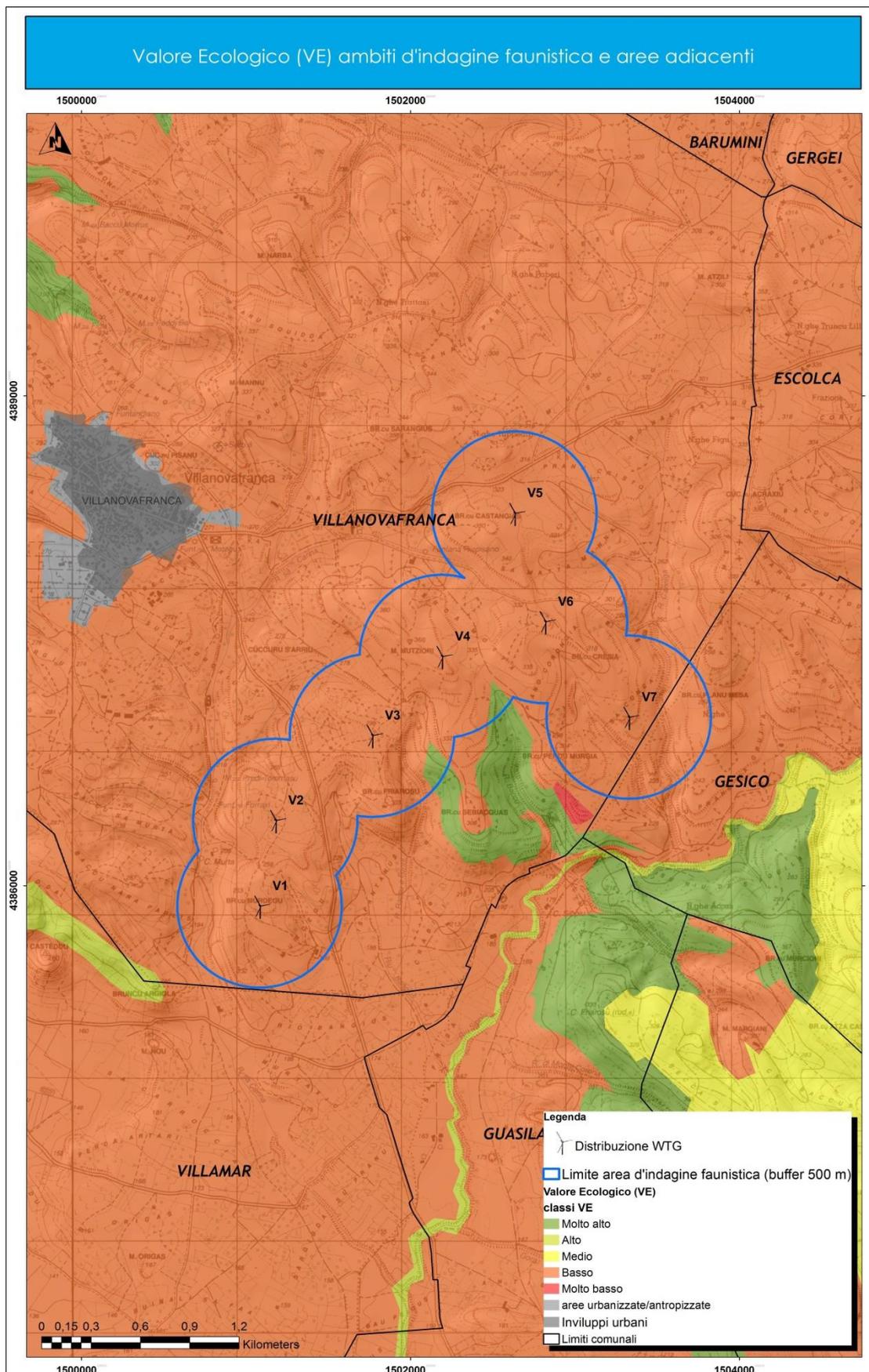


Figura 19 - Valore ecologico dell'area d'indagine faunistica e delle zone oggetto di intervento progettuale

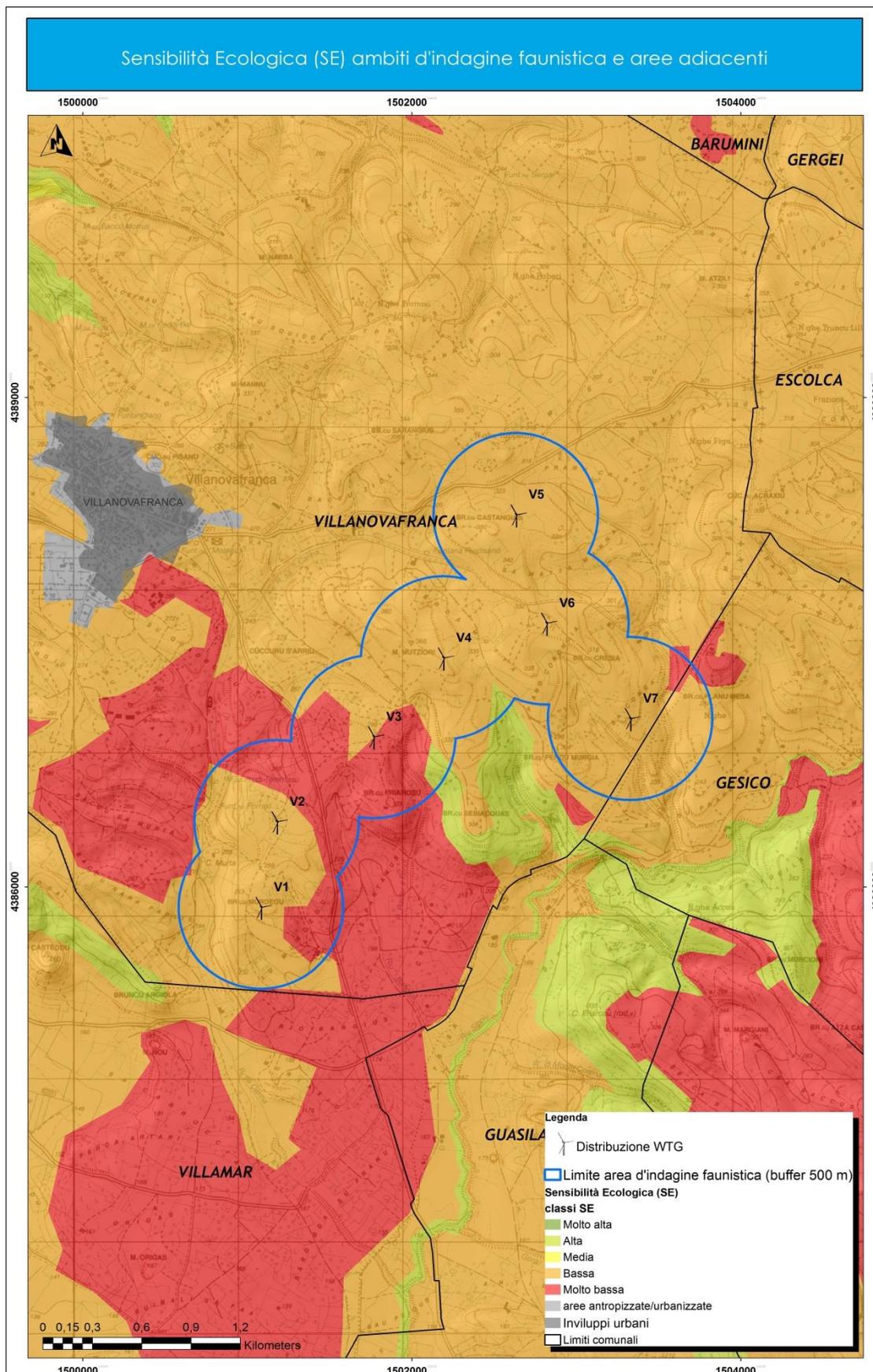


Figura 20 - Sensibilità ecologica dell'area di indagine faunistica e delle zone oggetto di intervento progettuale.

Dal punto di vista ecosistemico, in relazione a quanto descritto e rilevato a seguito delle indagini sul campo, all'interno dell'area oggetto di indagine faunistica possono essere identificate due unità ecologiche che risultano essere rappresentata dall'agro-ecosistema costituito nel caso in esame principalmente dalle colture erbacee specializzate - foraggere, pascoli e dall'ecosistema-seminaturale rappresentato principalmente dalla gariga, dalla macchia mediterranea e dalle aree a pascolo naturale (Figura 21).

Nel caso in esame l'ecosistema seminaturale risente del disturbo antropico rappresentato in misura prevalente dall'attività pascolativa del bestiame domestico e dall'attività agricola che ha limitato la diffusione di tipologie di habitat a gariga e macchia mediterranea, cosicché tali ambienti sono oggi circoscritti e localizzati in settori di ridotta superficie non interessate dal modellamento artificiale mediante l'impiego dei mezzi meccanici; inoltre è stata rilevata anche l'elevata carenza di elementi arbustivi/arborei lungo i confini che delimitano le aziende zootecniche, ciò contribuisce a delineare un ambiente poco o nulla diversificato in cui complessivamente sono pressoché assenti gli elementi lineari come le siepi, o di superfici a riposo (set-side), che favorirebbero la disponibilità di aree con funzione di rifugio/alimentazione/riproduzione per la fauna selvatica e a tutela della biodiversità in generale .

Al contrario 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 foraggere 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. Le tipologie di ecosistemi di cui sopra sono i più rappresentativi all'interno dell'area d'indagine sotto il profilo dell'estensione rispetto alla tipologia di ecosistema-seminaturale, quest'ultima localizzata con superfici di modesta estensione nel settore occidentale, orientale e centrale dell'area d'indagine faunistica.

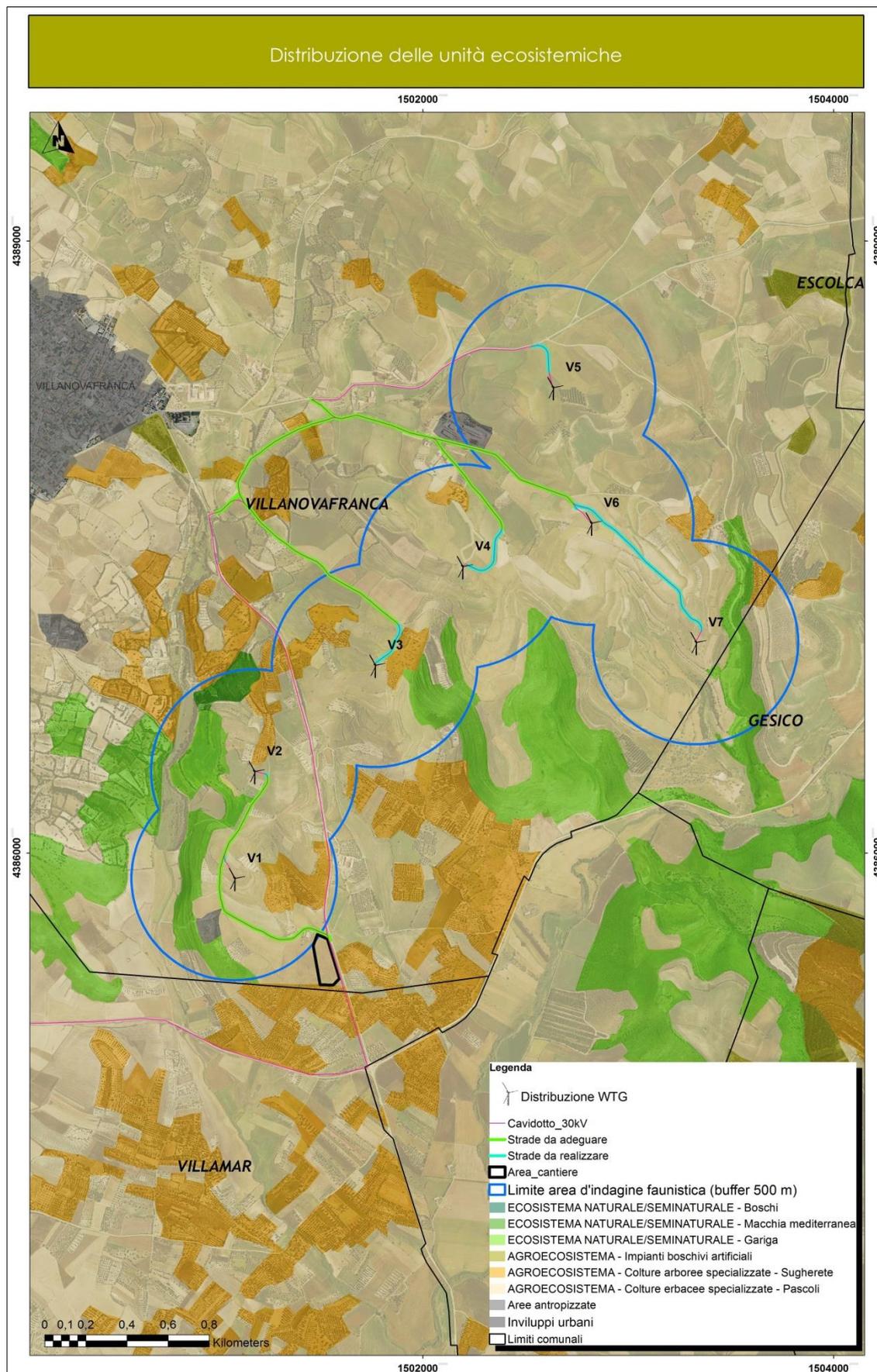


Figura 21 – Distribuzione delle unità ecosistemiche nell'area vasta e superfici oggetto d'intervento.

9 ELENCO DELLE SPECIE FAUNISTICHE PRESENTI NELL'AREA DI INDAGINE

Come finora esposto, le caratteristiche faunistiche presenti nelle aree di interesse sono state verificate sia nei siti direttamente interessati dalla realizzazione delle opere, sia nel territorio circostante (buffer 0.5 km); tale impostazione è finalizzata a valutare gli eventuali impatti a carico della componente faunistica durante le fasi di cantiere e di esercizio dell'opera.

I rilievi condotti sul campo, le caratteristiche ambientali delle superfici ricadenti all'interno dell'area di indagine faunistica e la consultazione del materiale bibliografico, hanno permesso di individuare e descrivere il profilo faunistico suddiviso nelle 4 classi di vertebrati terrestri riportato nei paragrafi seguenti. Per ciascuna classe è stato evidenziato lo status conservazionistico secondo le categorie IUCN e/o l'inclusione nell'allegato delle specie protette secondo la L.R. 23/98. Per la classe degli uccelli sono indicate, inoltre, altre categorie quali SPEC, cioè priorità di conservazione, l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva Uccelli e lo status conservazionistico riportato nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia aggiornata al 2013 e nella Lista Rossa Europea degli Uccelli aggiornata al 2021.

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

Le specie indicate in rosso sono quelle attualmente non riscontrate o incerte 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 certe/possibili nell'area d'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>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	C	M, B, W		3		DD		
PELECANIFORMES									
2. <i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	A2	SB par				LC	All*	P
3. <i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	C	M, W, B?				LC		P
ACCIPITRIFORMES									
4. <i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	1	SB,M W?				LC	AI	PP
5. <i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	B	SB, M, W				VU	All	PP
6. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	I2	SB, M, W				LC	All	PP
CHARADRIIFORMES									
7. <i>Burhinus oedicanus</i>	Occhione	E	SB, M, W	I	3		VU	All*	PP
8. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale mediterraneo	I4	SB par				LC		P
COLUMBIFORMES									
9. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	I4	SB, M, W				LC		
10. <i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare orientale	E	SB				LC		no
STRIGIFORMES									
11. <i>Athene noctua</i>	Civetta	I4	SB		3		LC		PP
APODIFORMES									
12. <i>Apus apus</i>	Rondone	I1	M, B			LC	LC		P

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
FALCONIFORMES									
13. <i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino		SB, M, W				LC		
14. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	C	SB, M		3		LC	All	PP
PASSERIFORMES									
15. <i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	M1	SB, M	I	3		VU		
16. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	L1	SB, M, W	I	2		LC		
17. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine	F1	M, B, W		3		NT		
18. <i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	E	M, B, W?		3		NT		
19. <i>Anthus cervinus</i>	Pispola	F2	M,W				LC		P
20. <i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	E	M,W				LC		
21. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	L1	SB, M,W				LC		P
22. <i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino		M, W				LC		
23. <i>Cettia cettii</i>	Usignolo di fiume		SB				LC		
24. <i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera		SB, M				LC		
25. <i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	C	SB,M, W?				VU		P
26. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	M4	SB, M?				LC		
27. <i>Phylloscopus collybita</i>	Luì piccolo	I1	W, M, B?				LC		
28. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	E	SB, M?				LC		P
29. <i>Corvus monedula</i>	Taccola		SB, M?				LC		
30. <i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale		SB				LC		
31. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	I1	SB, M?				LC		
32. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	M7	SB				LC		
33. <i>Sturnus vulgaris</i>	Storno		M reg, W		3		LC		
34. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	M1	SB				VU		
35. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	I1	SB, M, W				LC		P
36. <i>Carduelis chloris</i>	Verdone	I6	SB,M, W				NT		P
37. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB, M				NT		
38. <i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	I4	SB, M, W		2		NT		P
39. <i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	I6	SB,M, W?		2		LC		P
40. <i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero		SB				LC		

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura riportata nella Tabella 2, utilizzata per definire il profilo corologico avifaunistico dell'area di indagine, la stessa è tratta da *Boano e Brichetti (1989)* e

Boano et al. (1990). Di seguito sono riportate le abbreviazioni che riguardano le categorie corologiche comprese nella:

- A1 – cosmopolita:** propria delle specie presenti in tutte le principali regioni zoogeografiche;
- A2 – sub cosmopolita:** delle specie assenti da una sola delle principali regioni zoogeografiche;
- B – paleartico/paleo tropicale/australasiana:** delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica, Afrotropicale, Orientale ed Australasiana. Spesso le specie che presentano questa distribuzione, nella Paleartica sono limitate alle zone meridionali;
- C – paleartico/paleotropicale:** delle specie distribuite ampiamente nelle regioni Paleartica, Afrotropicale e Orientale. Anche la maggior parte di queste specie presenta una distribuzione ridotta alle zone meridionali della regione Paleartica;
- D1 – paleartico/afrotropicale:** delle specie ad ampia distribuzione nelle due regioni;
- E – paleartico/orientale:** delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica ed Orientale. Alcune specie (acquatiche) hanno una distribuzione estesa ad una limitata parte della regione Australasiana.
- F1 – oloartica:** propria delle specie ampiamente distribuite nelle regioni Neartica e Paleartica;
- F2 – artica:** come sopra, ma limitata alle regioni artiche circumpolari. Alcune specie marine possono estendere il loro areale verso sud lungo le coste atlantiche; le specie nidificanti in Italia appartenenti a questa categoria hanno una chiara distribuzione boreoalpina;
- I1 – olopaleartica:** propria delle specie la cui distribuzione include tutte le sottoregioni della Paleartica;
- I2 – euroasiatica:** come sopra, ad esclusione dell’Africa settentrionale;
- I3 – eurosibirica:** come sopra, con l’ulteriore esclusione dell’Asia centrale a sud del 50° parallelo; nelle regioni meridionali sono limitate alle sole regioni montuose;
- I4 – eurocentroasiatica:** delle specie assenti dalla Siberia. In Europa la loro distribuzione è prevalentemente meridionale.
- L1 – europea (sensu lato):** delle specie la cui distribuzione, principalmente incentrata sull’Europa, può interessare anche l’Anatolia ed il Maghreb, oltre ad estendersi ad est degli Urali fino all’Ob;
- L2 – europea (sensu stricto):** distribuzione limitata all’Europa od a parte di essa;
- M1 – mediterraneo/turanica:** propria delle specie la cui distribuzione mediterranea si estende ad est fino al bassopiano aralo-caspico;
- M3 – mediterraneo/atlantica:** delle specie la cui distribuzione interessa anche le zone costiere atlantiche europee. Nel Mediterraneo presentano una distribuzione prevalentemente occidentale;
- M4 – mediterraneo/macaronica:** delle specie presenti anche nelle isole dell’Atlantico orientale (Azzorre, Canarie e Madera);
- M5 – olomediterranea:** delle specie la cui distribuzione interessa tutta la sottoregione mediterranea definita in termini bioclimatici;
- M7 – W/mediterranea:** delle specie distribuite nel settore occidentale del Mediterraneo.
- Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura utilizzata per definire il profilo fenologico avifaunistico dell’area di indagine, in accordo con quanto adottato nell’elenco degli uccelli della Sardegna (Grussu M., 2001), le sigle adottate hanno i seguenti significati:
- S** – sedentaria, specie o popolazione legata per tutto l’anno alla Sardegna;
- M** – migratrice, specie o popolazione che passa in Sardegna annualmente durante gli spostamenti dalle aree di nidificazione a quelle di svernamento senza nidificare o svernare nell’Isola;
- B** – nidificante, specie o popolazione che porta a termine il ciclo riproduttivo in Sardegna;
- W** – svernante, specie o popolazione migratrice che passa l’inverno o gran parte di questo in Sardegna, ripartendo in primavera verso le aree di nidificazione;
- E** – specie presente con individui adulti durante il periodo riproduttivo senza nidificare, o con un numero di individui nettamente superiore alla popolazione nidificante;
- A** – accidentale, specie che capita in Sardegna in modo sporadico;
- reg.** – regolare

irr. – irregolare

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

In merito alle SPEC in tabella 2 sono indicati con un numero da 1 a 3 quelle specie la cui conservazione risulta di particolare importanza per l'Europa (BirdLife International 2004). Laddove ciò non sia indicato significa che la specie non rientra tra le categorie SPEC. La priorità decresce da 1 a 3 secondo il seguente schema:

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

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

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

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

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

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

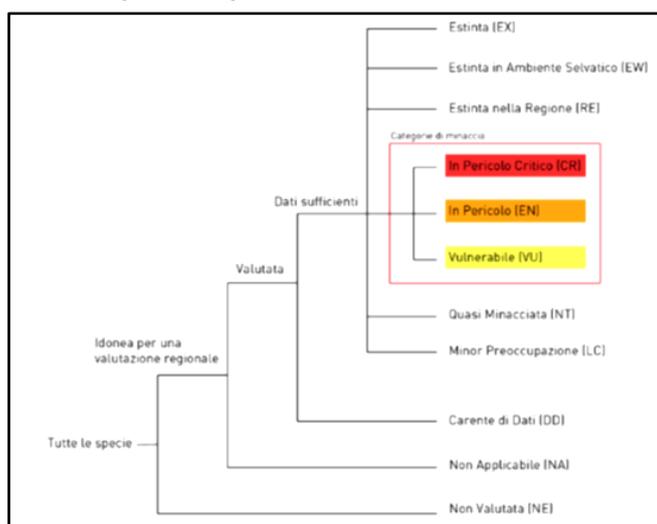


Figura 22 - Categorie di minaccia IUCN (BirdLife International, 2021).

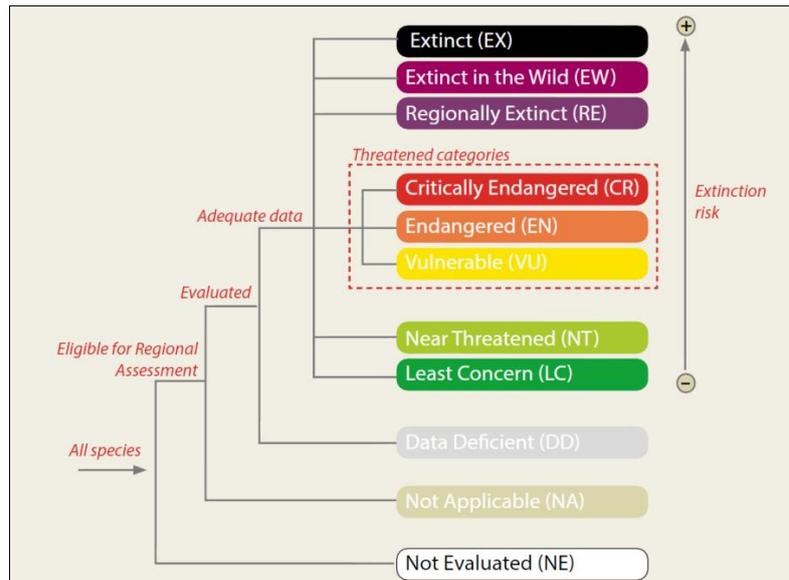


Figura 23 - Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2013.

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* e della *donnola*, mentre si ritengono assenti la *martora* e il *gatto selvatico*. È da accertare la presenza della *lepre sarda* e anche del *coniglio selvatico*; come già citato, dalla preliminare consultazione dei dati di censimento faunistici nelle ZTRC avviati su iniziativa della Provincia del Medio Campidano nel 2014, è stata riscontrata l'assenza entrambe le specie probabilmente dovuta alla scarsa diffusione di aree rifugio, assenza di siepi e di poca disponibilità di ampie zone a macchia e gariga. Tali condizioni, non dissimili dall'ambito oggetto d'indagine faunistica, potrebbero far supporre anche in questo caso che sia probabile l'assenza o la densità molto bassa. Il *Riccio europeo* è da ritenersi specie potenzialmente presente benché raro a causa della scarsità di aree idonee in cui è diffusa la macchia mediterranea e la gariga.

In generale densità basse e rarità sono giustificabili per le specie di cui sopra a seguito della diffusa omogeneizzazione degli habitat che risentono, inoltre, anche della bassa complessità delle siepi in termini di struttura e forma tali da non consentire un habitat di rifugio e di alimentazione particolarmente idoneo per tutte le specie.

Infine per quanto riguarda la presenza di specie appartenenti all'ordine dei chiroteri, attualmente, a partire da dicembre 2022, sono in corso rilievi condotti dalla Ce.Pi.Sar. (Centro Pipistrelli Sardegna) nell'ambito del monitoraggio faunistico ante-operam, pertanto ad oggi non è possibile avere un quadro sufficientemente esaustivo riguardo la composizione qualitativa della componente chiroterofauna; tuttavia, in relazione alle caratteristiche ambientali e a monitoraggi condotti in aree limitrofe, è ipotizzabile, almeno in questa fase preliminare, la presenza delle specie riportate nella seguente tabella 3. Si evidenzia inoltre che ad oggi non sono noti siti ipogei (grotte/caverne/gallerie) identificati come aree di svernamento/riproduzione/rifugio di importanza significativa per la componente in esame.

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

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	
INSETTIVORI					
3. <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Riccio		LC	LC	
LAGOMORFI					
4. <i>Oryctolagus cuniculus huxleyi</i>	Coniglio selvatico		NT	introdotta	
5. <i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda		LC	introdotta	
CHIROTTERI					
6. <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	All. IV	LC	LC	
7. <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	All. IV	LC	LC	
8. <i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	All. IV	LC	LC	
9. <i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	All. IV	LC	LC	

9.3 CLASSE RETTILI

Tra le specie di rilievo elencate in Tabella 4, quella di maggiore importanza conservazionistica, in quanto endemismo, risulta essere la *lucertola tirrenica* (endemismo sardo) che nell'Isola risulta essere una specie comune e discretamente diffusa. Le celle vuote riportate in Tabella 4 indicano che la specie corrispondente non rientra in nessuna categoria di minaccia o non è richiamata negli allegati delle normative indicate.

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

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

9.4 CLASSE ANFIBI

Per quanto riguarda le specie di anfibi si esclude la presenza di specie di notevole importanza conservazionistica quali tutti i *geotritoni* e del *tritone sardo*; mentre è da accertare la presenza del *rospo smeraldino* 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 d'indagine faunistica (in rosso le specie da accertare).

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

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 (fig. 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 gariga e aree a ricolonizzazione naturale; a tali habitat sono associate le seguenti specie più rappresentative tra quelle riportate nelle tabelle precedenti:

- **GARIGA Uccelli** (Falconiformi: *gheppio* – Galliformi: *quaglia* Columbiformi: *colombaccio* – Accipitriformi: *poiana*, *sparviere* – Strigiformi: *civetta*, *barbagianni* – Passeriformi: *pettirosso*, *cinciallegra*, *occhiocotto*, *fringuello*, *capinera*). **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda*, *donnola*, – Insettivori: *riccio* – Chiroterri: *pipistrello nano*, *pipistrello albolimbato*, *pipistrello di Savi*, *Molosso di Cestoni*. – **Rettili** (Squamata: *tarantolino*, *biacco*, *lucertola campestre*) **Anfibi** (Anura: *raganella tirrenica*, *rospo smeraldino*).
- **AREE A PASCOLO NATURALE Uccelli** (Falconiformi: *gheppio* – Accipitriformi: *poiana*, *falco di palude* – Strigiformi: *civetta*, *barbagianni* – Passeriformi: *tottavilla*, *storno nero*, *pispolo*, *occhiocotto*, *rondine*, *balestruccio*, *cinciallegra*, *verdone*, *fringuello*, *cornacchia grigia*, *fanello*, *zigolo nero*). **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda*, *donnola*, – Insettivori: *riccio* – Chiroterri: *pipistrello nano*, *pipistrello albolimbato*, *molosso di Cestoni* – **Lagomorfi**: *lepre sarda*. **Rettili** (Squamata: *tarantolino*, *biacco*, *lucertola campestre*) **Anfibi** (Anura: *raganella tirrenica*, *rospo smeraldino*).

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

- **FORAGGERE Uccelli** (Falconiformi: *poiana*, *falco di palude*, *gheppio* – Galliformi: *quaglia* – Caradriiformi: *gabbiano reale zampegiale*, *occhione* – Columbiformi: *tortora dal collare orientale* – Strigiformi: *Civetta* – Apodiformi: *rondone*, *rondine*, *balestruccio* – Passeriformi: *tottavilla*, *rondine*, *balestruccio*, *saltimpalo*, *cornacchia grigia*, *storno nero*, *passera sarda*, *fringuello*, *fanello*, *pispolo*, *calandra*, *strillozzo*). **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda*, *donnola* – Insettivori: *Riccio* – Chiroterri: *pipistrello nano*, *pipistrello albolimbato*, *Molosso di Cestoni* – **Lagomorfi**: *Lepre sarda*.) **Rettili** (Squamata: *geco comune*, *geco verrucoso*, *tarantolino*, *biacco*, *lucertola campestre*, *lucertola tirrenica*, *luscengola comune*, *gongilo*) **Anfibi** (Anura: *rospo smeraldino*).
- **PRATI ARTIFICIALI Uccelli** (Caradriiformi: *gabbiano reale zampegiale*, *occhione* - Falconiformi: *gheppio* – Columbiformi: *colombaccio* – Passeriformi: *ballerina bianca*, *pispolo*, *cornacchia grigia*, *storno nero*, *passera sarda*, *fringuello*, *tottavilla*, *strillozzo*). **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda*, *donnola* – Insettivori: *Riccio* – Chiroterri: *pipistrello nano*, *pipistrello albolimbato*, *Molosso di Cestoni*.) **Rettili** (Squamata: *geco comune*, *biacco*, *lucertola campestre*.) **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 esposte 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	Le fasi 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 <i>home range</i> di una data specie.
Perdita di habitat riproduttivi e/o di alimentazione	Durante le fasi di cantiere e di esercizio l'opera può comportare una sottrazione temporanea e/o permanente che a seconda dell'estensione potrebbe 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 potrebbe configurarsi come una barriera più o meno invalicabile a seconda della specie che tenta un suo attraversamento; in tal caso sarebbero impediti parzialmente o totalmente gli spostamenti (pendolarismi quotidiani, migrazioni, dispersioni) tra ambiti di uno stesso ambiente o tra habitat diversi.

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

- N. 7 Piazzole di cantiere temporanee ciascuna di superficie unitaria pari a circa 3.500 m², per un totale di circa 2.4 ettari;
- Realizzazione e/o adeguamento viabilità interna di accesso agli aerogeneratori per una superficie occupata complessiva circa 4.7 ettari; si specifica, al riguardo, che la viabilità di nuova

realizzazione riguarda alcuni tratti di tracciato per una lunghezza complessiva pari a circa 3,4 km sui 13,3 km totali previsti, pertanto i rimanenti 9,9 km interesseranno strade o percorsi già esistenti;

- Realizzazione del tracciato per la posa in opera del cavidotto interrato della MT che consentirà la connessione elettrica delle WTG alla sottostazione (6.000 m²) ubicata in loc. *Genna de Bentu* (Sanluri) per una lunghezza complessiva pari a circa 24,0 chilometri;
- Predisposizione di un'area di cantiere temporanea di superfici pari a 2 ettari in località *Su Murdegu* esterna all'area d'indagine faunistica ma di cui sono state comunque rilevate le caratteristiche di uso del suolo (foraggiere).

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

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

11.1 FASE DI CANTIERE

11.1.1 Abbattimenti/mortalità di individui

11.1.1.1 Anfibi

In relazione alle caratteristiche delle aree oggetto di intervento, non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie riportate in tabella 5, con particolare riferimento a quelle legate agli habitat acquatici e di maggiore importanza conservazionistica, in quanto i tracciati e le superfici oggetto d'intervento per la realizzazione delle strutture permanenti non interferiscono con corsi d'acqua idonei per le specie indicate. In particolare per quanto riguarda il *rospo smeraldino*, come già esposto, le aree intercettate dalle attività di cantiere potrebbero comunque essere interessate dalla presenza della specie seppur con densità molto basse a causa della medio-bassa idoneità degli habitat; tali superfici di fatto sono oggetto d'intervento nell'ambito della realizzazione di tutte le piazzole di cantiere e di adeguamento e/o realizzazione della rete stradale di servizio. Gli ambienti oggetto d'intervento, oltre a non essere rilevanti sotto il profilo dell'idoneità, sono comunque frequentati 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 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.

In merito alla *raganella tirrenica*, gli habitat di diffusione della specie in cui potrebbe essere presente, bacini artificiali, corsi d'acqua, pozze stagionali e vegetazione arbustiva/arborea limitrofa, non saranno oggetto d'intervento diretto nella fase di cantiere pertanto sono da escludersi eventuali abbattimenti a danno della specie, pertanto non si ravvisa nessuna criticità per la salvaguardia della popolazione locale.

Nell'ambito della realizzazione/adeguamento della viabilità e del tracciato del cavidotto interrato, sono previsti alcuni attraversamenti in alveo nella maggior parte dei casi in corrispondenza dei compluvi minori; si evidenzia che il progetto non prevede la realizzazione di opere civili specifiche in quanto, considerata l'entità degli alvei dei corsi d'acqua, saranno confermati gli attraversamenti in alveo secondo le modalità attualmente già adottate in loco. Inoltre gli interventi non prevedono l'adeguamento del piano stradale alle dimensioni richieste per il passaggio di mezzi speciali. L'eventuale presenza delle specie di anfibi nell'area oggetto d'indagine, si ritiene non sia incompatibile con le attività di cantiere in quanto, come già evidenziato, non sono previsti interventi che comportino la sottrazione o l'occupazione temporanea di habitat acquatici a cui la specie è particolarmente legata.

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

11.1.1.2 Rettili

Si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di rettili richiamate in tabella 4, ad eccezione di quelle diffuse negli ambienti acquatici (natrice viperina), che possono frequentare le superfici oggetto d'intervento progettuale per ragioni trofiche; peraltro va anche considerata l'attitudine alla mobilità di tali specie, che garantisce alle stesse una facilità di spostamento e fuga in relazione alla percezione del pericolo determinata dalla presenza del personale addetto e dagli automezzi impiegati durante le fasi cantiere. Ciò riduce notevolmente il rischio di mortalità che potrebbe essere limitato ai soli individui che trovano riparo in rifugi momentanei nella cavità del suolo; le azioni di cantiere sul territorio idoneo per le specie sono, inoltre, di limitata superficie rispetto a quella potenzialmente disponibile nell'area di indagine faunistica e la tempistica dei lavori prevista è comunque limitata entro l'anno.

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

11.1.1.3 Mammiferi

Non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di mammiferi riscontrate o potenzialmente presenti; le aree potrebbero essere frequentate da tutte le specie di mammiferi riportate in tabella 3, tuttavia la rapida mobilità, unitamente ai ritmi di attività prevalentemente notturni delle stesse, consentono di ritenere che il rischio di mortalità sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso. I siti d'intervento progettuale nella fase di cantiere, sotto il profilo dell'utilizzo da parte delle specie di mammiferi indicate, corrispondono ad habitat trofici, soprattutto nel caso delle aree costituite da spazi aperti corrispondenti a pascolo naturale e foraggiere, mentre quelli di rifugio e/o riproduttivi, in cui non sono previste attività d'intervento, sono diffusi nelle aree rappresentate dalle rare siepi di tipo erbaceo, costituite prevalentemente da *finocchio selvatico* e *lentisco*.

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

11.1.1.4 Uccelli

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

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene opportuna, quale misura mitigativa, evitare l'avvio della fase di cantiere durante il periodo compreso tra la seconda metà del mese di marzo e la prima metà di giugno nelle superfici destinate ad ospitare le piazzole di cantiere e lungo i tracciati della rete viaria di nuova realizzazione. Tale misura mitigativa è volta ad escludere del tutto le possibili cause di mortalità diretta soprattutto per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva direttamente al suolo, ma anche per evitare il disturbo e successivo abbandono dei siti riproduttivi con conseguente mortalità dei pulli.

In particolare le attività che comportano le maggiori emissioni acustiche, stimoli visivi, impiego di personale e automezzi speciali, andrebbero collocate al di fuori del periodo di cui sopra (allestimento dell'area d'intervento, scavi per fondazioni, realizzazione strade nuove o adeguamento di quelle esistenti), mentre tutte le altre attività non sono ritenute incompatibili in qualsiasi periodo dell'anno.

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

11.1.2 Allontanamento delle specie

11.1.2.1 Anfibi

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

11.1.2.2 Rettili

Le aree di intervento previste durante le fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità soprattutto per la *luscengola*, la *lucertola campestre*, il *gongilo*, il *biacco* e, nel caso d'interventi su roccia, anche per le specie legati ad ambienti più aridi e che utilizzano spesso le fessure come ambienti di rifugio. Le azioni previste nella fase di cantiere possono causare l'allontanamento di individui delle suddette specie. Tale impatto lo si ritiene, in ogni caso, momentaneo e reversibile in ragione della temporaneità degli interventi; inoltre va rilevato che almeno le specie più comuni 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.

11.1.2.3 Mammiferi

Le aree occupate dalle fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per tutte le specie riportate in tabella 3; le azioni previste nella fase di cantiere potranno causare certamente l'allontanamento di individui soprattutto per quanto riguarda la volpe e la donnola. Tale impatto lo si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi e della carenza di aree rifugio rilevata nell'area in esame. Anche in questo caso va rilevato, inoltre, come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie, così come le restanti riportate in tabella 3, sono spesso associate.

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

11.1.2.4 Uccelli

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

Azioni di mitigazione proposte

Come già indicato nel precedente paragrafo, la calendarizzazione degli interventi dovrà prevedere l'avvio della fase di cantiere al di fuori del periodo compresa tra la seconda metà del mese di marzo 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 foraggere/pascoli e limitrofe a gariga/aree e a pascolo naturale. Si puntualizza pertanto che è da evitare l'avvio di attività, nel periodo di cui sopra, ritenute a maggiore emissione acustica e coinvolgimento di attrezzature e personale come ad esempio la fase di realizzazione delle fondazioni, la predisposizione delle piazzole di servizio, gli scavi per la realizzazione del tracciato interrato del cavidotto e le prime fasi di adeguamento della rete viaria di servizio, mentre non sono incompatibili le restanti attività anche se previste nel periodo suddetto.

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

11.1.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

11.1.3.1 Anfibi

Le superfici interessate dal processo costruttivo non interessano habitat riproduttivi e/o di importanza trofica ad elevata idoneità per gli Anfibi; in particolare, gli ambienti interessati non risultano essere idonei come aree riproduttive per tutte le specie indicate, mentre potrebbero esserlo sotto il profilo trofico maggiormente per il *rospo smeraldino*.

Tuttavia si evidenzia come il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 4.5 ettari, derivanti dalla realizzazione delle piazzole di cantiere e aree di stoccaggio temporaneo, rappresenti una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat a idoneità bassa rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; a questo proposito si evidenzia, a titolo di esempio, che le superfici maggiormente interessate corrispondono ai *seminativi in aree non irrigue* che si estendono per circa 265 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 una specie che, inoltre, presenta uno stato di conservazione ritenuto favorevole, sia a livello nazionale che europeo.

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

11.1.3.2 Rettili

Le superfici occupate temporaneamente dalle opere in progetto interessano habitat riproduttivi e di utilizzo trofico unicamente per le specie riportate in tabella 4 ad eccezione di quelle legate agli ambienti acquatici. Al riguardo si evidenzia che il computo complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 4.5 ettari, rappresenta una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo all'attività di riproduzione/foraggiamento rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In sostanza si ritiene che l'entità delle superfici oggetto di intervento temporaneo non prefiguri criticità in termini di perdita dell'habitat per specie il cui status conservazionistico è ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo e risultano essere comuni e diffuse anche a livello regionale.

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

11.1.3.3 Mammiferi

Le superfici interessate dagli interventi in fase di cantiere interessano habitat 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 di interesse venatorio, negli ultimi anni ha mostrato una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo così come anche il *coniglio selvatico*; tuttavia anche in questo caso, in relazione alle dimensioni delle superfici sottratte provvisoriamente e alla probabile assenza o scarsa densità di entrambe le specie di lagomorfi, 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.

11.1.3.4 Uccelli

Le superfici d'intervento interessano habitat riproduttivi e/o di foraggiamento per specie quali, ad esempio, la *quaglia*, il *saltimpalo*, la *poiana*, la *pispolo*, la *tottavilla*, il *gheppio*, la *civetta*, il *fanello*, *strillozzo*, il *cardellino* e la *calandra*. Anche in questo caso corre l'obbligo di evidenziare, peraltro, come il totale delle superfici sottratte temporaneamente (circa 4.5 ettari) rappresentino una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In definitiva, la temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, non sono tali da prefigurare criticità sotto il profilo conservazionistico delle popolazioni locali dell'avifauna indicata. A ciò si aggiunga che tra le specie riportate in tabella 2 la quasi totalità godono di uno stato di conservazione ritenuto non minacciato sia a livello nazionale che europeo.

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

11.1.4 Frammentazione dell'habitat

11.1.4.1 Anfibi

Sulla base delle caratteristiche degli interventi previsti per la fase di cantiere (realizzazione di 7 piazzole, adeguamento e realizzazione di tracciati stradali e scavo per la posa degli elettrodotti), sono da escludersi fenomeni di frammentazione di habitat, peraltro d'idoneità bassa potenzialmente per il solo *rospo smeraldino*; si tratterà infatti d'interventi circoscritti e di ridotte dimensioni in termini di superficie, momentanei e prontamente ripristinabili, come nel caso degli interventi di scavo per i cavidotti.

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

11.1.4.2 Rettili

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

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

11.1.4.3 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

11.1.4.4 Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

11.1.5 Insularizzazione dell'habitat

11.1.5.1 Anfibi

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

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

11.1.5.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

11.1.5.3 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

11.1.5.4 Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

11.1.6 Effetto barriera

11.1.6.1 Anfibi

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

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

11.1.6.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

11.1.6.3 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

11.1.6.4 Uccelli

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

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

11.1.7 Criticità per presenza di aree protette

11.1.7.1 Anfibi

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

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

11.1.7.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

11.1.7.3 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

11.1.7.4 Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

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

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. Oltre a ciò, l'illuminazione permanente e diffusa durante i periodi crepuscolari e notturni, può condizionare le strategie predatorie e anti-predatorie di alcune specie di vertebrati.

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

11.2.1.1 Anfibi

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

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

11.2.1.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.1.3 Mammiferi

Sulla base di una prima disamina delle caratteristiche ambientali dell'area interessata dall'intervento progettuale, è possibile ipotizzare la presenza delle specie riportate nell'elenco della tabella 6, per ognuna delle quali è indicata la sensibilità alla presenza degli impianti eolici in relazione ai principali effetti negativi che possono causare tali opere.

Maggiori dettagli circa la distribuzione di siti rifugio e/o svernamento e riguardo la composizione qualitativa delle specie di chiroterteri presenti nell'ambito in esame, potranno essere noti a partire dalla tarda primavera inoltrata del 2022 in quanto la campagna di rilevamenti previsti nell'ambito del monitoraggio ante-operam riguardante la chiroterrofauna, è stata avviata a partire da novembre 2021.

Tabella 6 - Specie di chiroterrofauna 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>Tadarida teniotis</i>	1	X	?	3

Il punteggio del valore conservazionistico discende dallo stato di conservazione in cui attualmente la specie risulta classificata secondo le categorie IUCN in Italia. Pertanto uno stato di conservazione "sicuro" è valutato come 1, mentre "quasi minacciato" con valore 2 ed infine ad una specie "minacciata" si attribuisce il valore 3. Nel caso in esame tutte e tre le specie rientrano nella macro-categorie delle specie non minacciate, in particolare tutte sono a minor preoccupazione (LC). I valori di "sensibilità specifica", assegnati per ognuna nella colonna denominata "rischio di collisione", sono compresi tra 1 (impatto non accertato) e 3 (impatto accertato). L'assegnazione del punteggio si basa sui risultati finora conseguiti a seguito di studi e monitoraggi condotti nell'ambito di diversi parchi eolici presenti in Europa. Per ciò che riguarda il rischio di collisione si è assegnato un valore 1 qualora per la specie non fossero noti casi di mortalità da collisione accertati, il valore 2 è assegnato per quei generi che hanno mostrato alcune specie soggette a collisione mentre di altre non si è avuto ancora riscontro, infine il valore 3 è stato assegnato per tutte le specie per le quali l'impatto da collisione è stato finora appurato. Come riportato in Tabella 6 per tutte le specie di chiroterteri considerate è stato possibile appurare, da studi pregressi, che queste possono essere soggette ad impatto da collisione con valori differenti in termini di cadaveri accertati che variano da specie a specie e da area geografica; al contrario non si hanno ancora riscontri in merito al rischio di perdita di habitat di foraggiamento a seguito della presenza di impianti eolici che si presume debba comunque essere in relazione all'estensione dell'impianto ed anche alle tipologie degli habitat in cui è inserita l'opera.

Si evidenzia inoltre che, secondo una delle ultime pubblicazioni riguardanti la vulnerabilità degli uccelli e dei pipistrelli rispetto alla presenza di impianti eolici (*Thaxter CB et al. 2017 Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment. Proc. R. Soc.*

B), che le due famiglie (Molossidi, Vespertilionidi) a cui appartengono le 3 specie di cui sopra, nell'ambito delle previsioni di collisioni teoriche media/anno/wtg, rientrano una nella fascia alta, i Molossidi, e la restante nella fascia media (figura 24).

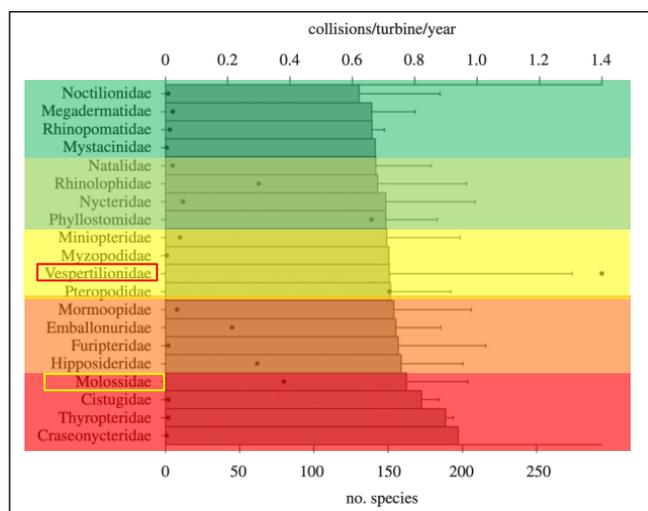


Figura 24 - Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri).

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

Sulla base dei riscontri registrati durante i monitoraggi post-operam in diversi impianti eolici in tutta Europa tra il 2003 e il 2017, nella tabella 6/a, sono riportate le percentuali delle specie (o dei generi nel caso in cui non sia stato possibile l'identificazione fino a livello della specie) più rappresentative in termini di vittime su un totale di 9.354 decessi registrati nel periodo di cui sopra. (n.b. le percentuali escludono gli esemplari che non sono stati identificati).

Tabella 6/a - Percentuale di vittime registrate tra i pipistrelli presso gli impianti eolici europei, per singola specie.

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

In relazione alle specie potenzialmente presenti nell'area d'indagine si evidenzia per le stesse una bassa percentuale di mortalità finora rilevata, benché si sottolinei che in generale l'entità dei decessi siano sotto stimati per diversi fattori; tuttavia le categorie conservazionistiche delle 3 specie considerate, benché soggette a rischio di impatto da collisione, non rientrano tra quelle ritenute minacciate in Italia.

In particolare tutte e tre le specie, per modalità di volo, sono da ritenersi moderatamente sensibili all'impatto da collisione; quest'ultimo 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 6b 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 6/c; nella tabella 6/d 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 6/b - 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 in progetto (42 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 sulla chiroterofauna di tipo medio. Tra l'altro si sottolinea che la sensibilità specifica, ritenuta alta per il sito in esame, è condizionata, secondo i criteri riportati in tabella 6/d, dalla presenza di un'area protetta, la ZSC "Monte San Mauro", entro una distanza di 10 km; tuttavia è opportuno precisare che tale sito comunitario è stato istituito soprattutto per valenze di tipo floristico-vegetazionale (*Ampelodesmos mauritanicus* - habitat corrispondenti a percorsi sub-steppici) e non per la presenza di valori faunistici riferibili alla chiroterofauna; tuttavia considerato che in questa fase non si è ancora in grado di definire un profilo chiroterofaunistico definitivo, fino all'acquisizione dei dati derivanti dalle attività di monitoraggio ante-operam, si ritiene opportuno adottare un approccio cautelativo condividendo la valutazione di entità media d'impatto sulla componente in esame.

Tabella 6/c - 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 6/d - Criteri per stabilire la sensibilità delle aree di potenziale impatto degli impianti eolici.

SENSIBILITA' POTENZIALE	CRITERIO DI VALUTAZIONE
Alta	<ul style="list-style-type: none"> - L'impianto divide due zone umide; - L'impianto si trova a meno di 5 km da colonie e/o aree con presenza di specie minacciate; - L'impianto si trova a meno di 10 km da zone protette;
Media	- 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.

Per tutte le altre specie di mammiferi riportate in tabella 3, in relazione alle modalità operative dell'opera, non si prevedono casi di abbattimenti/mortalità significativi; la produzione di energia da fonte eolica rinnovabile non comporta nessuna interazione diretta con la classe dei mammiferi appartenenti agli ordini dei carnivori, insettivori e lagomorfi. L'utilizzo delle strade di servizio previste in progetto è limitato alle sole attività di controllo ordinarie, pertanto il traffico di automezzi può ritenersi trascurabile e tale da non determinare mortalità a danno delle specie di mammiferi conseguenti l'attraversamento del piano stradale. In merito a quest'ultimo aspetto corre l'obbligo evidenziare che diversi tratti stradali saranno realizzati ex-novo in coincidenza di habitat aperti a foraggiare/pascoli pertanto in questi ambiti potrebbero verificarsi maggiormente attraversamenti stradali da parte di individui delle specie di mammiferi diffuse maggiormente in questa tipologia

ambientale (*lepre sarda, coniglio selvatico, volpe*); 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 sopra citati è, al contrario, concentrata maggiormente nelle ore crepuscolari e/o notturne il che diminuisce considerevolmente le probabilità di mortalità causata da incidenti stradali, inoltre anche la probabile scarsa densità ipotizzata per i lagomorfi, contribuisce a ridurre gli eventuali casi di incidentalità stradale. Tuttavia è possibile che la rete viaria di nuova realizzazione e quella in adeguamento possa essere utilizzata anche da altre utenze quali proprietari terrieri, proprietari di aziende, allevatori ecc; le condizioni di agevole percorribilità delle strade in progetto, anche a seguito delle future e previste manutenzioni ordinarie, potrebbero favorire valori di velocità maggiori rispetto a quelli a oggi adottati determinando così una probabilità maggiore di collisione tra i veicoli e le specie di mammiferi indicate.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene che possano essere adottate eventuali azioni mitigative mirate alle sole specie appartenenti all'ordine dei chiroterti in relazione all'entità dei risultati che si otterranno dal monitoraggio ante-operam e dagli accertamenti periodici da condurre nelle fasi di esercizio dell'impianto (es. qualora i valori di mortalità riscontrati siano ritenuti critici potrebbe essere opportuno l'impiego di dissuasori acustici ad ultrasuoni, o anche sospensione delle attività delle turbine per velocità del vento < 7 m/s).

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

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

11.2.1.4 Uccelli

Nella tabella 8, ad ognuna delle specie individuate nell'ambito dell'area d'indagine, è stato attribuito un punteggio di sensibilità al rischio di collisione (certo o potenziale), definite in base ai riscontri finora ottenuti da diversi studi condotti nell'ambito di diversi parchi eolici in esercizio presenti in Europa (*Wind energy developments and Nature 2000, 2010*. Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante, J. Valls y J. Domínguez. 2011. *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0)*. SEO/BirdLife, Madrid. *Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia*, Commissione europea, 2020)

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

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

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

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

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

Circa il 22.5% delle specie riportate nella tabella 8 rientrano nella classe ad elevata sensibilità in quanto sono considerate potenzialmente sensibili ad impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia, per altre specie, corrispondenti al 32.5%, la classe di appartenenza è quella a media sensibilità in quanto non sono stati ancora riscontrati casi di abbattimento o i valori non sono significativi.

A quattro specie è stato assegnato un colore che non è riportato nelle classi di sensibilità in quanto condizionato dalla mancanza del valore riguardante la dinamica della popolazione locale (specie migratrici non nidificanti in Sardegna o non è stata assegnata una categoria conservazionistica per mancanza di dati); tuttavia, per modalità e quote di volo durante i periodi di svernamento, si ritiene che le collisioni siano contenute e tali da non raggiungere livelli di criticità anche in relazione a quanto di seguito argomentato. Si sottolinea inoltre che tra le 9 specie rientranti nella classe a sensibilità elevata, quattro di queste, la *calandra*, la *passera sarda*, l'*occhione* ed il *saltimpalo*, rientrano nella classe di cui sopra in quanto il punteggio è condizionato dai valori della dinamica delle popolazioni e dallo stato di conservazione più che da modalità comportamentali e/o volo che potrebbero esporle a rischio di collisione con gli aerogeneratori; abitualmente infatti, le specie di cui sopra, frequentano raramente gli spazi aerei compresi tra i 40 ed i 200 metri dal suolo.

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

In sostanza il potenziale impatto da collisione determinato da un parco eolico è causato non solo dalla presenza di specie con caratteristiche ed abitudini di volo e capacità visive che li espongono all'urto con le pale, ma anche dall'estensione del parco stesso. In base a quest'ultimo aspetto, peraltro, il parco eolico oggetto del presente studio, può considerarsi un'opera a medio potenziale impatto da collisione sull'avifauna in rapporto ai criteri adottati dal Ministero dell'Ambiente Spagnolo e riportati nella tabella 9; di fatto l'opera proposta in termini di numero di aerogeneratori rientra nella categoria di impianti di piccole dimensioni, tuttavia le caratteristiche di potenza per aerogeneratore, pari a 6.2 MW, comportano una potenza complessiva pari a 43.4 MW grazie all'impiego di wtg di maggiori dimensioni; queste ultime determinano una maggiore intercettazione dello spazio aereo ma al contempo va sottolineato che le velocità di rotazione sono decisamente inferiori rispetto agli aerogeneratori impiegati in passato.

Tabella 8 – Sensibilità al rischio di collisione per le specie avifaunistiche individuate nell'area in esame.

	Specie	Morfologia	Comportamento	Dinamica delle popolazioni	Stato di conservazione	Punteggio di sensibilità
1	Falco di palude	3	3	1	6	13
2	Falco pellegrino	2	4	3	4	13
3	Rondine	3	3	4	2	12
4	Saltimpalo	1	1	4	6	12
5	Calandra	1	1	4	6	12
6	Balestruccio	3	3	2	2	10
7	Passera sarda	1	1	2	6	10
8	Rondone	3	3	3	0	9
9	Occhione	1	1	1	6	9
10	Poiana	3	3	2	0	8
11	Gabbiano reale	3	4	1	0	8
12	Gheppio	3	3	2	0	8
13	Cornacchia grigia	3	3	1	0	7
14	Corvo imperiale	3	2	2	0	7
15	Taccola	2	3	2	0	7
16	Sparviere	2	2	3	0	7
17	Verdone	1	1	2	2	6
18	Cardellino	1	1	2	2	6
19	Fanello	1	1	2	2	6
20	Storno nero	1	3	2	0	6
21	Airone cenerino	3	3	non nidificante	0	6
22	Quaglia	1	1	4		6
23	Colombaccio	2	2	1	0	5
24	Airone guardabuoi	2	2	1	0	5
25	Civetta	1	1	2	0	4
26	Pettiroso	1	1	2	0	4
27	Occhiocotto	1	1	2	0	4
28	Capinera	1	1	2	0	4
29	Cinciallegra	1	1	2	0	4
30	Fringuello	1	1	2	0	4
31	Zigolo nero	1	1	2	0	4
32	Tottavilla	1	1	2	0	4
33	Strillozzo	1	1	2	0	4
34	Usignolo di fiume	1	1	2	0	4
35	Tortora dal collare orientale	2	1	1	0	4
36	Storno	1	3	non nidificante	0	4
37	Pispola	1	1	non nidificante	0	2
38	Ballerina bianca	1	1	non nidificante	0	2
39	Codirosso spazzacamino	1	1	non nidificante	0	2
40	Lui piccolo	1	1	non nidificante	0	2

Tabella 9 - Tipologie di parchi eolici in relazione alla potenzialità di impatto da collisione sull'avifauna (Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos, 2012)

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

In merito a questi aspetti, gli ultimi studi riguardanti la previsione di tassi di mortalità annuali per singolo aerogeneratore, indicano un aumento dei tassi di collisione ad un corrispondente impiego di turbine più grandi; tuttavia, un numero maggiore di turbine di dimensioni più piccole ha determinato tassi di mortalità più elevati. Va peraltro aggiunto che il tasso di mortalità tende invece a diminuire all'aumentare della potenza dei WTG fino a 2,5 MW (sono stati adottati valori soglia compresi tra 0.01

MW e 2,5 MW per verificare la tendenza dei tassi di mortalità fig. 25). I risultati dello stesso studio (*Bird and bat species global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment, 2017*) indicano inoltre che i gruppi di specie con il più alto tasso di collisione sono rappresentati da sette ordini tra cui quello degli accipitriformi e dei caradriformi (fig. 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 dalla *poiana*, dal *falco di palude*, dal *falco pellegrino* e dal *gheppio*, e dell'ordine dei caradriformi i cui rappresentati sono il *gabbiano reale* e l'*occhione* (quest'ultima specie non particolarmente sensibile all'impatto da collisione).

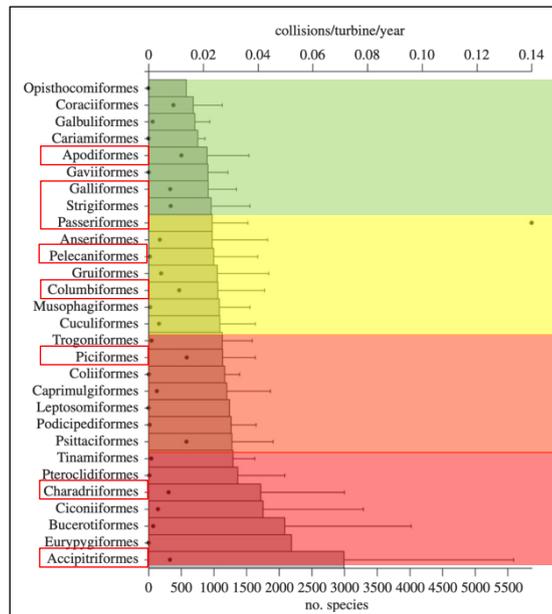


Figura 25 – Tasso medio di mortalità totale per specie in un ipotetico parco da 10MW.

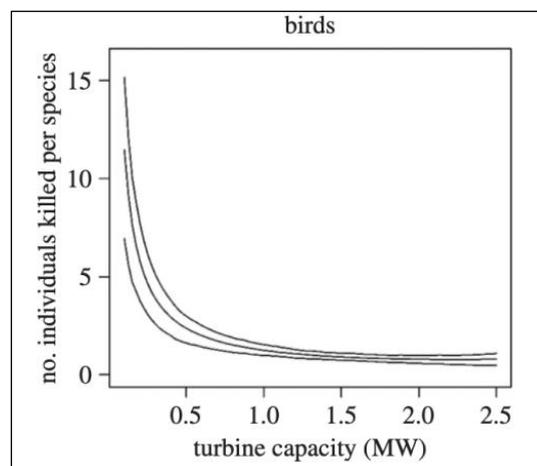


Figura 26 – Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri) (nei rettangoli in rosso gli ordini delle specie riportate in tabella 2).

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

- Le caratteristiche ambientali dei siti in cui sono previsti gli aerogeneratori e delle superfici dell'area vasta circostante sono sostanzialmente omogenee e caratterizzate da estese tipologie ambientali (si veda la carta uso del suolo e carta unità ecosistemiche); tale evidenza esclude pertanto che gli spostamenti in volo delle specie di avifauna e chiroterofauna si svolgano, sia in periodo migratorio che durante pendolarismi locali, lungo ristretti corridoi ecologici la cui continuità possa venire interrotta dalle opere in progetto;

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

Azioni di mitigazione proposte

L'individuazione di eventuali misure di mitigazione potrà essere proposta qualora emergano, a conclusione delle attività di monitoraggio ante-operam, delle criticità significative sotto il profilo dell'accertamento di specie di particolare interesse conservazionistico e ad alta sensibilità di collisione.

11.2.2 Allontanamento delle specie

11.2.2.1 Anfibi

I movimenti di rotazione delle pale eoliche ed il rumore aerodinamico potrebbero essere causa di allontanamento degli anfibi; tuttavia si ritiene che sull'unica specie, il *rospo smeraldino*, potenzialmente presente negli ambiti interessati dall'installazione degli aerogeneratori, benchè con basse densità, non possano manifestarsi effetti significativi a lungo termine, come testimonia la presenza dell'anfibio in habitat in cui alcune attività antropiche (agricole o zootecniche) sono tollerate dalla specie. Le caratteristiche del rumore emesso dai rotor possono essere, inoltre, assimilate a quelle del vento e, pertanto, non particolarmente fastidiose per la fauna in genere. Il movimento determinato dalla rotazione delle pale non sempre è percepibile dalla specie poiché la stessa è particolarmente attiva nelle ore crepuscolari; inoltre il posizionamento 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

11.2.2.2 Rettili

Anche in questo caso, i movimenti di rotazione delle pale eoliche ed il rumore aerodinamico potrebbero essere causa di allontanamento dei rettili. Tuttavia, in relazione alla presenza potenziale delle specie individuate, si ritiene che le stesse siano particolarmente tolleranti alla presenza ed attività dell'uomo, come dimostra la loro frequente diffusione e presenza in ambienti agricoli e periurbani, certamente più rumorosi 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.

11.2.2.3 Mammiferi

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

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

11.2.2.4 Uccelli

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

Tale impatto è comunque ritenuto di valore basso, temporaneo e reversibile in considerazione del fatto che nella zona insistono già attività antropiche, soprattutto di tipo venatorio, agricolo (aziende agro-zootecniche) e pastorale; rispetto agli abituali stimoli acustici e ottici a cui è abituata la fauna locale, certamente la fase di avvio della produzione potrà indurre alcune specie ad un momentaneo spostamento, tuttavia è anche opportuno evidenziare che la maggior parte delle specie indicate in tab. 8 mostrano un'abituale tolleranza alle emissioni acustiche ed ai movimenti che caratterizzano un impianto eolico durante la produzione (attività delle turbine, presenza del personale addetto alla manutenzione). A titolo di esempio si evidenzia che le specie finora riscontrate e quelle potenzialmente presenti, sono state accertate anche all'interno di impianti eolici in Sardegna in cui sono stati svolti i monitoraggi nella fase di esercizio.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, si ritiene opportuna una calendarizzazione delle fasi di collaudo che preveda l'avvio prima o dopo il ciclo di riproduzione delle specie avifaunistiche, escludendo il periodo compreso tra il mese di aprile fino ai primi 15 giorni di giugno.

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

11.2.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

11.2.3.1 Anfibi

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

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

11.2.3.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.3.3 Mammiferi

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte permanentemente, ogni piazzola di servizio occuperà una superficie pari a circa 1.500 m² mentre la realizzazione e l'adeguamento della rete viaria di servizio circa 4,7 ha, rappresentino una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; in definitiva, l'entità della sottrazione permanente dell'attuale tipologia del suolo non prefigura criticità in termini di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo. Ciò ad eccezione dei lagomorfi *lepre sarda* *coniglio selvatico* che, a livello regionale pur essendo di interesse venatorio, negli ultimi anni hanno mostrato una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo per diverse motivazioni; 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 locale che, inoltre, è probabilmente caratterizzata da valori di densità molto bassi se non totale assenza di entrambe le specie. Si evidenzia inoltre che, a seguito di quanto osservato in occasione di monitoraggi post-operam in altri impianti eolici in esercizio in Sardegna, è possibile verificare direttamente che le piazzole di servizio di fatto non escludono completamente una superficie di 1.500 m² ma unicamente quella occupata dalla torre dell'aerogeneratore; infatti la manutenzione ordinaria adottata per le stesse fa sì che tali superfici di fatto rientrino negli ambiti utilizzati dal bestiame domestico per il pascolo ma anche come aree di foraggiamento per gli stessi lagomorfi in quanto ricolonizzate da vegetazione erbacea periodicamente sfalcata ma non estirpata.

In conclusione il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente, circa 6.0 ettari comprendenti le piazzole di servizio e le strade di nuova realizzazione/adequamento e il sito delle sottostazioni elettriche, non rappresentano una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. Si tenga infatti presente che le superfici di habitat che contemporaneamente sono le più rappresentative ed anche quelle oggetto di occupazione permanente sono i *seminativi semplici e colture orticole a pieno campo*, che rappresentano da soli il 60.0% dell'area d'indagine faunistica con un'estensione pari a circa 265 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.

11.2.3.4 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 *calandra*, la *quaglia* e la *tottavilla*. Le operazioni di sfalcio dovrebbero avvenire con attrezzatura non motorizzata e previo controllo che nelle aree d'intervento non vi siano nidificazioni in atto qualora non possa essere rispettato i periodi di fermo sopra indicato.

Azioni di miglioramento ambientale valide per tutte le componenti faunistiche.

È stata più volte rimarcata la diffusa mancanza e/o la ridotta salvaguardia di elementi lineari, quali le siepi, all'interno dell'area d'indagine faunistica; come è noto tale elemento floristico-vegetazionale, residuo di condizioni preesistenti alle alterazioni apportate dalle attività di agricoltura intensiva, svolge un ruolo ecologico fondamentale nel limitare la perdita di biodiversità all'interno di contesti ambientali fortemente antropizzati e, nel contempo, può fungere da elemento di connessione con aree meno degradate oltre a diversificare il paesaggio e contribuire alla stabilizzazione dei terreni e al clima del sito. Ai fini della componente faunistica le siepi svolgono il triplice ruolo di area di rifugio/sosta, di riproduzione e di alimentazione ospitando varie specie dagli invertebrati ai vertebrati; diversi report e pubblicazioni che trattano tematiche riguardanti le condizioni di salute dell'ambiente, attestano che ultimamente la maggior parte della perdita di biodiversità a cui si sta assistendo in questi ultimi anni in Europa, è concentrata principalmente nelle aree agricole.

Sotto questo profilo lo stato attuale dell'area oggetto di studio necessiterebbe di un intervento diffuso di miglioramento ambientale mediante l'impianto di siepi; tale suggerimento è proposto con le seguenti specifiche:

- Composizione floristico-vegetazionale delle siepi in coerenza con le caratteristiche edafiche e bioclimatiche dell'area d'intervento progettuale e secondo le indicazioni contenute nella relazione botanica;
- La scelta tra le diverse specie proposte tenderà maggiormente verso quelle con ampia disponibilità di frutti;
- La larghezza minima delle siepi non dovrà essere inferiore a 2 metri;
- Qualora durante le attività di predisposizione delle aree d'intervento progettuale dovessero emergere massi e/o clasti di dimensioni medio piccole (assimilabili a quelle impiegate nei muretti a secco), sarebbe opportuno selezionare queste ultime perché siano integrate alle siepi;
- Nella mappa riportata in figura 27, sono evidenziati contenei idonei (limiti di proprietà delle aziende agricole, lungo le pertinenze viarie di servizio adeguate e/o di nuova realizzazione) in cui possono essere effettuati gli interventi di messa a dimora delle siepi in ragione dei preliminari accordi e delle esigenze tecnico-agricole che intercorreranno tra l'ente gestore dell'impianto eolico e i proprietari dei fondi agricoli interessati.



Figura 27 - Distribuzione degli ambiti lineari in cui è possibile indirizzare le scelte di ubicazione delle siepi.

11.2.4 Frammentazione dell'habitat

11.2.4.1 Anfibi

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

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

11.2.4.2 Rettili

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.4.3 Mammiferi

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.4.4 Uccelli

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.5 Insularizzazione dell'habitat

11.2.5.1 Anfibi

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

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

11.2.5.2 Rettili

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.5.3 Mammiferi

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.5.4 Uccelli

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.6 Effetto barriera

11.2.6.1 Anfibi

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

11.2.6.2 Rettili

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.6.3 Mammiferi

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

Per ciò che riguarda i mammiferi chiropteri, si ritiene che l’effetto barriera sia trascurabile a seguito del numero contenuto di aerogeneratori previsti nell’ambito del progetto in esame nonché in rapporto alle significative interdistanze tra le stesse (cfr. par. 11.2.6.4).

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

11.2.6.4 Uccelli

Come evidenziato in altri capitoli del presente studio, il progetto proposto riguarda la realizzazione di un impianto eolico costituito da 7 aerogeneratori; si evidenzia che nell’area afferente alla zona in esame non sono presenti altri impianti eolici in esercizio di grande taglia, il più vicino dei quali è ubicato in territorio di Nurri a circa 14,7 km dall’impianto proposto in progetto (Figura 28). Altri impianti sono presenti nel territorio comunale di San Basilio-Siurgus Donigala.

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

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

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

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

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

Muovendo da tali assunzioni le interdistanze tra le turbine del parco eolico in esame sono state valutate secondo le seguenti categorie di giudizio: **critica**, interdistanza inferiore a 100 metri; **sufficiente**, da 100 a 200 metri, **buona** oltre i 200 metri (Tabella 10).

Tabella 10 – Interdistanze minime tra i 7 WTG previsti in progetto nell'impianto eolico di Villanovafranca.

ID Aerogeneratori	Interdistanza ID [m]	Raggio pala [m]	Interferenza pala [m]	Distanza utile fra le pale [m]	Giudizio
WTG V1 – WTG V2	533	85	289	244	<i>buona</i>
WTG V3 – WTG V4	643	85	289	354	<i>buona</i>
WTG V5 – WTG V6	690	85	289	401	<i>buona</i>

I dati riportati in Tabella 10 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.

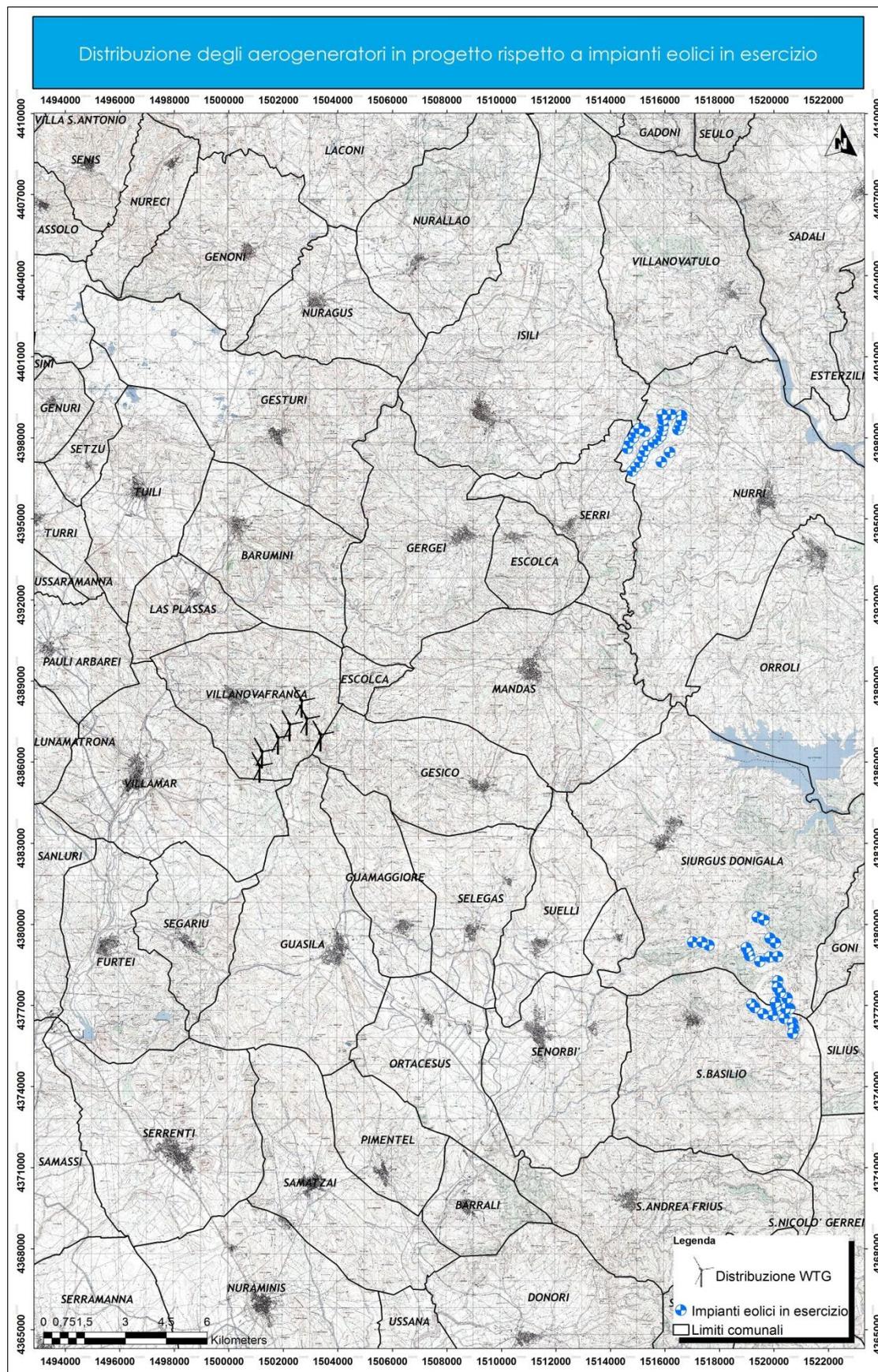


Figura 28 - distribuzione dei wtg in progetto rispetto a impianti in esercizio e/o in fase di approvazione.

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 11 sono riportati gli impatti presi in considerazione nella fase di cantiere (F.C.) e nella fase di esercizio (F.E.) per ognuna delle componenti faunistiche sulla base di quanto sinora argomentato. I giudizi riportati tengono conto delle misure mitigative eventualmente proposte per ognuno degli impatti analizzati. Il simbolo (*) indica che per la specifica tipologia di impatto, in questa fase, non è possibile esprimere un giudizio definitivo e certo. Ci si riferisce, in particolare, all'impatto relativo alla mortalità/abbattimento che, come già precedentemente esposto, al momento dell'elaborazione del presente studio non può essere valutato appieno poiché sono ancora in atto i rilevamenti sul campo previsti dal monitoraggio ante-operam, che si concluderanno a ottobre 2022.

Tabella 11 - Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica

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

13 BIBLIOGRAFIA

- ANEV, Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, ISPRA, 2012. Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna.
- Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., Carbone, G. (2021). Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers. Gland, Switzerland: IUCN and Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy.
- Bispo R., et al., 2017 – Wind Energy and Wildlife Impacts. Springer ed.
- Boitani L., Falcucci A., Maiorano L. & Montemaggiore A., 2002. Rete Ecologica Nazionale – Il ruolo delle Aree Protette nella conservazione dei Vertebrati. Ministero dell'Ambiente, Università di Roma "La Sapienza".
- Moorman, Christopher E., 2019 – Renewable energy and wildlife conservation. Johns Hopkins University Press.
- Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori). 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma
- European Commission, 2010. Wind energy developments and Natura 2000.
- European Commission, 2020. Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale.
- Grussu M., 2001. Checklist of the birds of Sardinia updated to december 2001.. Aves Ichnusae volume 4 (I-II).
- Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante, J. Valls y J. Domínguez. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- May R, Nygård T, Falkdalen U, Åström J, Hamre Ø, Stokke BG. Paint it black: Efficacy of increased wind-turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecol Evol.* 2020;10:8927–8935.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio Direzione Conservazione Natura, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (ISPRA); Spagnesi M., Serra L., 2003, "Uccelli d'Italia".
- Perrow, M.R., 2017 – Wildlife and wind farms, conflicts and solutions. Vol.2 Onshore: Monitoring and Mitigation. Pelagic Publishing, Exeter, UK.
- Regione Autonoma Sardegna – Assessorato Difesa Ambiente, 2005. Carta delle vocazioni faunistiche della Sardegna.
- Sindaco R., Doria G., Mazzetti E. & Bernini F., 2010. Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Società Herpetologica Italica, Ed. Polistampa.
- Thaxter CB et. Al. 2017 – Bird and bat species global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment.
- Università degli Studi di Cagliari – Dipartimento di Biologia ed Ecologia Animale, 2007. Progetto di censimento della Fauna Vertebrata eteroterma, per la redazione di un ATLANTE delle specie di Anfibi e Rettili presenti in Sardegna.

14 ALLEGATI FOTOGRAFICI



Punti di rilevamento fotografico n. 1



Punti di rilevamento fotografico n. 1



Punti di rilevamento fotografico n. 2



Punti di rilevamento fotografico n. 3



Punti di rilevamento fotografico n. 3



Punti di rilevamento fotografico n. 3



Punti di rilevamento fotografico n. 3



Punti di rilevamento fotografico n. 4



Punti di rilevamento fotografico n. 4



Punti di rilevamento fotografico n. 5



Punti di rilevamento fotografico n. 5



Punti di rilevamento fotografico n. 6



Punti di rilevamento fotografico n. 6



Punti di rilevamento fotografico n. 7



Punti di rilevamento fotografico n. 8

