

NARBONIS Wind Srl

Parco Eolico Narbonis sito nel Comune di San Gavino Monreale

Relazione faunistica

Giugno 2022

Regione Autonoma
della Sardegna



Comune di
San Gavino Monreale



Committente:

NARBONIS Wind Srl

NARBONIS Wind Srl

Via Sardegna, 40

00187 Roma

P.IVA/C.F. 16181131000

Titolo del Progetto:

Parco Eolico Narbonis sito nel Comune di San Gavino Monreale

Documento:

Relazione faunistica

N° Documento:

IT-VesNar-CLP-ENV-GEN-TR-05-Rev.0

Responsabile dello SIA:



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

Sede Legale: Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP - 09122

Cagliari (I)

C.C.I.A.A. Cagliari n. 221254 - P.I.

02748010929

Tel. /Fax +39.070.658297

Email: info@iatprogetti.it

PEC iat@pec.it

Web: www.iatprogetti.it

Ing. Giuseppe Frongia



Aspetti faunistici: Dott. Maurizio Medda

Rev	Data Revisione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
0	30/06/2022	Emissione	MM	GF	GF

Sommario

1. Caratteristiche del profilo e dell'ecosistema faunistico presenti nell'area d'intervento	5
2. Metodologia di analisi.....	15
3. Caratterizzazione territoriale e ambientale generale dell'area d'indagine faunistica.	16
4. Verifica circa la presenza/assenza di aree tutelate per finalità faunistiche.	19
4.1. Siti di Importanza Comunitaria.....	19
4.2. Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409)	19
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..).....	19
4.4. D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 – Individuazione delle aree non idonee all'istallazione d'impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.....	19
4.5. Localizzazione di Aree IBA (Important Bird Areas) quali siti d'importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna.	19
4.6. Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali ecc..) secondo la L.R. Quadro 31/89.....	20
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).....	20
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.....	27
6. Verifica della presenza di specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili).....	33
7. Verifica della presenza di zone umide (laghi artificiali, coris e specchi d'acqua naturali e/o artificiali) nell'area d'intervento e/o nell'area vasta, quali aree importanti per lo svernamento o la sosta di avifauna migratrice.	39
8. Verifica dell'importanza ecosistemica dell'area d'intervento progettuale mediante consultazione della Carta della Natura della Sardegna.	41
9. Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area d'indagine faunistica.	46
9.1. Classe uccelli.....	47
9.2. Classe mammiferi	51
9.3. Classe rettili	54
9.4. Classe anfibi	55
10. Distribuzione delle specie faunistiche presenti nell'area d'indagine e di monitoraggio ante-operam.	56
11. Stima degli impatti sulla componente faunistica e proposte di mitigazione.....	77
11.1. Fase di cantiere.....	78

11.1.1. Abbattimenti/mortalità di individui	78
Azioni di mitigazione proposte	79
Azioni di mitigazione proposte	80
11.1.2. Allontanamento specie.....	80
Azioni di mitigazione proposte	82
11.1.3. Perdita di habitat riproduttivo e/o di foraggiamento	82
11.1.4. Frammentazione dell'habitat	84
11.1.5. Insularizzazione dell'habitat	85
11.1.6. Effetto barriera	85
11.1.7. Criticità per presenza di aree protette	86
11.1.8. Inquinamento luminoso	87
Azioni di mitigazione proposte	87
11.2. Fase di esercizio	87
11.2.1. Abbattimenti/mortalità di individui	87
11.2.2. Allontanamento delle specie.....	98
11.2.3. Perdita di habitat riproduttivo e/o di foraggiamento	100
11.2.4. Frammentazione dell'habitat	101
11.2.5. Insularizzazione dell'habitat	102
11.2.6. Effetto barriera	102
11.2.7. Impatti cumulativi	106
12. Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica.	107
13. Bibliografia.	108
14. Monitoraggio fase di esercizio: metodologia proposta.	109
14.1. Tempistica indagine.....	110
14.2. Metodologia d'indagine	110
14.3. Piano delle attività.....	112
15. Allegati fotografici.	113

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

Il presente documento si propone di illustrare le caratteristiche dell'ecosistema e del profilo faunistico rilevate nelle aree d'interesse in cui è proposta la realizzazione dell'impianto eolico "NARBONIS" di potenza complessiva pari a 48.0 MW (8 aerogeneratori) ricadente nel territorio comunale di *San Gavino Monreale*.

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 d'intervento; contestualmente alle ricognizioni sul campo è stata svolta la consultazione di materiale bibliografico e di strati informativi specifici tramite GIS.

Sotto il profilo delle attività di ricognizione faunistica, in particolare, si evidenzia che, al fine di approfondire le conoscenze quantitative e distributive della componente faunistica più sensibile alla presenza di parchi eolici (avifauna e chiroterofauna), è stato consultato tutto il materiale bibliografico ad oggi disponibile prodotto in occasione della stesura di SIA e/o dei relativi monitoraggi ambientali condotti in fase ante-operam e/o di esercizio riguardanti progetti di impianti eolici proposti come meglio specificati nel successivo paragrafo "metodologia di analisi". Si evidenzia inoltre che a partire da aprile 2021 è stato avviato il monitoraggio ante-operam secondo le metodologie di rilevamento adottate nel "Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" a cura dell'ANEV, dell'Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, di Legambiente ed in collaborazione con ISPRA; le attività sono state concluse a marzo 2022.

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

I sopralluoghi preliminari, più direttamente finalizzati alla redazione della presente relazione, sono stati eseguiti nell'arco dell'intera giornata ed hanno avuto inizio nella prima parte della mattinata (circa le 08.30 a.m.) e sospesi nel tardo pomeriggio (circa 15.30 p.m.); tale fascia oraria, come anche le due ore precedenti al tramonto, favorisce la possibilità di contattare alcune specie di fauna selvatica legate maggiormente ad un'attività crepuscolare, mentre gli orari centrali della giornata consentono il riscontro di altre specie la cui attività è prevalentemente diurna. Le aree indagate, in relazione all'ubicazione del sito ed alle tipologie di utilizzo del suolo delle superfici contermini,

valutate preliminarmente mediante cartografie tematiche, sono state estese non solo all'area di intervento ma anche ad un adeguato intorno (500 metri). Il metodo di rilevamento adottato è stato quello dei "trasetti", cioè dei percorsi, preventivamente individuati su cartografia IGM 1:25.000, compiuti a piedi e/o in macchina all'interno dell'area di indagine e nelle zone limitrofe. Per l'osservazione di alcune specie si è adottato un binocolo mod. Leica 10x42 BA ed un cannocchiale mod. Kowa 20-60 TSN 883.

Le specie oggetto d'indagine sul campo e nella fase di ricerca bibliografica, appartengono ai tre 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. Nell'ambito del sopralluogo preliminare, lungo i trasetti sono state annotate le specie faunistiche osservate direttamente e/o le tracce e segni di presenza oltre alle specie vegetali principali per definire i macro-ambienti utili ad ipotizzare la vocazionalità del territorio in esame per alcune specie non contattate. I trasetti sono stati scelti sulla base della rete viaria attualmente presente di libero accesso, individuando i sentieri percorribili a piedi, secondo il criterio della massima rappresentatività in rapporto al numero di tipologie ambientali interessate. Durante i sopralluoghi sono stati eseguiti rilievi fotografici come supporto descrittivo per la ricostruzione delle caratteristiche generali del territorio indagato (vedi allegati fotografici).

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

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

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

Nell'ambito della descrizione e delle analisi riguardanti le componenti avifauna e chiroterofauna, sono stati adottati criteri specifici di rilevamento così come suggeriti nel sopra citato "protocollo di monitoraggio" di durata annuale.

In particolare riguardo la componente avifaunistica le metodologie di monitoraggio applicate prevedono una gamma di tecniche di rilevamento, in gran parte basate su rilievi sul campo, che variano in funzione delle specie da monitorare, delle tutele presenti e delle caratteristiche dei luoghi in cui si dovrà realizzare l'impianto eolico; le tecniche di rilevamento proposte sono il frutto di un compromesso tra l'esigenza di ottenere, attraverso il monitoraggio, una base di dati che possa essere di utilità per gli obiettivi prefissati, e la necessità di razionalizzare le attività di monitoraggio affinché queste siano quanto più redditizie in termini di rapporto tra qualità/quantità dei dati e sforzo di campionamento. Inoltre i contenuti del protocollo di riferimento tengono conto delle prescrizioni indicate da normative e regolamenti regionali, con l'intento di non rendere incompatibili le metodologie proposte con quelle in vigore nelle diverse Regioni in cui siano state adottate specifiche linee guida.

Di seguito sono elencati gli aspetti oggetto di monitoraggio faunistico che sono stati svolti nell'area d'intervento progettuale:

➤ *Localizzazione e controllo di siti riproduttivi di rapaci entro un buffer di circa 3 km dall'impianto;*

L'obiettivo di questa metodologia è stato quello di accertare la presenza/assenza di siti riproduttivi di rapaci diurni e notturni nei dintorni dell'area interessata dall'impianto eolico, oltre che di verificare che tali specie possano utilizzare l'area d'intervento progettuale come territorio di alimentazione.

La ricerca è stata condotta entro un buffer di raggio pari a 500 metri, per i rapaci notturni, e di 3 km per i rapaci diurni, dagli 8 aerogeneratori previsti in progetto (**Figura 1** e **Figura 2**); preliminarmente ai sopralluoghi sono state consultate cartografie topografiche e aerofotogrammetriche, mentre le ispezioni sul campo sono state eseguite con binocolo (mod. Leica 10x42 ultravid HD) e cannocchiale (cannocchiale mod. Kowa 20-60 TSN 883).

La ricerca condotta sul campo ha previsto l'accertamento preliminare della presenza di aree boschive naturali e artificiali; entrambe le tipologie ambientali sono, infatti, possono essere selezionate dai rapaci diurni per la scelta del sito di nidificazione in mancanza, come nel caso in esame, di ambienti con pareti rocciose. Considerata la diffusa matrice agricolo-zootenica dell'area d'indagine, le verifiche sono state effettuate anche nelle aree aperte con vegetazione bassa per accertare la presenza di nidificazioni al suolo da parte del *falco di palude*. Successivamente sono stati effettuati i controlli a distanza mediante la strumentazione ottica di cui sopra per verificare la presenza di nidi storici e/o attualmente utilizzati da coppie territoriali; nel caso della verifica nei boschi al contrario è stato eseguito il sopralluogo dall'operatore direttamente al di sotto o in prossimità degli elementi arborei ritenuti idonei, per dimensione, a ospitare nidi; i controlli sono stati eseguiti anche in prossimità di elementi arborei isolati o aggregati in piccoli nuclei considerato che specie come la *poiana*, a differenza di specie più forestali come l'*astore sardo-corso* e lo *sparviere*, possono utilizzare anche alberi isolati per la realizzazione del nido.

Per quanto riguarda le specie di rapaci notturni, sono state verificate eventuali presenze di cavità negli elementi arborei più vetusti a seguito dei risultati di presenza/assenza riscontrati durante le sessioni di censimento notturno, al fine di accertare la presenza di siti di nidificazione di assiolo; per quanto riguarda invece la civetta, oltre ad utilizzare i dati di distribuzione ricavati dai censimenti notturni, sono state effettuate le osservazioni, mediante

strumentazione ottica, dei cumuli di pietre derivanti dalle azioni di spietramento dei campi, lungo i muretti a secco e presso edifici abbandonati in quanto abitualmente selezionati dalla specie come siti di nidificazione.

➤ *Mappaggio dei Passeriformi nidificanti lungo transetti lineari;*

L'obiettivo principale di questa metodologia è quello di localizzare i territori dei passeriformi nidificanti prima della realizzazione dell'opera per poi, in fase post-operam, avere le informazioni pregresse utili al fine di valutare eventuali variazioni nella distribuzione e densità conseguenti l'installazione degli aerogeneratori e delle altre strutture annesse. Tale metodologia, quando possibile, richiama la necessità di individuare uno o più transetti, secondo l'estensione del parco, sia nel sito o in prossimità delle aree oggetto d'installazione degli aerogeneratori, sia al di fuori dell'area d'intervento quale area di controllo; in particolare quando trattasi d'impianti a "maglia", come quello in oggetto, il transetto individuato all'interno dell'area dell'impianto dovrà avere una lunghezza pari a minimo 2 km. Sono stati individuati un totale di 2 transetti uno ricadente nell'ambito dell'area dell'impianto eolico di lunghezza pari a 2.3 km, l'altro, transetto di controllo esterno all'area dell'impianto, di lunghezza pari a 3.6 km (**Figura 1 e Figura 2**).

Per la selezione dei transetti sono stati adottati due criteri, il primo è stato l'accertamento e la verifica dell'accessibilità alle aree dell'impianto eolico mediante l'individuazione di un percorso da poter effettuare a piedi; il secondo è stato quello di selezionare dei percorsi che attraversassero le tipologie ambientali più rappresentative presenti nell'area oggetto d'intervento e, come evidenziato in **Figura 3**, quest'ultimo criterio è stato ampiamente rispettato. Si evidenzia inoltre che, nel caso specifico, l'individuazione dei transetti ha risentito dalla presenza diffusa di aree a pascolo soggette a controllo da parte dei cani da pastore pertanto, pur riconoscendo la presenza di transetti migliori sotto il profilo dell'attraversamento di habitat rappresentativi, si è optato per quei settori in cui non vi fossero influenze generate dalla presenza dei cani al fine di tutelare e favorire l'attività dei rilevatori. Tale approccio è stato adottato anche nella selezione dei punti di ascolto trattati nel paragrafo successivo.

Secondo quanto indicato dalla metodologia di riferimento, i censimenti sono stati eseguiti a partire dall'alba o da tre ore prime del tramonto, percorrendo i transetti a piedi ad una velocità non superiore a 1,5 km/h e dove necessario effettuando dei brevi punti di sosta; durante il percorso sono stati mappati su carta 1.10:000 tutti i contatti visivi e canori con gli uccelli che sono stati contattati.

Come già sopra accennato, per ciò che concerne il dimensionamento dei transetti individuati, la metodologia stabilisce che per impianti eolici che prevedano uno sviluppo a maglia in ambienti aperti (copertura boschiva < 40%) la lunghezza minima del transetto di monitoraggio deve essere pari a 2 km.

I rilievi, in totale 5 uscite sul campo, sono stati effettuati nel periodo dal 1° maggio al 30 di giugno 2021 ed hanno previsto il mappaggio dei contatti con specie di Passeriformi entro un buffer di 150 m di larghezza da ognuno dei due lati del transetto, ma anche i contatti con altre specie avifaunistiche appartenenti ad altri ordini, inclusi soprattutto gli Accipitriformi e Falconiformi, oltre i 150 metri dal percorso. Al termine delle indagini sul campo sono

stati ritenuti validi i territori di passeriformi con almeno 2 contatti visivi rilevati in 2 differenti uscite separate da un intervallo di 15 giorni.

- *Osservazioni lungo transetti lineari in ambienti aperti (copertura boscosa < 40%) indirizzati ai rapaci diurni nidificanti;*

I transetti individuati di cui al punto precedente, considerato che nella maggior parte dei casi attraversavano habitat aperti, sono stati impiegati per rilevare anche la presenza di rapaci (accipitriformi e falconiformi), in volo o posati, durante tutto l'anno prevedendo almeno 2 uscite al mese mentre 3 uscite sono state condotte dal mese di marzo al mese di giugno.

- *Punti di ascolto con play-back indirizzati agli uccelli notturni nidificanti;*

La metodologia adottata per acquisire dati di presenza/assenza di avifauna notturna (*Strigiformi, Caprimulgiformi e Caradriformi*) ha previsto lo svolgimento di quattro sessioni in periodo riproduttivo (2 sessioni ad aprile e 2 sessioni a maggio); per l'individuazione dei punti di rilevamento avifaunistico notturno sono state rispettate le specifiche previste dal protocollo che prevede:

- *numero di punti di ascolto all'interno dell'area interessata dall'impianto eolico variabile in funzione della dimensione dell'impianto stesso; almeno 1 punto/0,5 kmq;*
- *distribuzione dei punti in modo uniforme all'interno dell'area di indagine ed ai suoi margini;*
- *distanziare ogni punto di ascolto dalle torri eoliche almeno di almeno 200m al fine di limitare il disturbo causato dal rumore delle eliche in esercizio (ciò perché siano utilizzati nell'eventuale fase di monitoraggio in fase di esercizio gli stessi punti di rilevamento dati adottati nella fase ante-operam.*

I rilevamenti sono stati condotti durante le ore crepuscolari, in particolare dal tramonto al sopraggiungere dell'oscurità; da ogni punto di ascolto (**Figura 1** e **Figura 2**) sono stati emessi i richiami per tre volte, con pause di ascolto di un minuto tra un'emissione e l'altra ed infine svolta una sessione di ascolto finale, dopo l'emissione dell'ultima traccia, di durata pari a 5'.

La sequenza delle tracce sonore ha compreso l'impiego dei richiami della *Civetta* e dell'*Assiolo*, mentre per il *Barbagianni* sono state svolte osservazioni lungo i percorsi che consentivano il collegamento tra un punto di ascolto e quello successivo; per quest'ultima specie infatti si è riscontrato, da diverse pubblicazioni scientifiche, che il metodo del play-back è poco efficace, mentre è più opportuno svolgere delle sessioni di ascolto di richiami spontanei o di osservazione diretta in occasione di spostamenti in volo o attività di caccia.

Anche per quanto riguarda il *Succiacapre* e l'*Occhione* si è adottato unicamente la tecnica di ascolto senza adottare la stimolazione mediante play-back; le due specie infatti, quando presenti sul territorio, hanno un'intensa attività canora che consente l'immediata localizzazione degli individui soprattutto in periodo riproduttivo e pre-riproduttivo.

- *Rilevamento della comunità di Passeriformi da stazioni d'ascolto;*

In questo caso la composizione qualitativa e distributiva della comunità ornitica, con particolare riferimento soprattutto ai passeriformi, è stata censita mediante stazioni fisse di ascolto distribuite in prossimità dell'ubicazione prevista degli aerogeneratori ed in settori di controllo limitrofi che consentiranno di valutare eventuali variazioni in fase post-operam.

Questo tipo di rilevamento s'ispira alle metodologie classiche (Bibby et al., 1992) e consiste nel sostare in punti prestabiliti per 8 o 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro distanze variabili; nelle attività del seguente monitoraggio, considerate le tipologie ambientali, sono state adottate due distanze rispettivamente pari ad un buffer di raggio pari a 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno allo stesso punto.

I censimenti sono stati svolti in condizioni di vento assente o debole e con cielo sereno o poco nuvoloso; ogni sessione di ascolto è stata ripetuta 8 volte per ciascun punto nel periodo compreso tra il mese di aprile ed il mese di giugno avendo cura di cambiare l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Rispetto a quanto previsto nel piano di monitoraggio di riferimento, considerate le condizioni di altimetria si è optato per avviare il monitoraggio non a partire da metà marzo ma direttamente ad aprile, valutando le condizioni di temperatura più miti e adeguate per l'avvio della stagione riproduttiva.

I sopralluoghi sono stati eseguiti tutti a partire dall'alba fino alle 4 ore successive. Oltre alle specie appartenenti all'ordine dei passeriformi, sono state comunque censite tutte le altre specie contattate sia al canto o per osservazione diretta d'individui in volo e/o posati. Per ciò che concerne il numero di punti di ascolto, il protocollo prevede di predisporre un numero pari al numero di torri dell'impianto + 2, e un numero uguale di punti in un'area di controllo (se reperibile) ubicata in area limitrofa o comunque caratterizzata da analoghe tipologie ambientali; nell'ambito del presente monitoraggio, considerato il numero di aerogeneratori proposti in progetto pari a 8, sono stati individuati pertanto 10 nell'ambito dell'area d'intervento, ed altrettanti ne sono stati individuati in ambiti contermini al sito d'intervento progettuale aventi caratteristiche ambientali simili a quelle presenti nell'area d'intervento progettuale (**Figura 3**).

➤ *Osservazioni diurne da punti fissi;*

La finalità del seguente tipo di rilievo è quella di accertare se l'area interessata dall'impianto eolico è interessata dall'attraversamento da parte di flussi consistenti di uccelli migratori diurni; oltre a quest'ultimo aspetto sono state inoltre raccolte tutte le osservazioni riguardanti specie avifaunistiche in volo negli spazi aerei coincidenti o limitrofi all'ubicazione degli aerogeneratori.

Il rilevamento prevede l'acquisizione di dati da una stazione fissa; quest'ultima è stata identificata a seguito di una preliminare valutazione geografica cartografica e successivamente mediante sopralluogo specifico sul campo come riscontro **Figura 1**.

Il più importante criterio selettivo del sito in cui individuare il punto di osservazione, è che questo possa garantire una buona visuale del maggior spazio aereo possibile e che allo stesso tempo questo comprendesse sia l'area sovrastante il parco eolico, sia quelle immediatamente limitrofe; considerato l'ambito territoriale prevalentemente

NARBONIS Wind Srl	 iat CONSULENZA E PROGETTI	N° Doc. IT-VesNar-CLP-ENV-GEN-TR-05-Rev.0	Rev 0	Pagina 11 di 120
-------------------	--	--	-------	---------------------

pianeggiante e la presenza diffusa di boschi artificiali d'alto fusto, è stato necessario individuare due punti di osservazione, uno in località *Sa Guardiedda* (52 metri s.l.m.), l'altro in località *Cuccuru ruina manna* (46 metri s.l.m.) che, in relazione ai valori di quota circostanti, hanno consentito di ottenere un'ottima visuale a 360 gradi.

➤ *Rilevamento componente chiroterofauna;*

Per quanto riguarda la componente chiroterofauna i rilevamenti, eseguiti dalla Ce.Pi.Sar. (Centro Pipistrelli Sardegna) sono stati condotti anche questi nell'arco di 12 mesi (aprile 2021-marzo 2022) secondo le seguenti metodologie:

1) Analisi e sopralluoghi nell'area del monitoraggio. Ricognizione conoscitiva dei luoghi interessati, con la scelta dei siti più idonei e rappresentativi per le attività di indagine. Organizzazione piano operativo, con definizione dei punti fissi di monitoraggio.

2) Analisi del materiale bibliografico allo scopo di accertare l'esistenza nella letteratura scientifica e naturalistica di dati sulla presenza di chiroteri nell'area in esame.

3) Ricerca della presenza di rifugi di pipistrelli e di importanti colonie nel raggio di 5 km, mediante sopralluoghi nel territorio. Interviste ad abitanti della zona per la raccolta di informazioni riguardanti la presenza di pipistrelli.

4) Monitoraggi notturni con due operatori sul campo per la determinazione delle specie presenti e valutazione della loro attività, mediante la registrazione dei segnali emessi dai pipistrelli con rivelatori elettronici di ultrasuoni (Bat detector) in punti di osservazione fissa. Utilizzati Bat detector Dodotronic Ultramic 384, con registrazione dei segnali su supporto digitale, in formato WAV.

5) Analisi in laboratorio dei segnali registrati sul campo mediante il software Batsound della Pettersson Elektronik, con la determinazione della specie o genere di appartenenza.

Le attività di rilevamento si sono svolte mediante registrazione dei contatti dei pipistrelli con Bat detector su 12 punti di ascolto su stazioni fisse distribuite nell'area del parco eolico, scelte su differenti habitat e diverse situazioni morfologiche locali; di seguito la distribuzione dei punti di registrazione rispetto all'ubicazione degli aerogeneratori (Figura 1/a).



Figura 1/a - Distribuzione dei punti di rilevamento delle componente chiroterofauna

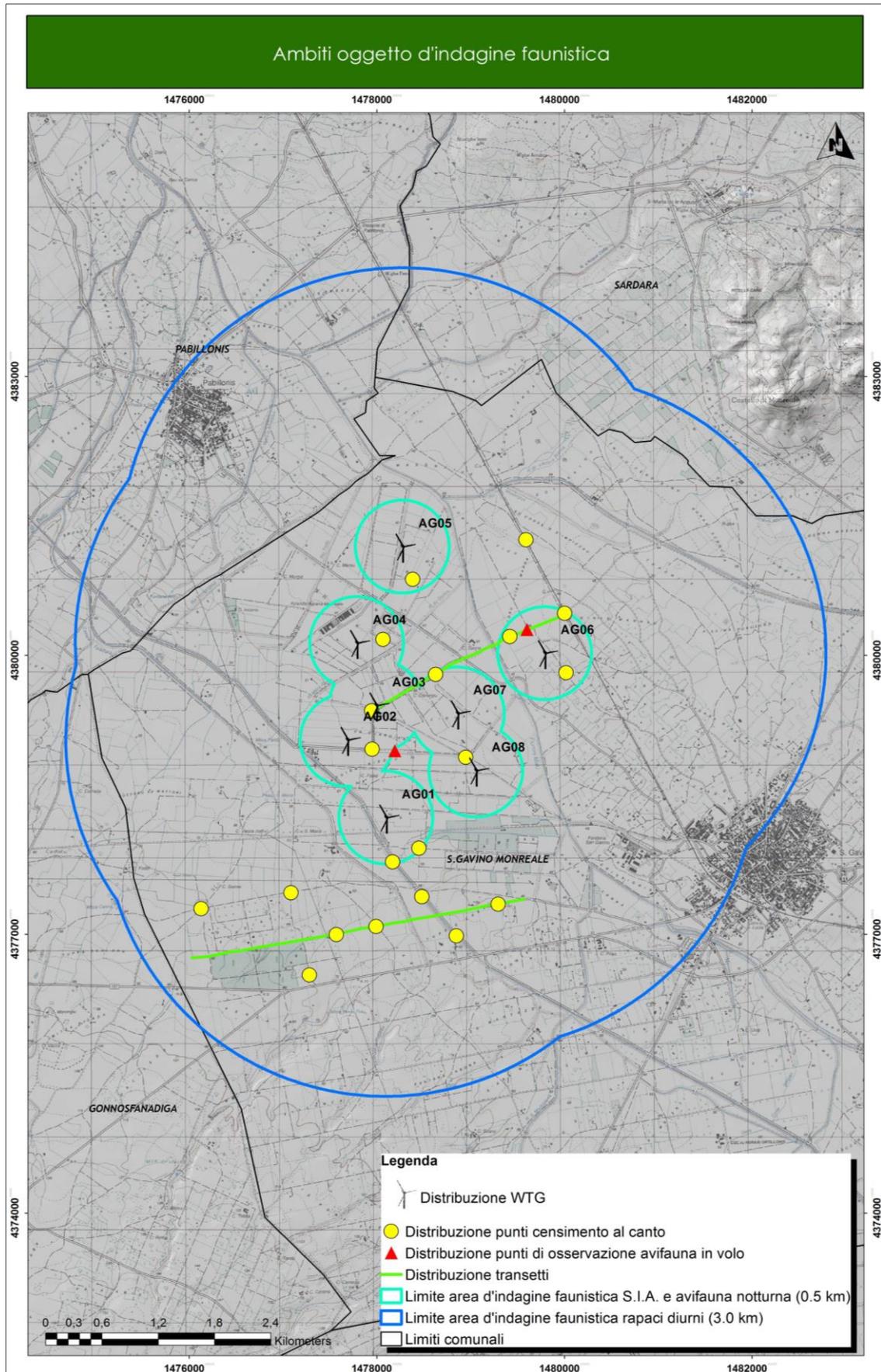


Figura 1 - Inquadramento area d'intervento progettuale e ambiti faunistici di rilevamento.

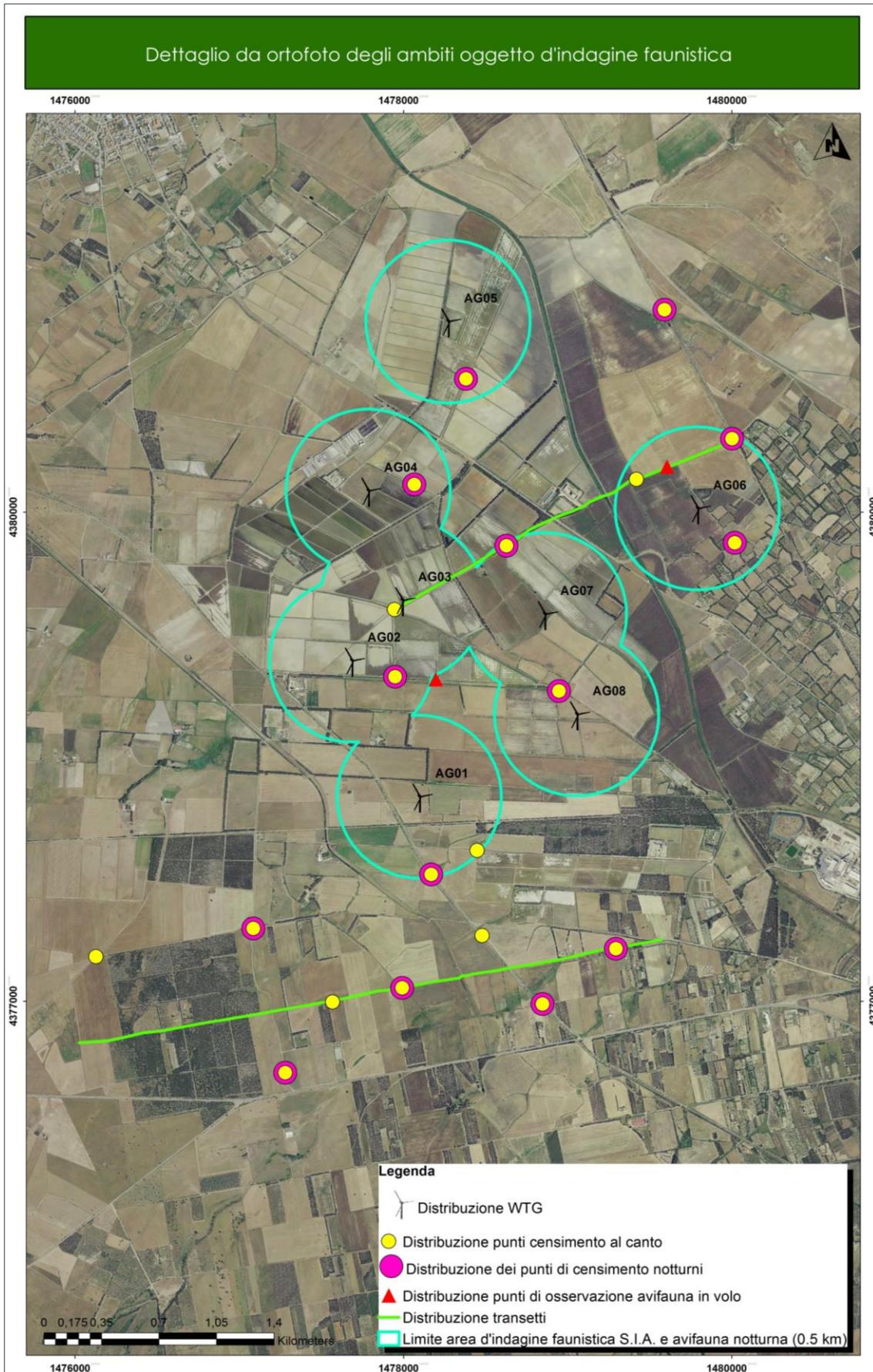


Figura 2 - Dettaglio da ortofoto degli ambienti compresi nell'ambito di rilevamento faunistico.

2. Metodologia di analisi

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

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

- a. caratterizzazione territoriale ed ambientale tramite supporti informatici e strati informativi con impiego di GIS (ArcGis 10.3), tra cui carta Uso del Suolo Corine Land Cover 2008, IGM 1:25.000, foto satellitari (Visual Pro, Google Earth, Sardegna 3D e Sardegna 2D, Bing Maps);
- b. verifica nell'area di interesse e nel contesto di intervento di:
 - a. Siti di Importanza comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43 ;
 - b. Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409);
 - c. Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91;
 - d. IBA (*Important Bird Areas*) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna;
 - e. Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.R. 31/89;
 - f. Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura, etc..);
- c. verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale;
- d. verifica della presenza di alcune specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili);
- e. verifica presenza zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali);
- f. consultazione della Carta della Natura della Sardegna per verificare la qualità ecologica delle aree indagate;
- g. consultazione della mappa "aree non idonee all'insediamento di impianti 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);
- c. Attività di monitoraggio ante-operam (12 mesi) riguardanti la componente avifauna e chiroterofauna.

3. Caratterizzazione territoriale e ambientale generale dell'area d'indagine faunistica.

Come accennato in precedenza, l'area di indagine individuata per verificare il profilo faunistico generale comprende non solo le superfici direttamente interessate dalle opere in progetto, ma anche una superficie adiacente compresa in un buffer di 0,5 km da ciascuna postazione; la superficie risultante complessiva oggetto di analisi è pari a circa 557 ettari. Tale area, ricadente nell'ambito geografico del *Campidano*, è ubicata in un contesto morfologico di tipo pianeggiante; limitatamente alle superfici d'indagine faunistica l'altimetria varia debolmente tra i 40 e i 57 metri s.l.m. circa.

All'interno delle superfici oggetto di analisi non sono rilevabili elementi idrici riconducibili corsi d'acqua permanenti o di consistente portata a eccezione del *Riu Flumini Mannu di Pabillonis (Flumini Malu)*; trattasi per la maggior parte di compluvi minori e canali artificiali concepiti per la regimazione idraulica delle aree agricole, caratterizzati da un regime torrentizio, pertanto dipendente dalla stagionalità e dalla consistenza delle piogge, la maggior parte dei quali tendono a confluire nel rio di cui sopra a est dell'area dell'impianto.

Tra le opere in progetto, oltre all'installazione degli aerogeneratori, è prevista la realizzazione delle piazzole di servizio associate agli aerogeneratori, l'adeguamento e la realizzazione della rete viaria di servizio all'impianto, il cavidotto interrato della rete elettrica MT interno all'impianto e quello esterno in AT di collegamento dalla SE di trasformazione alla SE di condivisione, quest'ultima, limitrofa all'area destinata a ospitare la SE Terna 220kV, ubicate in territorio comunale di Villacidro; i tracciati dei cavidotti interrati sono previsti tutti lungo le pertinenze della rete stradale, inoltre un'area di cantiere di estensione pari a circa 3.8 ettari è prevista sempre in territorio comunale di San Gavino Monreale in località *Sa Guardiedda*.

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 ecosistemi agricoli (agroecosistemi). In particolare le tipologie maggiormente rappresentative sono i *seminativi semplici e colture orticole a pieno campo* (51.27%) e le *risaie* (44.42%) che da soli costituiscono quasi il 96% dell'intera area d'indagine; valori inferiori e decisamente meno significativi riguardano le restanti tipologie ambientali.

Dai rilievi condotti sul campo è stato possibile accertare la reale destinazione delle superfici rispetto a quanto riportato dalla Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sardegna; è stato così riscontrato che nell'ambito delle aree d'indagine, le *risaie* e i *seminativi semplici e colture orticole a pieno campo* corrispondono a quanto indicata dalla Carta dell'Uso del Suolo con alcune eccezioni, di poco rilievo sotto il profilo dell'estensione superficiale; in particolare nell'ambito dell'aerogeneratore AG06 è stata rilevata la presenza di seminativi irrigui, mentre le superfici indicate come *sistemi colturali e particellari complessi* di fatto corrispondono tutte ad aree destinate al pascolo del bestiame domestico, in prevalenza ovino, con presenza di elementi arborei isolati o in piccoli nuclei e in forma di siepi, oltre a un impianto artificiale arboreo monocolturale a eucalipto di estensione pari a 0.2 ha.

Le tipologie più comuni sopra richiamate sono da considerarsi, ad eccezione degli ambiti occupati dalle risaie, una destinazione d'uso uniforme a pascolo/foraggiere e a pascolo a incolto erbaceo diffuse in tutti i settori d'indagine faunistica tranne che nel settore centrale; nell'ambito di tali destinazioni d'uso, è stata riscontrata una mediocre diffusione di elementi vegetazionali lineari spontanei, siepi, o nuclei residui di gariga e/o macchia mediterranea suscettibile di miglioramento in tutti i settori d'indagine nell'ambito, i fondi e le proprietà, sono spesso delimitati da filari arborei a eucalipto.

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

Tipologie uso del suolo	sup. (Ha)	% rispetto alla superficie totale
SEMINATIVI SEMPLICI E COLTURE ORTICOLE A PIENO CAMPO	285,58	51,27
RISAIE	247,44	44,42
INSEDIAMENTI INDUSTRIALI/ARTIG. E COMM. E SPAZI ANNESSI	9,82	1,76
OLIVETTI	5,45	0,98
SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	5,38	0,97
FABBRICATI RURALI	2,82	0,51
PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE	0,37	0,07

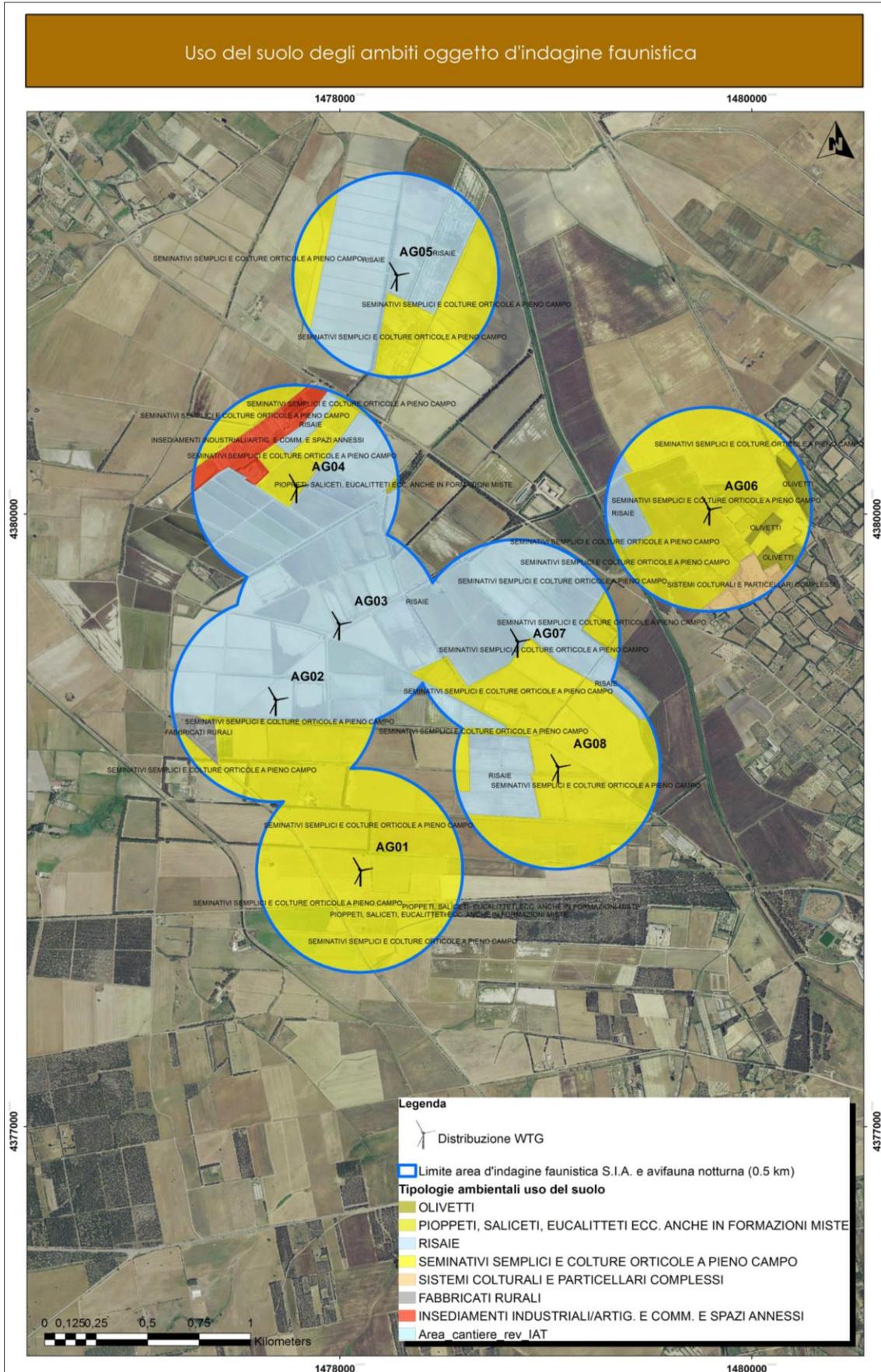


Figura 3 - Tipologie uso del suolo all'interno dell'area d'indagine faunistica.

4. Verifica circa la presenza/assenza di aree tutelate per finalità faunistiche.

4.1. Siti di Importanza Comunitaria

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto eolico non ricade all'interno di nessun Sito di Importanza Comunitaria/Zona Speciale di Conservazione (SIC/ZSC). La ZSC più vicina, denominata "Monte Linas-Marganai", è distante circa 7.8 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 "Campidano Centrale" e dista circa 7,0 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 dalle norme di cui sopra.

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

Due aerogeneratori dell'impianto eolico previsti in progetto, AG05 e AG06, ricadono in uno degli ambiti definiti dalla DGR n. 59/90, in particolare è interessato parzialmente il tematismo corrispondente alle IBA individuate dalla LIPU nella regione Sardegna; queste definiscono le aree di attenzione per la presenza di specie avifaunistiche di interesse conservazionistico (Figura 6).

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

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto eolico ricade parzialmente, in particolare con i due aerogeneratori AG05 e AG06, all'interno di un'area IBA denominata Campidano Centrale; le specie d'interesse conservazionistico principali sono quelle nidificanti in ambienti aperti e aridi: pernice sarda, gallina prataiola, occhione e calandrella (**Figura 7**).

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

I siti di intervento non ricadono all'interno di zone protette secondo le tipologie richiamate dalla L.R. 31/89 (**Figura 8**); nell'area vasta sono presenti diverse tipologie di Aree Protette le più vicine delle quali sono un Monumento Naturale, denominato Basalti colonnari di Guspini, e una proposta Riserva Naturale denominata Monte Arcu Entu e Riu Piscinas distanti entrambi circa 9.0 km dall'aerogeneratore più vicino.

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

I siti di intervento non ricadono all'interno di zone protette secondo le tipologie richiamate dalla L.R. 23/98 (**Figura 9**); nell'area vasta sono presenti diverse Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura, la più vicina delle quali, denominata "Pranu Murdegu", dista circa 6.2 km dall'aerogeneratore più vicino; tale istituto faunistico è finalizzato principalmente alla conservazione e alla gestione di specie faunistiche quali lepre sarda, coniglio selvatico e pernice sarda.

Sono inoltre presenti nell'area vasta diverse autogestite di caccia la più vicina delle quali, denominata Santa Maria Is Acquas, dista 2.3 km dall'aerogeneratore più vicino; quest'ultimo "istituto", benché abbia funzione esclusiva per le attività di prelievo venatorio, è comunque fonte d'informazioni in merito alla presenza di specie oggetto di caccia ma anche di conservazione quali la lepre sarda e la pernice sarda.

Si evidenzia inoltre che l'impianto eolico, ad eccezione degli aerogeneratori AG01 e AG08, ricade all'interno di un'azienda agri-turistico-venatoria denominata Narboni; l'istituzione di questo tipo di aziende è di competenza dell'Assessorato regionale dell'agricoltura e riforma agro-pastorale, di concerto con l'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente. Al fine di favorire la diffusione corretta di tali aziende, l'istituzione delle stesse è favorita preferibilmente su terreni di scarso valore ambientale e faunistico all'interno delle quali possono essere intraprese, oltre alle già previste attività di carattere agri-turistico, attività di carattere venatorio, sportivo, ricreativo e culturale.

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.

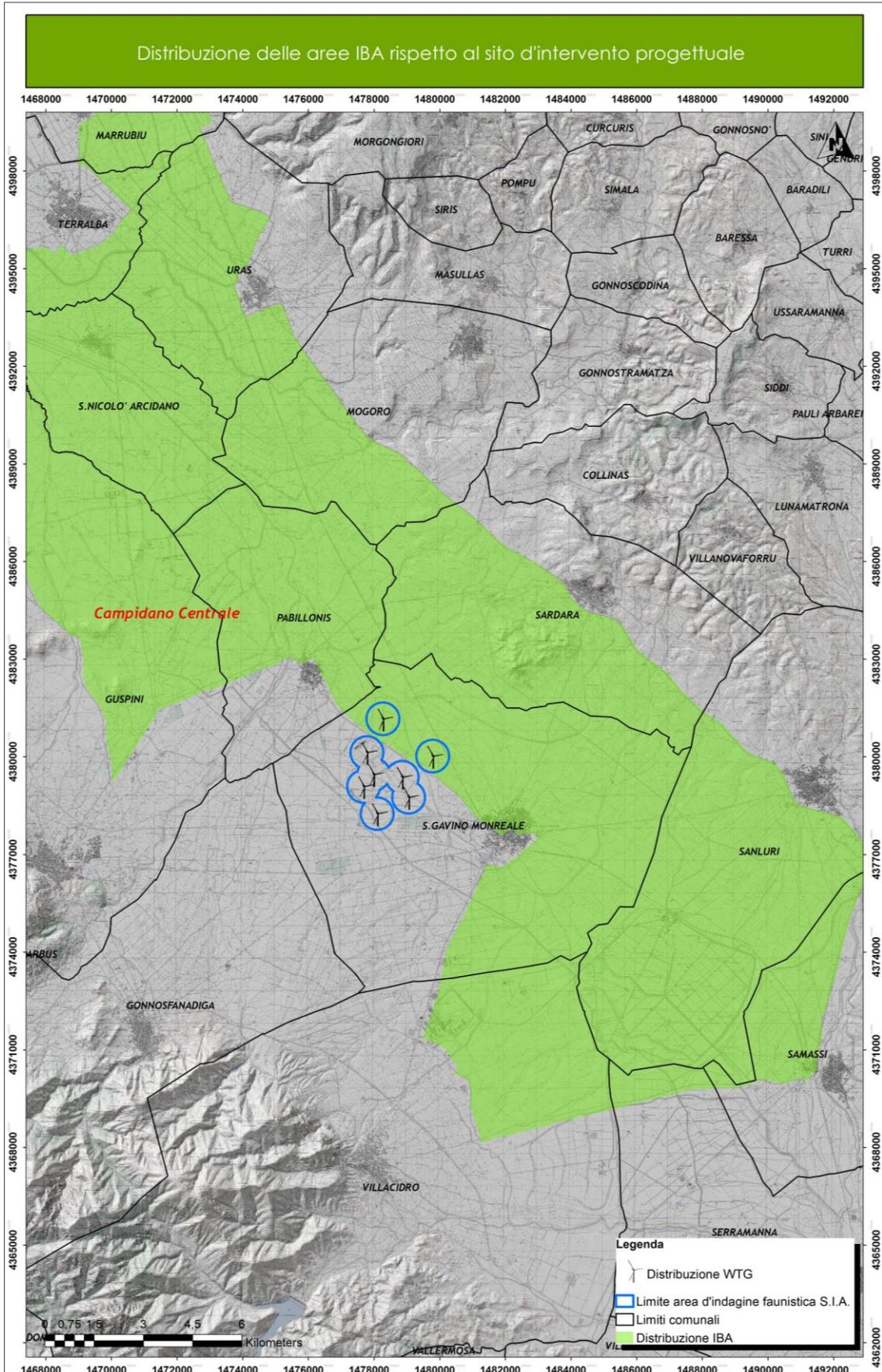


Figura 7 - Carta della distribuzione delle Aree IBA rispetto all'area di intervento progettuale.

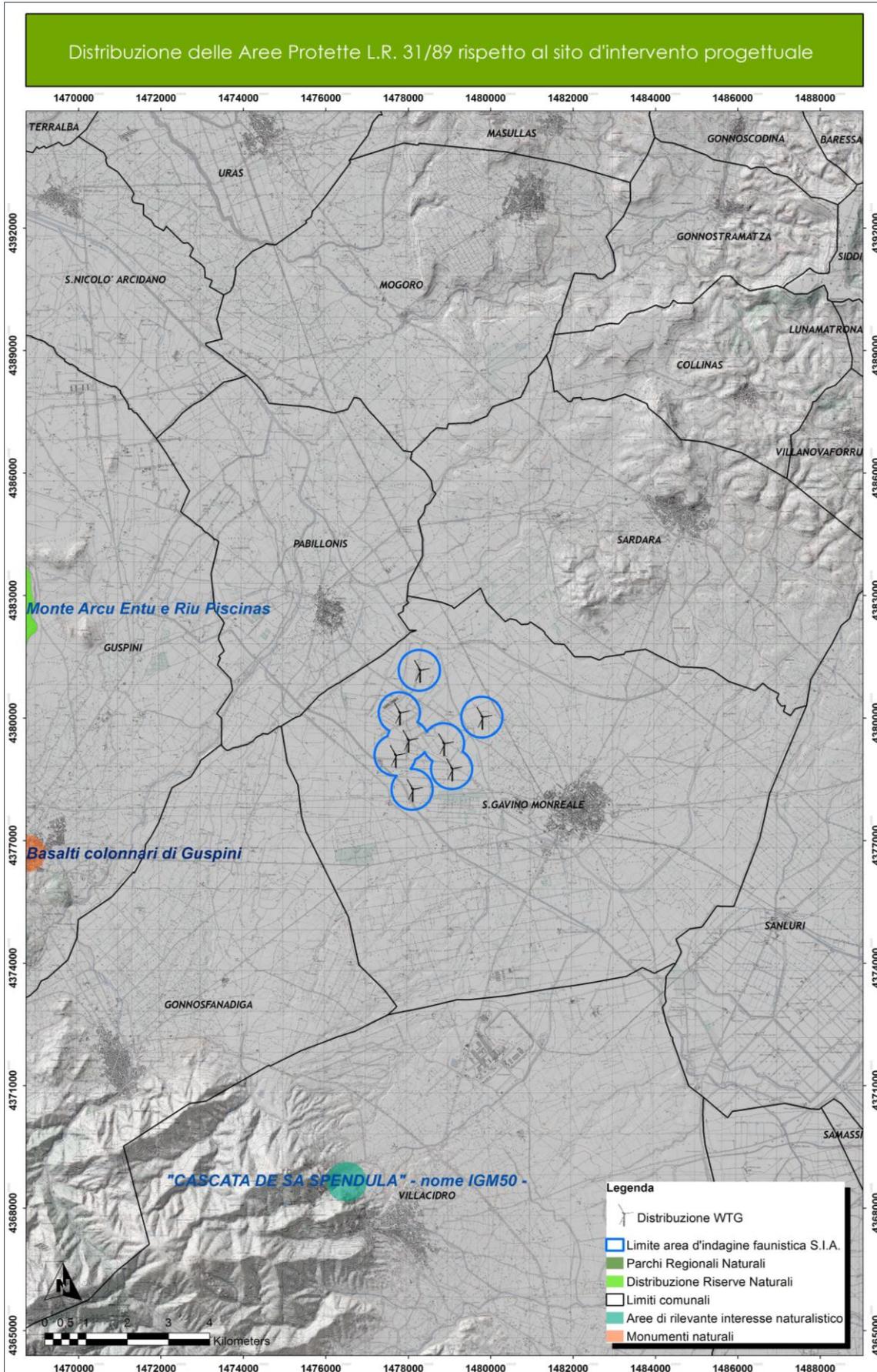


Figura 8 - Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 31/89 rispetto all'area di intervento progettuale.

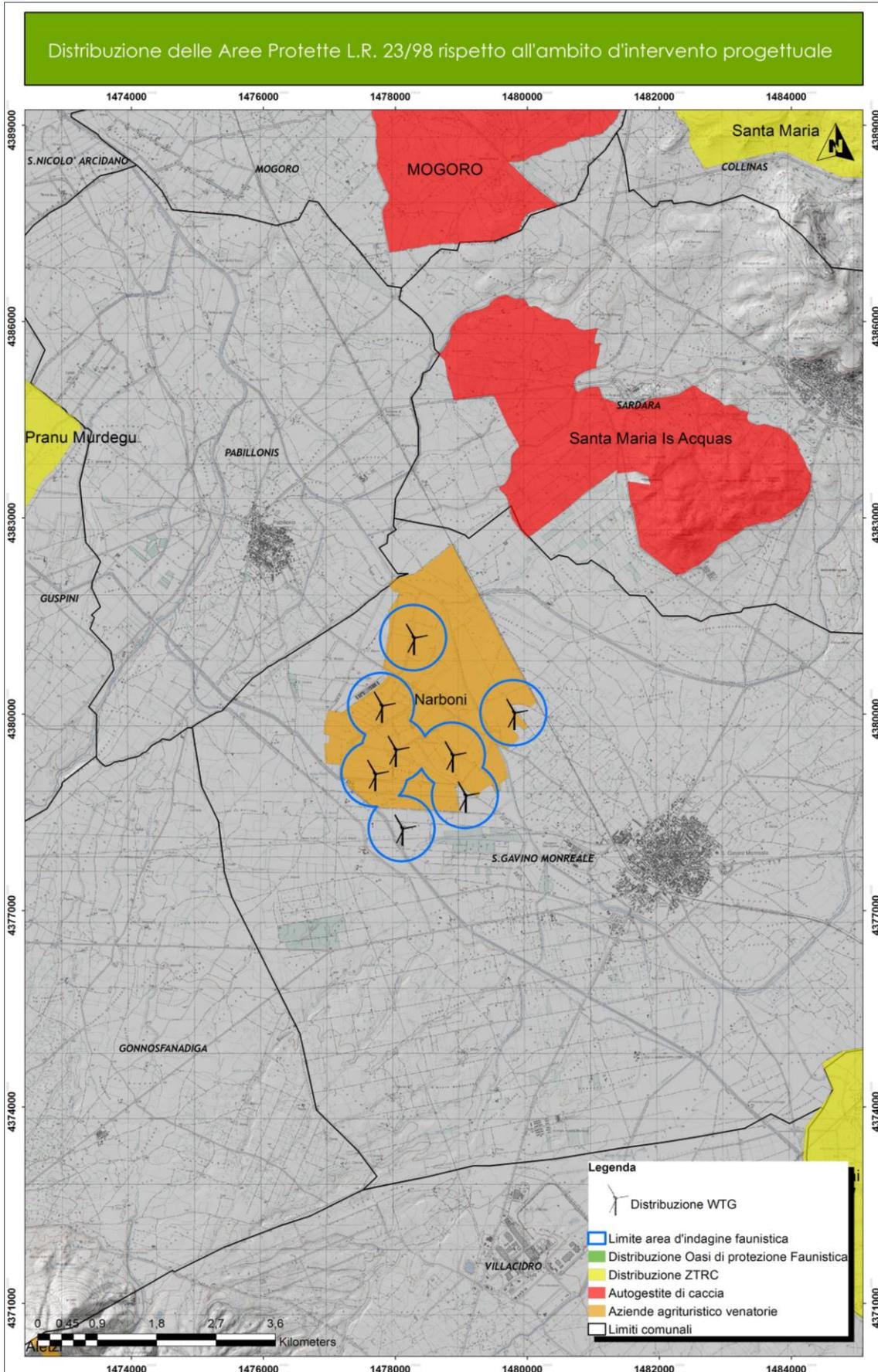


Figura 9 - Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 23/98 rispetto all'area di intervento progettuale

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

Dalle informazioni circa la distribuzione e densità delle 4 specie di Ungulati dedotte dalla Carta delle Vocazioni Faunistiche regionale, nonché dalle indagini effettuate sul campo, si è potuta accertare l'assenza del cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*), del daino (*Dama dama*) e del muflone (*Ovis orientalis musimon*) conseguente la diffusa mancanza di habitat idonei (**Figura 10**). Per quanto riguarda il cinghiale (*Sus scrofa*), la carta tematica riguardante la densità potenziale (n°capi/400Ha) evidenzia una densità uniformemente bassa in tutti i settori dell'area d'indagine. Durante i rilievi sul campo, almeno per una parte delle aree direttamente interessate dagli interventi, la specie non è stata riscontrata, tuttavia se ne esclude la presenza a casusa della diffusa assenza di habitat idonei sia di rifugio sia di alimentazione (**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, eccetto per la pernice sarda, comunque non accertata in occasione delle attività di monitoraggio ante-operam; tuttavia mediante la consultazione dei modelli di vocazionalità del territorio in esame, è possibile evidenziare che gli ambienti oggetto di intervento risultano caratterizzati da un'idoneità omogenea. In particolare, per la *pernice sarda* l'idoneità è classificata come scarsa, per la *lepre sarda* medio-alta, mentre media-bassa per il *coniglio selvatico*. (Nelle rispettive carte tematiche in legenda sono riportati le classi di idoneità che decresce dai valori 1 fino a 13) (**Figura 12, Figura 13, Figura 14**).

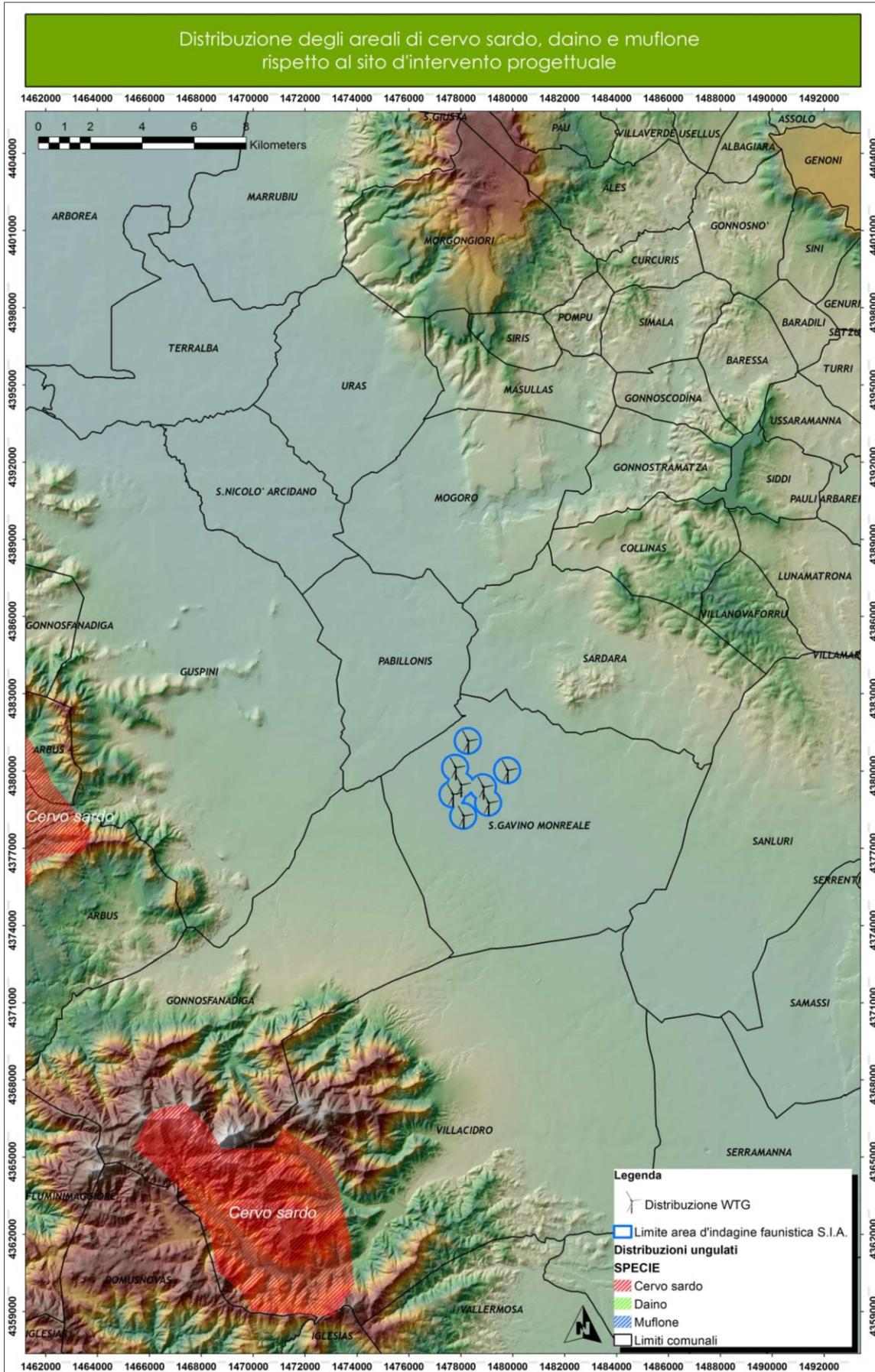


Figura 10 - Distribuzione delle specie di ungulati nell'area vasta rispetto al sito d'intervento progettuale.

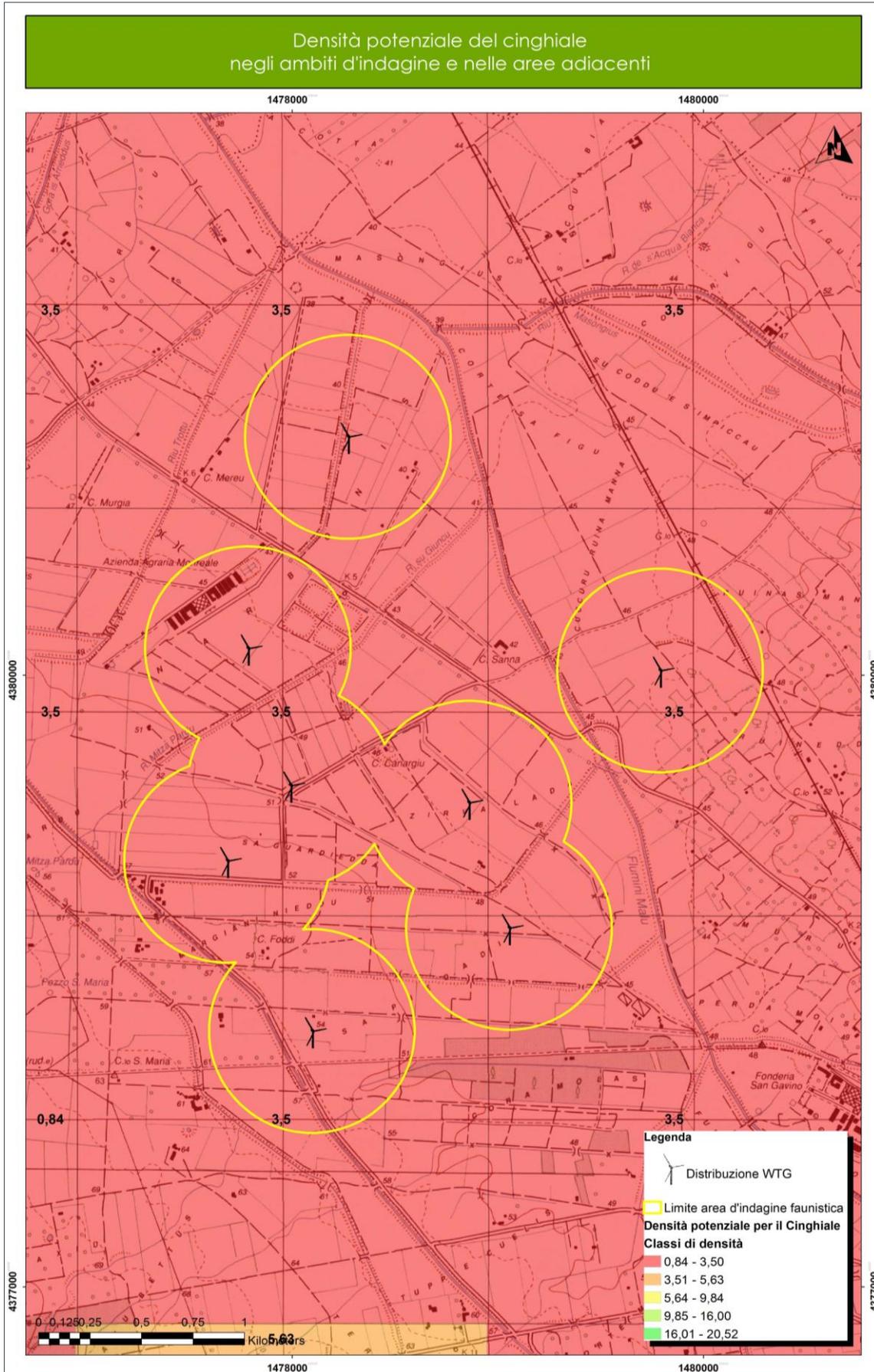


Figura 11 - Densità potenziale del cinghiale in relazione all'area dell'intervento progettuale.

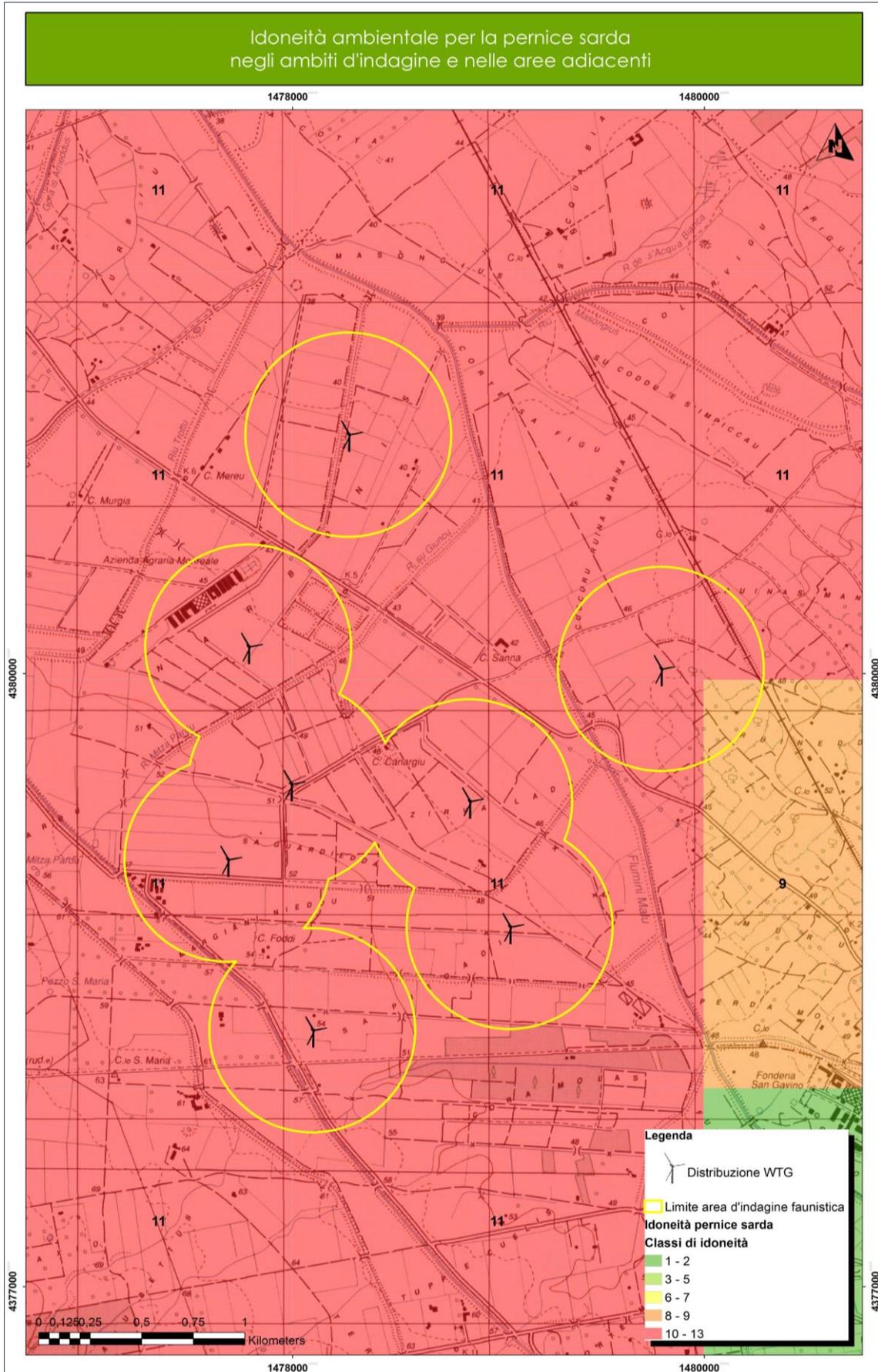


Figura 12 - Idoneità ambientale per la pernice sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

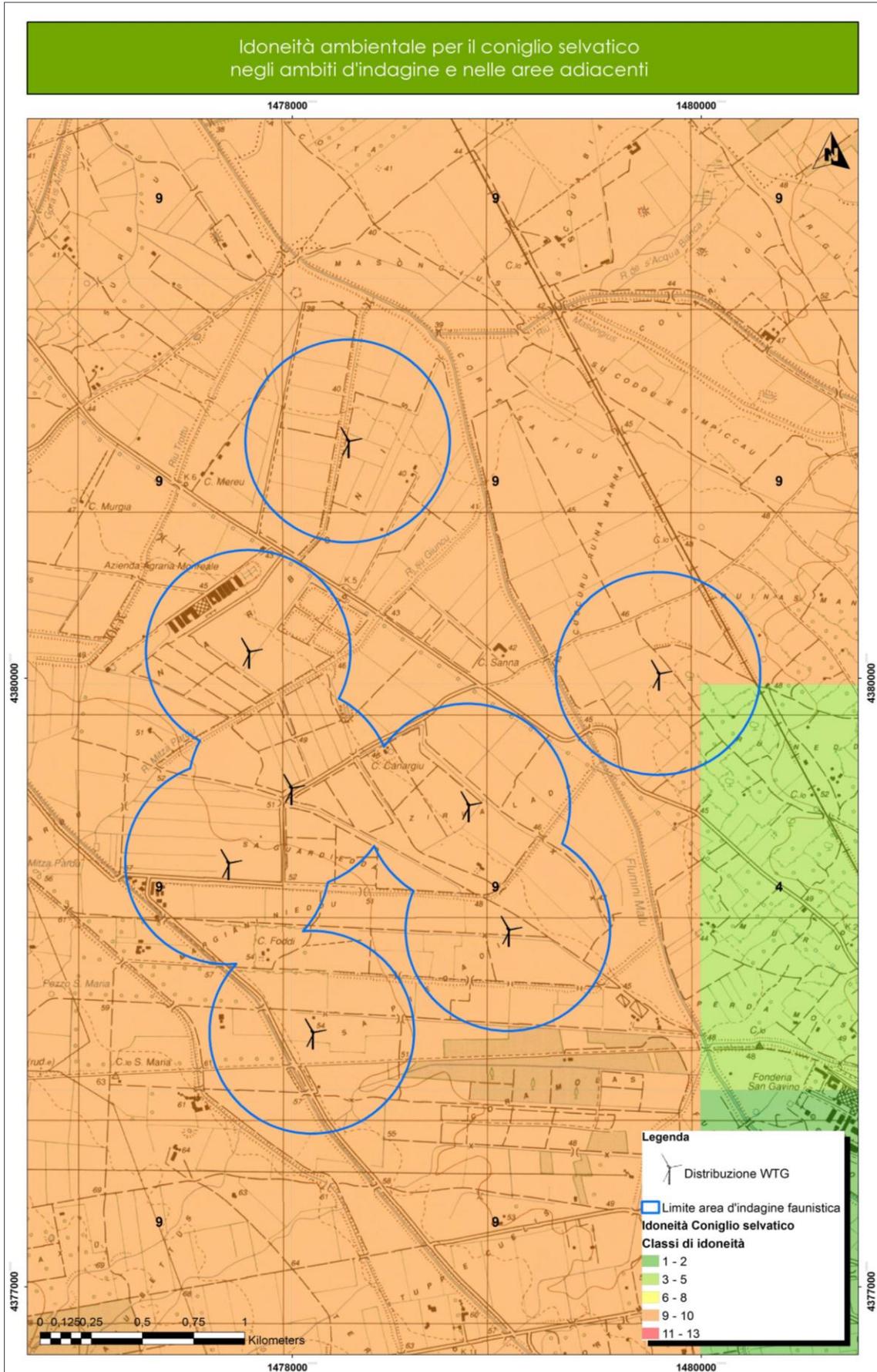


Figura 14 - Idoneità ambientale per il coniglio selvatico in relazione all'area di intervento progettuale.

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

Sulla base di quanto accertato in bibliografia e dai rilevamenti effettuati sul campo, le aree interessate dagli interventi progettuali non risultano idonee a specie di rettili o anfibi di particolare interesse conservazionistico. Tra i rettili, considerate le caratteristiche degli habitat rilevati, sono probabilmente presenti due specie comuni in gran parte del territorio isolano come la *Podarcis sicula* (Lucertola campestre) e la *Podarcis tiliguerta* (Lucertola tirrenica), la prima confermata nell'area vasta secondo i dati bibliografici e anche nell'ambito dell'area d'indagine in occasione dei sopralluoghi; questi ultimi confermano anche la presenza anche di *Hierophis viridiflavus* (Biacco), così come quella di *Natrix maura* (Natrice viperina), mentre non ancora confermata nell'area geografica in cui ricade l'area in esame la *Natrix natrix ssp. Cetti* (Natrice dal collare) (Figura 15 e **Figura 17**). È invece da considerarsi probabilmente comune anche *Chalcides chalcides* (luscengola comune) meno *Chalcides ocellatus* (gongilo), la prima più legata ad habitat a prato-pascolo mentre la seconda tende a frequentare ambienti rocciosi caldi ed aridi con vegetazione erbacea e macchia mediterranea di fatto assenti nell'ambito dell'area d'indagine faunistica; non sono riportate segnalazioni certe per entrambe specie nell'area geografica vasta in cui ricade il sito d'intervento.

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

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

Per quanto riguarda le specie di anfibi (Figura 15 e **Figura 16**), considerato che le opere non interferiscono direttamente con corsi d'acqua e che questa può essere presente solamente in limitati momenti dell'anno a seguito di ristagni conseguenti la coltivazione del riso, è probabile la presenza di *Bufo viridis* (rospo smeraldino) e quella

dell'*Hyla sarda* (raganella tirrenica). Per quest'ultima, accertata nel quadrante in cui ricade l'ambito in esame e anche in occasione dei rilievi sul campo all'interno dell'area d'indagine faunistica, è necessario evidenziare che, allorquando non si riscontri in prossimità di ambienti in cui vi sia presenza di acqua permanente, a cui ecologicamente risulta essere legata in particolar modo, si presenta in zone comunque caratterizzate da una buona diffusione di vegetazione arborea-arbustiva, in questo caso rappresentata dalla diffusione di arbusteti e siepi diffuse soprattutto lungo i canali artificiali che separano le coltivazioni a cereali e a riso. Considerate le caratteristiche del territorio oggetto d'intervento, si ritiene che sia il *rospo smeraldino*, in relazione alla varietà di ambienti in cui è stato finora osservato, sia la *raganella tirrenica*, possano essere le due specie di anfibi ad utilizzare i tipo di ambiente che saranno occupati permanentemente dalle piazzole di servizio, limitatamente ai settori ritenuti a maggiore idoneità corrispondenti alle zone a pascolo, foraggiere e risaie; questi ultimi frequentati in occasione dei periodi di allagamento, mentre la presenza pressochè costante di acqua in diversi corsi d'acqua e canali artificiali, garantisce habitat idonei permanenti durante tutto l'anno.

Infine secondo quanto riportato in Figura 15 e **Figura 16** il *Discoglossus sardus* (Discoglossò sardo) è segnalato nell'area geografica in cui ricade il sito d'intervento progettuale, tuttavia, tale presenza, potrebbe essere limitata agli ambiti fluviali permanenti o in bacini artificiali che comunque non saranno oggetto d'intervento progettuale diretto.



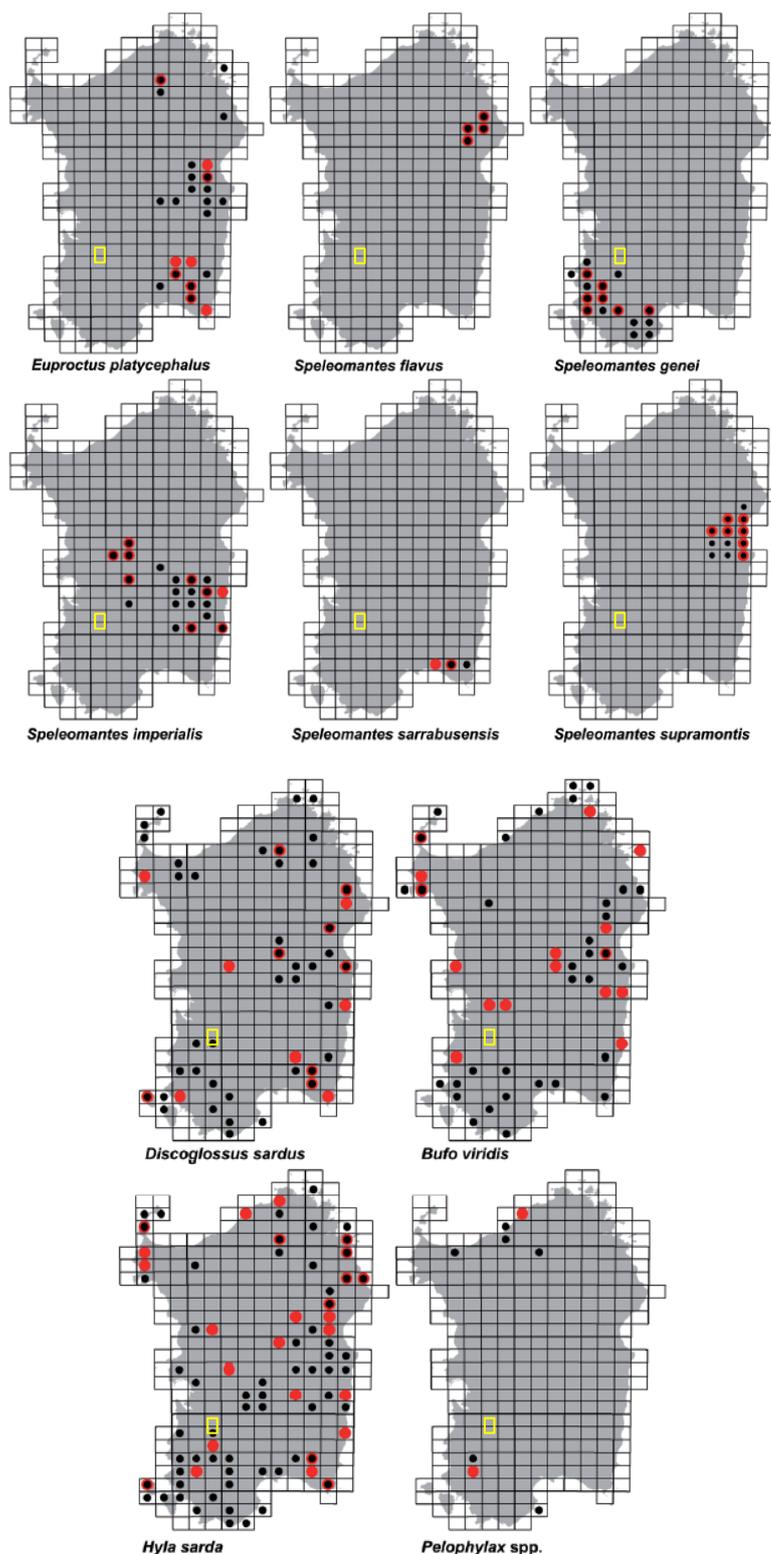


Figura 15 - Distribuzione accertata in Sardegna per le specie di Rettili ed Anfibi (A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia, 2012 – (in rosso le ultime località accertate, in nero quelle riportate in studi precedenti, il rettangolo giallo indica l'ambito di ubicazione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

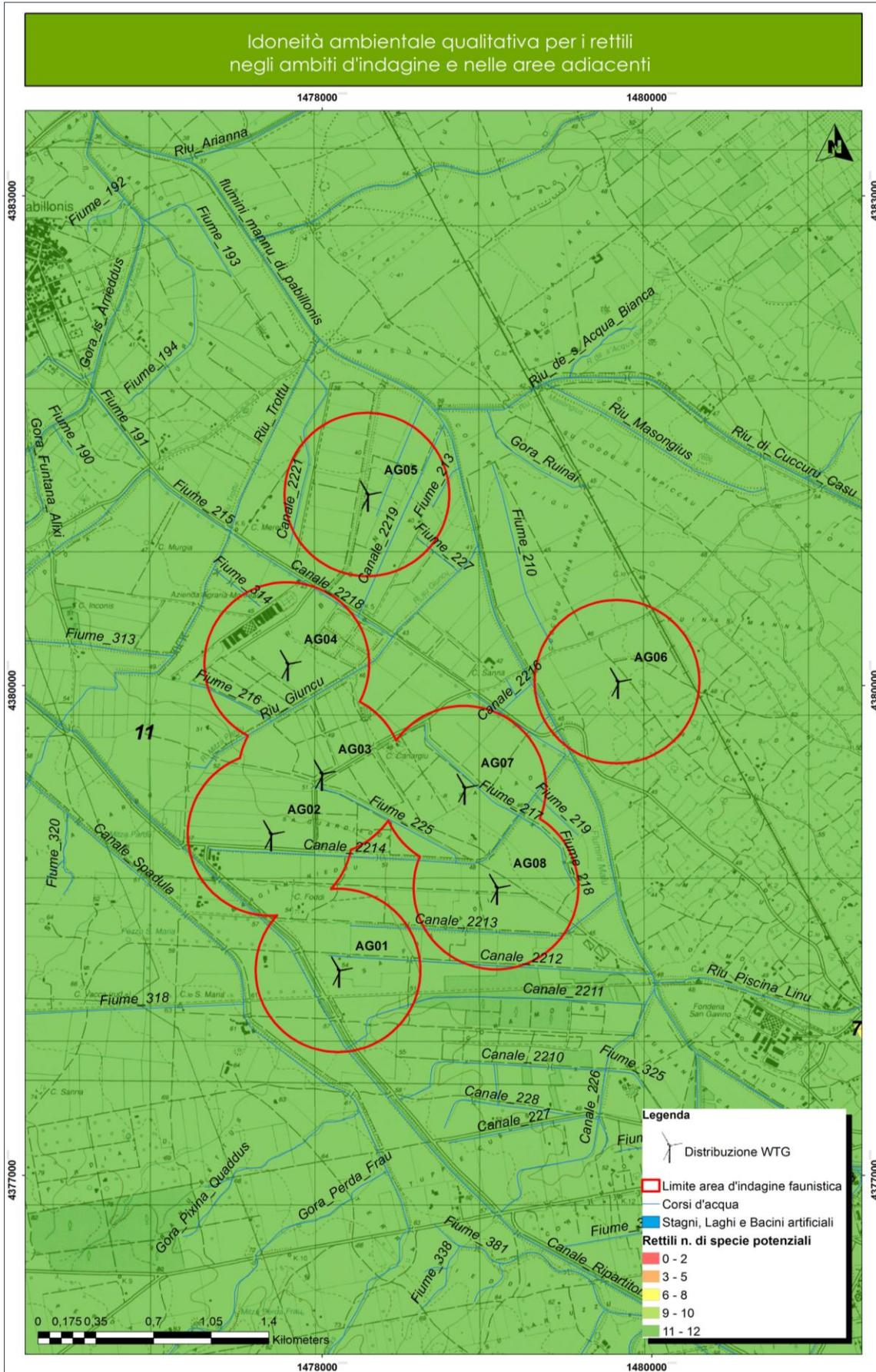


Figura 17 - Modello di idoneità ambientale per i Rettili – n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.

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

Le aree d'intervento e gli ambiti faunistici di rilevamento non risultano interessare direttamente zone umide di importanza conservazionistica (**Figura 18**).

Nell'area vasta, esterna all'ambito d'indagine, sono presenti numerosi bacini artificiali di piccole dimensioni derivanti dallo sbarramento di corsi d'acqua, da attività di cava in corso/cessate o creati direttamente mediante realizzazione in loco mediante scavo del terreno; la funzione di raccolta e accumulo d'acqua di tali opere è giustificata soprattutto per l'approvvigionamento idrico al bestiame domestico d'allevamento in periodi di scarsa disponibilità.

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

Per quanto riguarda gli ambiti fluviali, l'area di indagine faunistica, come già detto, è attraversata da diversi corsi d'acqua derivanti soprattutto dalla regimazione idraulica delle aree agricole, e da superfici periodicamente allagate per la coltivazione del riso le cui caratteristiche, tuttavia, non consentono la diffusione o presenza di specie avifaunistiche migratrici acquatiche di rilevante importanza sotto il profilo quali/quantitativo.

8. Verifica dell'importanza ecosistemica dell'area d'intervento progettuale mediante consultazione della Carta della Natura della Sardegna.

I tematismi della Carta della Natura della Regione Sardegna, evidenziano che le aree in esame ricadono entro un ambito territoriale in cui il *Valore Ecologico VE (Figura 19)* è ritenuto complessivamente basso vista l'estensione dominante di superfici rientrate in questa classe di VE; le zone contermini agli ambiti d'indagine tendono a confermare la classificazione a VE basso.

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

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 Carta della Natura è possibile inoltre estrapolare anche il tematismo corrispondente alla *Sensibilità Ecologica SE (Figura 20)*, che invece rappresenta quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado poiché popolato da specie animali o vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione. Sotto questo aspetto, i siti di intervento e le aree di indagine faunistica corrispondenti al nucleo di aerogeneratori più a nord, ricadono in ambiti complessivamente a *SE molto alta*, mentre il restante nucleo di aerogeneratori ubicato più a sud, al contrario, interessa superfici la cui classe di SE è ritenuta diffusamente media ad esclusione di ridotte porzioni territoriali ricadenti che rientrano nella classe a bassa SE.

Per ciò che riguarda la realizzazione della viabilità di servizio, cavidotto interrato e piazzole di servizio, si evidenzia che l'entità delle superfici occupate in maniera permanente/temporanea dagli interventi è pari a quanto già sopra esposto in merito al VE.

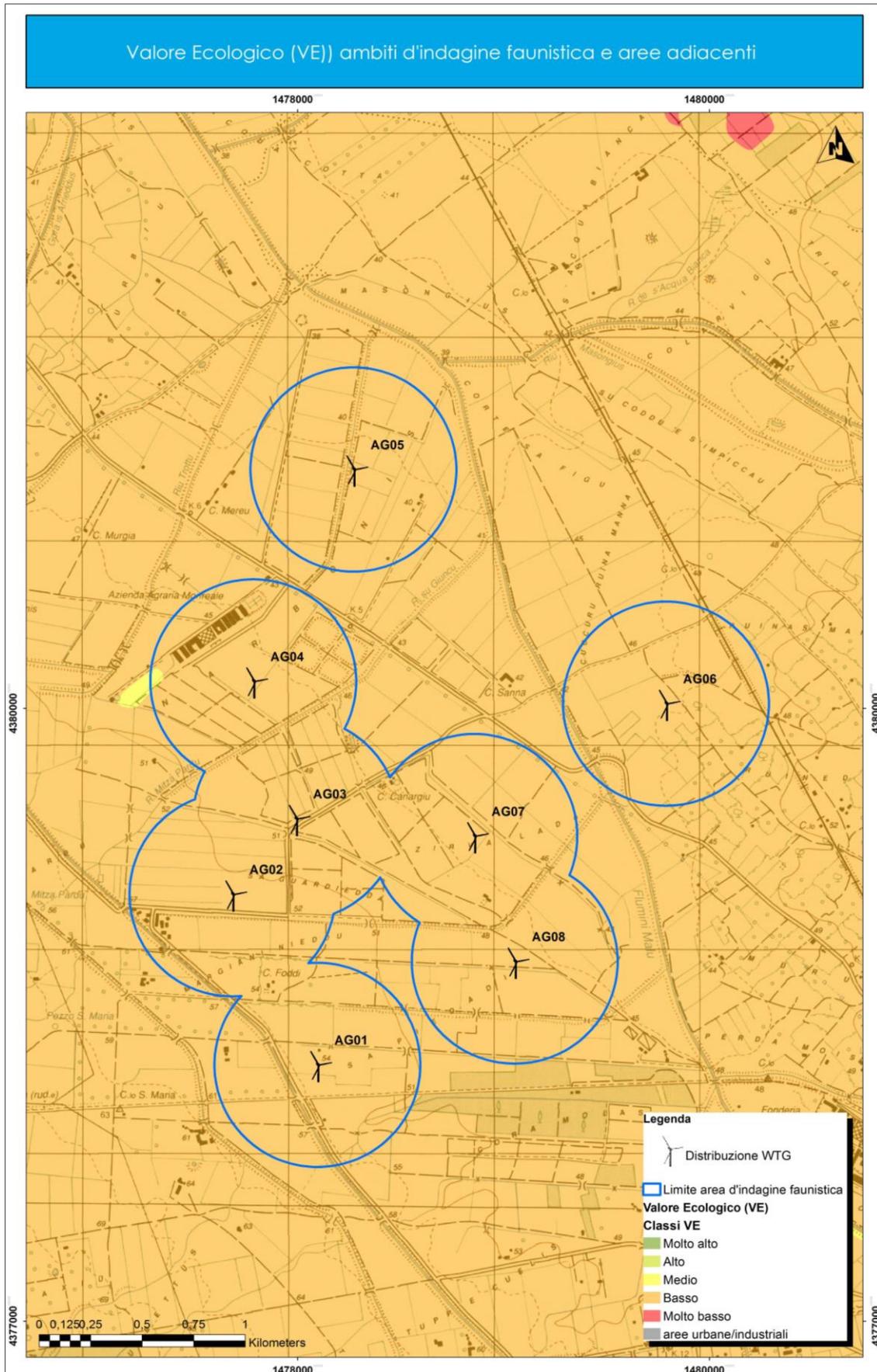


Figura 19 - Valore ecologico dell'area d'indagine faunistica e delle zone oggetto d'intervento progettuale.

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 può essere identificata un'unica unità ecologica rappresentata dall'*agro-ecosistema*, costituito nel caso in esame *della colture erbacee specializzate – foraggiere e pascoli/prati artificiali, colture cerealicole, maie* e dalle *risaie*; come evidenziato in **Figura 21**, il macro-ecosistema è diffuso in maniera ubiquitaria in tutti i settori dell'area d'indagine faunistica. In relazione al tematismo che riporta la presenza di un'area circoscritta come area a bosco in prossimità dell'aerogeneratore AG06, si evidenzia che in occasione dei rilievi sul campo, ma anche da quanto riportato nelle immagini satellitari aggiornate al 2019, tale area è attualmente destinata alla produzione di foraggiere, a pascolo e in parte è stata occupata da un rimboschimento artificiale monospecifico a eucalipto; rimangono coerenti con una vegetazione di tipo naturale/seminaturale gli elementi arborei/arbustivi che costituiscono le siepi che delimitano i diversi fondi del lotto inquadrato ormai erroneamente come bosco.

Le ampie superfici prive di vegetazione naturale spontanea rientrano nell'*agro-ecosistema* in cui il disturbo antropico si manifesta con l'apporto di energia esterna necessaria per il mantenimento della destinazione d'uso rappresentata principalmente dalla produzione di foraggiere, o prati pascolo, e del riso; tali terreni sono periodicamente arati e seminati per la produzione del riso, del grano, del mais e del foraggio, quest'ultimo quale integratore alimentare per il bestiame domestico allevato nelle aziende zootecniche operanti nell'area in esame ed i cui pascoli coincidono anche con le superfici a foraggiere.

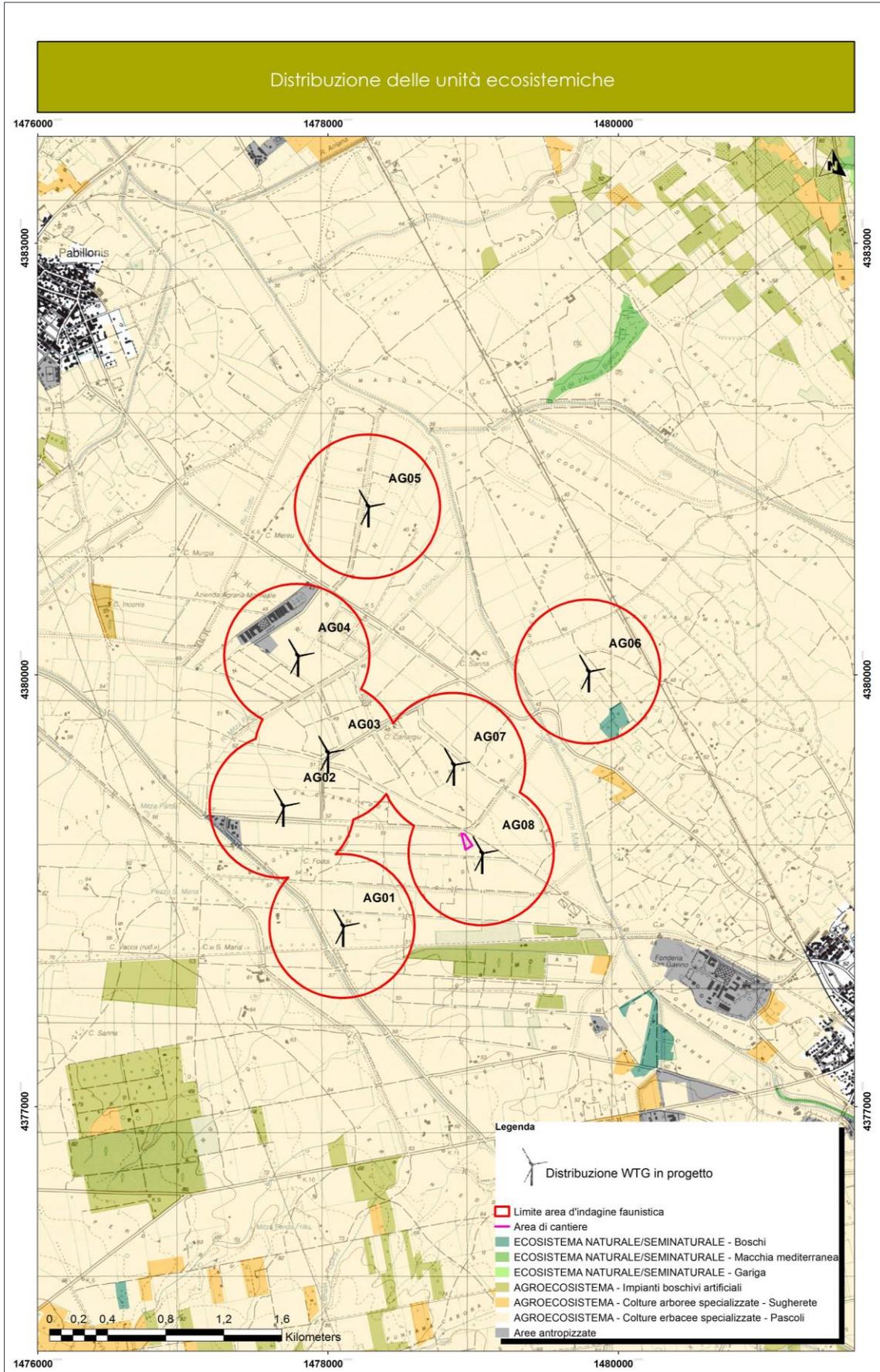


Figura 21 - Distribuzione delle unità ecosistemiche nell'area vasta e superfici oggetto d'intervento.

9. Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area d'indagine faunistica.

Come finora esposto, le caratteristiche faunistiche presenti nelle aree di interesse sono state verificate, sia nei siti direttamente interessati dalla realizzazione delle opere, che nel territorio circostante (buffer variabile in relazione al tipo di componente faunistica); ciò al fine di valutare gli eventuali impatti a carico della componente faunistica che caratterizza i territori limitrofi durante la fase di cantiere e di esercizio dell'opera.

I rilievi condotti sul campo, le caratteristiche ambientali delle superfici ricadenti all'interno dell'area di indagine faunistica e la consultazione del materiale bibliografico, hanno permesso di individuare e descrivere il profilo faunistico suddiviso nelle 4 classi di vertebrati terrestri riportato nei paragrafi seguenti. Per ciascuna classe è stato evidenziato lo status conservazionistico secondo le categorie IUCN e/o l'inclusione nell'allegato delle specie protette secondo la L.R. 23/98. Per la classe degli uccelli sono indicate, inoltre, altre categorie quali SPEC, cioè priorità di conservazione, l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva Uccelli e lo status conservazionistico riportato nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia aggiornata al 2019.

Si evidenzia, inoltre, che gli elenchi di seguito esposti riguardanti la componente avifauna (Tabella 3 Tabella 2/a) e chiroterofauna (Tabella 4), corrispondono ai risultati dei censimenti condotti nell'ambito delle attività di monitoraggio ante-operam di durata pari a 12 mesi (aprile 2021-marzo 2022); in particolare per la componente avifaunistica si riporta anche l'elenco delle specie potenzialmente sensibili all'impatto da collisione censite in volo durante i periodi di migrazione e durante il resto dell'anno (pendolarismi locali). Da quest'ultimo elenco è possibile dedurre, oltre al numero di specie complessivo che attraversano gli spazi aerei sovrastanti e limitrofi all'impianto proposto in progetto, anche la frequenza percentuale (numero di osservazioni per singola specie sul totale delle osservazioni mensili) e la presenza/assenza durante i mesi di monitoraggio.

Relativamente alle specie appartenenti alle restanti classi, sono indicate in azzurro solo quelle attualmente non riscontrate ma di cui si ipotizza la presenza in relazione alle caratteristiche ambientali e per vicinanza ad aree in cui sono stati svolti studi simili.

9.1. Classe uccelli

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

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
GALLIFORMES									
1. <i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	M4	SB	I II/2	3	LC	DD		
ANSERIFORMES									
2. <i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	F1	M, W, SB	II/1		LC	LC		no
COLUMBIFORMES									
3. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	I4	SB, M, W	II/1		LC	LC		
4. <i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare orientale	E	SB	II/2		LC	LC		no
CAPRIMULGIFORMES									
5. <i>Apus apus</i>	Rondone	I1	M, B			LC	LC		P
CUCULIFORMES									
6. <i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	I1	M, B			LC	LC		P
PELECANIFORMES									
7. <i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	A2	SB par			LC	LC	All*	no
8. <i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	C	M, W, B?			LC	LC		no
9. <i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	C	B, M			LC	LC		
CHARADRIIFORMES									
10. <i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato	I3	M, W	I			LC		
11. <i>Burhinus oediconemus</i>	Occhione	E	SB, M, W	I	3	LC	LC	All*	PP
12. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	I4	SB	II/2		LC	LC		P
STRIGIFORMES									
13. <i>Tyto alba</i>	Barbagianni	A1	SB		3	LC	LC		PP
14. <i>Athene noctua</i>	Civetta	I4	SB		3	LC	LC		PP
15. <i>Otus scops</i>	Assiolo	I4	SB, M		2	LC	LC		PP
ACCIPITRIFORMES									
16. <i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	B	SB, M, W	I		LC	VU	All	PP
17. <i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	I1	SB, M W?	I		LC	LC	All	PP
18. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	I2	SB, M, W			LC	LC	All	PP
BUCEROTIFORMES									
19. <i>Upupa epops</i>	Upupa	C	M, B, W		3	LC	LC		P
CORACIFORMES									
20. <i>Merops apiaster</i>	Gruccione	I6	M, W		3	LC	LC		P
PICIFORMES									
21. <i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	E	SB	I		LC	LC		PP
FALCONIFORMES									
22. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	C	SB, M		3	LC	LC	All	PP
PASSERIFORMES									
23. <i>Corvus monedula</i>	Taccola	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		no
24. <i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	F1	SB			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
25. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		
26. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	E	SB, M?			LC	LC		P
27. <i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	M1	SB, Mreg	I	3	LC	VU		
28. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	L1	SB, M, W	I	2	LC	LC		
29. <i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	C	SB, M?			LC	LC		
30. <i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	E	M, B, W?		3	LC	NT		
31. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	F1	M, B, W?		3	LC	NT		
32. <i>Cettia cettii</i>	Usignolo di fiume	I6	SB			LC	LC		
33. <i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	I1	SB, M, W			LC	LC		P
34. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	M4	SB, M?			LC	LC		
35. <i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	I2	M, W	II/2	3	LC	LC		no
36. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	M7	SB			LC	LC		
37. <i>Turdus merula</i>	Merlo	E	SB, M, W	II/2		LC	LC		
38. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso	L1	SB, M, W			LC	LC		P
39. <i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	I6	M, B			LC	LC		no
40. <i>Ficedula hypoleuca</i>	Balia nera	I3	M			NA	NA		
41. <i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	C	SB, M, W?			LC	EN		P
42. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	M1	SB			LC	LC		
43. <i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	E	SB			LC	LC		
44. <i>Anthus campestris</i>	Calandro	I4	M, B	I	3	LC	VU		P
45. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	I1	SB, M, W			LC	LC		P
46. <i>Carduelis chloris</i>	Verdone	I6	SB, M, W			LC	NT		P
47. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB, M			LC	LC		P
48. <i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	I6	SB, M, W?		2	LC	LC		P
49. <i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	M3	SB			LC	LC		

Tabella 2/a - Elenco delle specie in volo censite da postazione fissa (presenza/assenza mensile e frequenza percentuale specifiche)

N	SPECIE	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	media
1	Cornacchia grigia <i>Corvus cornix</i>	62,16	11,76	39,29	50,00	8,33	13,60	11,76	27,38	64,00	14,29	56,34	14,81	31,14
2	Gabbiano reale <i>Larus michahellis</i>	13,51	58,82	25,00	0,00	0,00	9,60	0,00	0,30	0,00	6,45	0,00	0,00	9,47
3	Gruccione <i>Merops apiaster</i>	0,00	0,00	5,36	0,00	58,33	44,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,04
4	Storno comune <i>Sturnus vulgaris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	58,82	29,76	0,00	0,00	0,00	0,00	7,38
5	Colombaccio <i>Columba palumbus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,18	3,27	0,00	69,12	1,41	0,00	7,08
6	Piviere dorato <i>Pluvialis apricaria</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	74,07	6,17
7	Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	16,22	0,00	7,14	25,00	0,00	2,40	0,59	0,30	0,00	0,46	0,00	2,47	4,55
8	Airone guardabuoi <i>Bubulcus ibis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,35	0,30	0,00	0,00	39,44	0,00	4,34
9	Rondone comune <i>Apus apus</i>	0,00	29,41	17,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,94
10	Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	2,70	0,00	5,36	16,67	4,17	5,60	1,76	0,00	4,00	2,30	0,00	1,23	3,65
11	Corvo imperiale <i>Corvus corax</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,00	2,76	0,00	7,41	2,85
12	Poiana <i>Buteo buteo</i>	0,00	0,00	0,00	8,33	4,17	3,20	3,53	0,30	8,00	1,84	2,82	0,00	2,68
13	Balestruccio <i>Delichon urbicum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,69
14	Rondine comune <i>Hirundo rustica</i>	2,70	0,00	0,00	0,00	8,33	7,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,52
15	Airone cenerino <i>Ardea cinerea</i>	2,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
16	Airone bianco maggiore <i>Ardea alba</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	0,00	1,84	0,00	0,00	0,23
17	Germano reale <i>Anas platyrhynchos</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15
18	Sparviere <i>Accipiter nisus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,92	0,00	0,00	0,14
19	Airone rosso <i>Ardea purpurea</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
	N. DI OSSERVAZIONI TOTALI	37	17	56	12	22	125	170	336	25	217	71	81	

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

A1 – cosmopolita: propria delle specie presenti in tutte le principali regioni zoogeografiche;

A2 – sub cosmopolita: delle specie assenti da una sola delle principali regioni zoogeografiche;

B – paleartico/paleo tropicale/australasiana: delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica, Afrotropicale, Orientale ed Australasiana. Spesso le specie che presentano questa distribuzione, nella Paleartica sono limitate alle zone meridionali;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura utilizzata per definire il profilo fenologico avifaunistico dell'area di indagine, in accordo con quanto adottato nell'elenco degli uccelli della Sardegna (*Grussu M.*, 2001), le sigle adottate hanno i seguenti significati:

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

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

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

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

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

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

reg. – regolare

irr. – irregolare

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

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

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

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

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

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

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

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

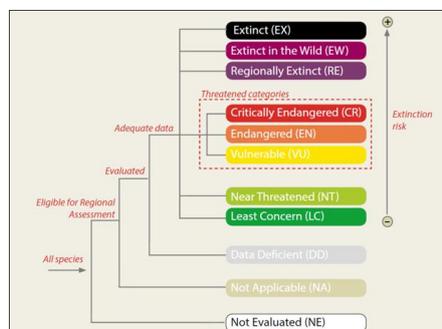


Figura 22 - Categorie di minaccia IUCN (BirdLife International, 2021).

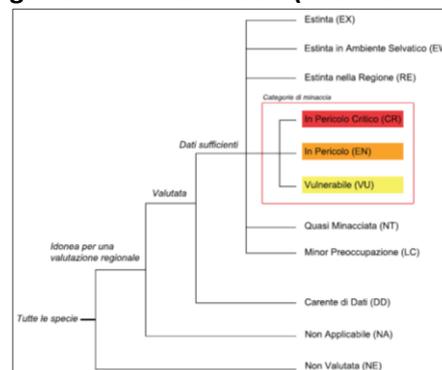


Figura 23 - Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2019.

9.2. Classe mammiferi

Tra i mammiferi carnivori, in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate sul campo, si evidenzia l'alta probabilità di presenza della *volpe sarda* e della *donnola*, mentre rara o assente la *martora* soprattutto a causa dell'assenza di habitat a macchia mediterranea e gariga. È probabile la presenza della *lepre sarda* così come quella del *coniglio selvatico*, come già detto di entrambe specie non si è accertata la presenza durante i sopralluoghi, tuttavia l'inclusione della pressochè totalità dell'area dell'impianto all'interno di un'azienda agriturismo-venatoria, fa supporre la presenza di almeno una delle specie, più probabilmente la *lepre sarda*.

Il *Riccio europeo* è da ritenersi specie potenzialmente presente e diffuso limitatamente agli ambiti agricoli più aridi e con presenza di siepi; riguardo le specie di ungulati si è già accennato all'assenza del *cinghiale* a causa della mancanza di habitat idonei.

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

Infine, per quanto riguarda la presenza di specie appartenenti all'ordine dei chiroteri, le attività di monitoraggio ante-operam hanno consentito di svolgere gli approfondimenti opportuni in merito alla composizione qualitativa e alla verifica di siti rifugio/riproduzione; ad oggi è pertanto possibile avere un quadro sufficientemente esaustivo riguardo la composizione e distribuzione della componente chiroterofauna riportata nella seguente Tabella 4. Si evidenzia che, limitatamente all'ambito d'indagine faunistica, che comprende un'area delimitata da un buffer di 5 km dal sito proposto per l'impianto eolico, non sono stati riscontrati siti ipogei (caverne/grotte/gallerie) idonei a ospitare chiroterofauna.

Al contrario i rilevamenti notturni eseguiti con bat-detector, hanno permesso l'identificazione di 8 specie o genere di pipistrelli; in particolare il più alto numero di contatti registrati è riferibile a *Pipistrellus kuhlii* e *Pipistrellus pipistrellus* che insieme rappresentano il 90% del totale delle registrazioni effettuate, seguiti da *Tadarida teniotis* col 5,5%, mentre le altre specie hanno una presenza ridottissima e marginale.

Inoltre è stato rilevato che *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus Kuhlii* e *Hypsugo savii* sono presenti in tutte le 8 stazioni di rilevamento, risultando essere le specie a più ampia distribuzione. *Tadarida teniotis* è presente in 7 stazioni; le altre specie risultano meno diffuse nel territorio.

Tabella 4 - 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		
5. <i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda		LC		
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>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrello pigmeo		LC	DD	
10. <i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	All. IV	LC	LC	
11. <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rinolofo maggiore	All. IV	LC	VU	
12. <i>Eptesicus serotinus</i> o <i>Nyctalus leisleri</i> (specie non discriminabili dai segnali registrati con il bat-detector)	Serotino comune o Nottola di Leisler		LC LC	NT NT	
13. <i>Myotis</i>	Identificato solo a livello di genere				

9.3. Classe rettili

Tra le specie di rilievo elencate in **Tabella 5**, quella di maggiore importanza conservazionistica, in quanto endemismo, è la *Lucertola tirrenica* (endemismo sardo), specie comune e discretamente diffusa in quasi tutta la Sardegna. Le celle vuote riportate in **Tabella 5** indicano che la specie corrispondente non rientra in nessuna categoria di minaccia o non è richiamata negli allegati delle normative indicate.

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

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
SQUAMATA					
1. <i>Tarantola mauritanica</i>	Geco comune		LC	LC	
2. <i>Hemidactylus turcicus</i>	Geco verrucoso		LC	LC	All. 1
3. <i>Chalcides chalcides</i>	Gongilo	All. 4	LC	LC	
4. <i>Chalcides ocellatus</i>	Luscengola			LC	
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 appartenenti ai generi *Speleomantes* e *Euproctus*; è da accertare se localmente sia presente il *discoglossus sardo* in quanto la specie è stata segnalata nell'area geografica vasta, quadrante di rilevamento pari a 10 km x 10 km, in cui ricade il sito d'intervento progettuale.

Tabella 6 - Elenco delle specie di anfibi presenti nell'area di indagine faunistica (in azzurro le specie da accertare in situ).

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

10. Distribuzione delle specie faunistiche presenti nell'area d'indagine e di monitoraggio ante-operam.

In relazione a quanto sinora esposto circa le caratteristiche ambientali e di uso del suolo, all'interno dell'area di indagine, come già evidenziato, si può distinguere un unico macro-ambiente rappresentato dall'agro-ecosistema in cui si differenziano diverse destinazioni d'uso del suolo (**Figura 21**) ed a cui sono associate le specie riportate nelle tabelle precedenti; riguardo le specie di avifauna e chiroterofauna, considerata l'attività di monitoraggio ante-operam che ha riguardato i due gruppi faunistici, sono di seguito riportate le mappe di distribuzione delle osservazioni delle specie, di cui si sono avuti un numero di contatti non inferiore a tre, rispetto alla distribuzione proposta degli aerogeneratori e in relazione anche alle aree di controllo esterne all'impianto nel caso dell'avifauna.

FORAGGERE/PASCOLI Mammiferi (Carnivori: *volpe sarda, donnola* – Insettivori: *Riccio* – Lagomorfi: *Lepre sarda, coniglio selvatico*) **Rettili** (Squamata: *geco comune, gecko verrucoso, tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica, luscengola comune, gongilo*) **Anfibi** (Anura: *rospo smeraldino*);

RISAIE Mammiferi (Carnivori: *volpe sarda* Lagomorfi: *coniglio selvatico*) **Rettili** (Squamata: *biacco, natrice viperina*) **Anfibi** (Anura: *rospo smeraldino, raganella tirrenica*).

Nella mappa di distribuzione dei punti di rilevamento della chiroterofauna a cui sono associate le frequenze percentuali sul totale di contatti per ognuna delle stazioni, le specie sono indicate con le seguenti abbreviazioni:

- Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) (indicato come Ppi)
- Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) (indicato come Pku)
- Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*) (indicato come Hsa)
- Pipistrello pigmeo (*Pipistrellus pygmaeus*) (Indicato come Ppy)
- Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*) (indicato come Tte)
- Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) (indicato come Rfe)
- Vespertilio (Genere *Myotis*) (indicato come Myo) non identificabile esattamente come specie
- Serotino comune (*Eptesicus serotinus*) o Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*) (indicati come Ese/Nle)



Figura 24 – Distribuzione della Quaglia nell’area di indagine



Figura 25 - Distribuzione del Colombaccio e della Tortora dal collare orientale nell'area di indagine



Figura 26 - Distribuzione dell'Occhione e del Gabbiano reale nell'area di indagine



Figura 27 - Distribuzione del Falco di palude e della Poiana nell'area di indagine



Figura 28 - Distribuzione del Gheppio nell'area di indagine



Figura 29 - Distribuzione della Cornacchia grigia nell'area di indagine



Figura 30 - Distribuzione della Cinciallegra nell'area di indagine



Figura 31 - Distribuzione della Calandra e della Tottavilla nell'area di indagine



Figura 32 - Distribuzione del Beccamoschino nell'area di indagine



Figura 33 - Distribuzione della Rondine comune nell'area di indagine



Figura 34 - Distribuzione dell'Usignolo di fiume nell'area di indagine



Figura 35 - Distribuzione della Capinera e dell'Occhiocotto nell'area di indagine



Figura 36 - Distribuzione dello Storno nero nell'area di indagine



Figura 37 - Distribuzione del Merlo nell'area di indagine



Figura 38 - Distribuzione dell'Usignolo e del Saltimpalo nell'area di indagine



Figura 39 - Distribuzione della Passera sarda e della Passera mattugia nell'area di indagine



Figura 40 - Distribuzione del Calandro nell'area di indagine



Figura 41 - Distribuzione del Fringuello, Verdone e Cardellino nell'area di indagine



Figura 42 - Distribuzione dello Strillozzo nell'area di indagine



Figura 43 - Distribuzione delle frequenze percentuali di contatti delle specie di chiroterofauna identificate

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

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

Tra i possibili impatti negativi si devono considerare:

TIPOLOGIA IMPATTO	EFFETTO IMPATTO
<ul style="list-style-type: none"> • Abbattimenti (mortalità) di individui 	La fase di cantierizzazione e di esercizio, per modalità operative, potrebbero determinare la mortalità di individui con eventi sulle densità e distribuzione di una data specie a livello locale.
<ul style="list-style-type: none"> • Allontanamento della fauna 	Gli stimoli acustici ed ottici di vario genere determinati dalle fasi di cantiere ed esercizio potrebbero determinare l'abbandono temporaneo o permanente degli home range di una data specie.
<ul style="list-style-type: none"> • Perdita di habitat riproduttivi e/o di alimentazione 	Durante le fasi di cantiere e di esercizio l'opera può verificarsi una sottrazione temporanea e/o permanente che a seconda dell'estensione può essere più o meno critica sotto il profilo delle esigenze riproduttive e/o trofiche di una data specie.
<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • Insularizzazione degli habitat 	L'opera potrebbe comportare l'isolamento di un habitat limitando scambi genetici, spostamenti, dispersioni, raggiungibilità di siti di alimentazione/riproduzione.
<ul style="list-style-type: none"> • Effetti barriera 	L'opera stessa potrebbe costituire una barriera più o meno invalicabile a seconda della specie che tenta un suo attraversamento; sono impediti parzialmente o totalmente gli spostamenti (pendolarismi quotidiani, migrazioni, dispersioni) tra ambiti di uno stesso ambiente o tra habitat diversi.

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

- N. 8 Piazzole di cantiere temporanee ciascuna di superficie unitaria pari a circa 5.300 m², per un totale di circa 4.2 ettari;
- Realizzazione viabilità di accesso nuova e da adeguare necessaria al raggiungimento delle piazzole in cui saranno ubicati gli aerogeneratori per una superficie occupata complessiva circa 3.0 ettari; si specifica, al

riguardo, che la viabilità di nuova realizzazione riguarda diversi tracciati per una lunghezza complessiva pari a circa 3,0 km mentre quella in adeguamento interesserà tracciati già esistenti per una lunghezza complessiva pari a 5.0 km;

- Realizzazione del tracciato per la posa in opera del cavidotto interrato della AT che consentirà la connessione elettrica degli aerogeneratori alla sottostazione ubicata in loc. *Spina Zurpa* (Guspini) per una lunghezza complessiva pari a circa 10,0 chilometri.
- Realizzazione della sottostazione di trasformazione in località *Sa Piedadi* che occuperà una superficie pari a 0.3 ettari;
- Realizzazione della sottostazione di condivisione in località *Spina Zurpa* (Guspini) che occuperà una superficie pari a 0.4 ettari;
- Un'area di cantiere/stoccaggio ubicata in località *Sa Guardiedda* di superficie pari a 3.8 ettari.

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

Negli elaborati grafici allegati allo SIA è riportata in dettaglio l'ubicazione e il dimensionamento delle opere sopra elencate rispetto al contesto territoriale oggetto d'indagine 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 6, con particolare riferimento a quelle legate agli habitat acquatici e di maggiore importanza conservazionistica, in quanto i tracciati e le superfici oggetto d'intervento per la realizzazione delle strutture permanenti non interferiscono con corsi d'acqua idonei per le specie indicate. In particolare, per quanto riguarda il *rospo smeraldino*, come già esposto, le aree intercettate dalle attività di cantiere potrebbero comunque essere frequentate dalla specie che, oltre che negli habitat acquatici, è presente in diversi ambienti per finalità prettamente alimentari; tali superfici sono oggetto d'intervento nell'ambito della realizzazione delle piazzole di cantiere e dell'adeguamento e/o realizzazione della rete stradale di servizio. Queste aree sono comunque frequentate maggiormente durante il periodo notturno, quello in cui è concentrata la maggiore attività trofica, risulterebbe pertanto poco probabile una apprezzabile mortalità causata dal passaggio di mezzi pesanti o dalla predisposizione delle superfici operata dal personale di cantiere. A ciò è necessario aggiungere che le tipologie

ambientali interessate dagli interventi previsti nella fase di cantiere, risultano essere, sotto il profilo dell'idoneità per il *rospo smeraldino*, di qualità medio-bassa in coincidenza con le superfici agrarie/prati pascolo, mentre di idoneità medio-alta quelle coincidenti con habitat a risaie; tuttavia a seguito dei ritmi di attività della specie decisamente più notturni e vista l'entità delle superfici oggetto d'intervento, si ritiene che eventuali casi di abbattimento sarebbero sostenibili e tali da non compromettere lo stato di conservazione locale della popolazione della specie.

In merito alla *raganella tirrenica*, nonostante anch'essa possa frequentare raramente anche habitat pascoli, le condizioni di maggiore idoneità e diffusione sono certamente in corrispondenza dei canali artificiali e corsi d'acqua, comunque non oggetto d'intervento progettuale, ma anche nelle aree a risaie, interessate in alcuni settori dalle attività di progetto, limitatamente ai periodi di persistenza di acqua.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene, a scopo precauzionale, prevedere gli interventi di adeguamento della viabilità e di realizzazione delle piazzole di cantiere in corrispondenza delle risaie durante i periodi di secca in cui sia accertata anche l'assenza di ristagni di tipo temporaneo; in caso contrario prima di ogni intervento, mediante il supporto di un tecnico faunista, si raccomanda la cattura e l'immediato rilascio d'individui, od ovature, appartenenti a una o più specie di quelle riportate in Tabella 6, lungo i corsi d'acqua o zone umide adiacenti. Interventi prolungati richiederanno un monitoraggio attivo in loco durante l'esecuzione dei lavori al fine di evitare l'interazioni dirette tra le specie di anfibi e le attività di cantiere.

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

11.1.1.2. Rettili

Si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di rettili richiamate in Tabella 5, comprese 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 rapida mobilità di tali specie, che garantisce alle stesse una facilità di spostamento e fuga in relazione alla percezione del pericolo determinata dalla presenza del personale addetto e dagli automezzi impiegati durante le fasi cantiere. Ciò riduce notevolmente il rischio di mortalità che potrebbe essere limitato ai soli individui che trovano riparo in rifugi momentanei nella cavità del suolo o che frequentano gli ambiti umidi delle risaie per ragioni trofiche; 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 4, tuttavia la rapida mobilità, unita ai ritmi di attività prevalentemente notturni delle stesse, consentono di ritenere che il rischio di mortalità sia nullo. I siti d'intervento progettuale nella fase di cantiere, sotto il profilo dell'utilizzo da parte delle specie di mammiferi indicate, corrispondono ad habitat trofici e non di rifugio, in quanto aree caratterizzate da vegetazione bassa e non continua ma costituita da spazi aperti così come avviene nelle superfici a pascolo, a risaie e a foraggiere. 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 3, come osservato per i mammiferi, la rapida mobilità delle stesse consentono di ritenere che il rischio di mortalità sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene opportuna, quale misura mitigativa, evitare l'avvio della fase di cantiere durante il periodo compreso tra il mese di aprile e la prima metà di giugno nelle superfici destinate ad ospitare le piazzole di cantiere, lungo i tracciati della rete viaria di nuova realizzazione, e nelle superfici in cui è prevista l'ubicazione delle sottostazioni elettriche. Tale misura mitigativa è volta ad escludere del tutto le possibili cause di mortalità diretta per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva direttamente al suolo o nella vegetazione diffusa nelle superfici occupate da elementi erbacei oggetto d'intervento (*quaglia, occhione, calandra, tottavilla, beccamoschino, saltimpalo, calandro, strillozzo*); la misura è valida anche per evitare il disturbo e successivo abbandono dei siti riproduttivi con conseguente mortalità dei pulli per quelle specie che si riproducono negli arbusteti e siepi limitrofi alle aree d'intervento. Si specifica che le attività sono in particolar modo quelle che determinano i maggior impatti sotto il profilo delle emissioni acustico, ottiche e di modifica degli habitat; pertanto scavi per le fondazioni, realizzazione/adequamento viabilità e predisposizione delle piazzole di servizio; sono invece ritenuti compatibili tutti gli altri interventi anche nel periodo aprile-giugno.

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

11.1.2. Allontanamento specie

11.1.2.1. Anfibi

Le aree interessate dal processo costruttivo interessano superfici a differente idoneità ambientale, in relazione al settore oggetto d'intervento progettuale, per le specie di anuri potenzialmente presenti. Come già accennato la

raganella sarda è specie legata maggiormente a pozze, ristagni o corsi d'acqua che non sono oggetto d'intervento diretto, se non in corrispondenza delle superfici destinate alla produzione di riso, di cui si è già argomentato 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, come quello in esame, in cui entrambe le specie sono diffuse in agro-ecosistemi regolarmente frequentati dall'uomo e dalla movimentazione di automezzi funzionali alle produzioni agricole.

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

11.1.2.2. Rettili

Le aree d'intervento previste durante le fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità soprattutto per la *lucertola tirrenica*, la *luscengola*, la *lucertola campestre*, il *gongilo*, il *biacco* e, nel caso d'interventi nelle risaie, anche per le specie legate ad ambienti più umidi come la *natrice viperina*. 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 rioccupate 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 4; le azioni previste nella fase di cantiere potranno causare certamente l'allontanamento di individui soprattutto per quanto riguarda la *lepre sarda*, la *volpe*, il *coniglio selvatico* e la *donnola* che durante le ore diurne trovano rifugio nei rari ambiti a siepe. Tale impatto lo si ritiene comunque sostenibile in quanto temporaneo e di limitata estensione. Anche in questo caso va rilevato, inoltre, come alcune delle specie indicate dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie, così come le restanti riportate in Tabella 4, 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 3. Conseguentemente le azioni previste nella fase di cantiere possono certamente causare l'allontanamento di specie avifaunistiche presenti negli habitat precedentemente descritti. Anche in questo caso, tale impatto lo si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità limitata degli interventi; alcune delle specie indicate, inoltre, mostrano una discreta tolleranza alla presenza dell'uomo, attestata dalla loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie sono spesso associate.

Azioni di mitigazione proposte

Come già indicato nel precedente paragrafo, la calendarizzazione suggerita prevede l'avvio della fase di cantiere al di fuori del periodo compresa tra il mese di aprile fino alla prima metà giugno; tale misura è finalizzata ad escludere la possibilità che si verifichi un allontanamento delle specie (pertanto un disturbo diretto) durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna soprattutto per quegli ambiti d'intervento coincidenti con le aree agricole quali prati pascolo e foraggiere. Si suggerisce pertanto che è da preferire 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 o quelle che prevedono la realizzazione dei nuovi tracciati, mentre sono compatibili in qualsiasi periodo dell'anno tutte le restanti attività previste nella fase di cantiere.

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

11.1.3. Perdita di habitat riproduttivo e/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 risultano essere non idonei come aree riproduttive per tutte le specie indicate limitatamente ai settori destinati alla produzione di foraggiere e a pascolo, mentre potrebbero esserlo sotto il profilo trofico/riproduttivo qualora coincidano con le aree a risaie in determinati momenti dell'anno in cui vi sia permanenza di acqua.

Tuttavia si evidenzia come il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 3.0 ettari limitatamente alle aree potenzialmente frequentabili dagli anfibi, derivanti dalla realizzazione delle piazzole di cantiere e dall'adeguamento/realizzazione viabilità, rappresentino una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; a questo proposito si evidenzia, a

titolo di esempio, che le superfici interessate corrispondono maggiormente a *seminativi in aree non irrigue e prati artificiali* e alle *risaie* che occupano all'interno dell'area d'indagine faunistica una superficie complessiva pari a circa 533 ettari.

La temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, non prefigurano criticità in termini di perdita dell'habitat per le specie indicate.

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

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 5 ad eccezione di quelle legate agli ambienti acquatici. Al riguardo si evidenzia che il computo complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 7.0 ettari (area di cantiere, piazzole di cantiere) rappresentano una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo all'attività di riproduzione/foraggiamento rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In sostanza si ritiene che l'entità delle superfici oggetto d'intervento temporaneo non prefiguri criticità in termini di perdita dell'habitat per specie il cui status conservazionistico è ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo e risultano essere comuni e diffuse anche a livello regionale.

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

11.1.3.3. Mammiferi

Le superfici interessate dagli interventi in fase di cantiere non interessano habitat riproduttivi ma bensì d'interesse trofico per le specie di mammiferi indicate in Tabella 4.

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

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

11.1.3.4. Uccelli

Le superfici d'intervento interessano habitat riproduttivi e/o di foraggiamento per specie quali, ad esempio, l'*occhione*, il *saltimpalo*, la *poiana*, la *tottavilla*, il *gheppio*, la *civetta*, il *beccamoschino*, lo *strillozzo* e la *calandra* soprattutto per quanto riguarda gli ambiti d'intervento occupati da agro-ecosistemi. Anche in questo caso corre l'obbligo di evidenziare come il totale delle superfici sottratte temporaneamente, circa 7.0 ettari, rappresentino una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In definitiva, la temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, non sono tali da prefigurare criticità sotto il profilo conservazionistico delle popolazioni locali dell'avifauna indicata. A ciò si aggiunga che tra le specie riportate in Tabella 3 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 6 piazzole, adeguamento e realizzazione di tracciati stradali e scavo per la posa degli elettrodotti), sono da escludersi fenomeni di frammentazione di habitat; ciò in ragione del fatto che si tratterà d'interventi circoscritti e di ridotte dimensioni in termini di superficie, momentanei e prontamente reversibili, come nel caso degli interventi di scavo per i cavidotti e il ripristino delle piazzole di cantiere.

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 d'interventi estremamente circoscritti e inseriti in coincidenza di destinazioni d'uso del suolo particolarmente diffusi nell'area d'indagine faunistica.

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

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 impatto si riferiscono alle fasi di realizzazione dei nuovi tracciati stradali e dei cavidotti. Tuttavia si prevede una tempistica dei lavori ridotta e un pronto ripristino degli scavi che potenzialmente potrebbero generare un lieve effetto barriera, seppur decisamente momentaneo, sulle specie di anfibi. Le nuove strade di servizio alle torri eoliche, inoltre, saranno esclusivamente oggetto di traffico da parte dei mezzi di cantiere, mentre ai tracciati oggetto di adeguamento, già di per se caratterizzati da un traffico locale molto basso perché limitato ai proprietari delle aziende agricole e zootecniche, si aggiungerà quello dei 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 tra 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

Come già evidenziato nel paragrafo 4.5, due aerogeneratori (AG05 e AG06) ricadono all'interno della perimetrazione dell'area IBA *Campidano Centrale*; in merito alle specie oggetto d'interesse conservazionistico che

hanno giustificato l'individuazione dell'IBA di cui sopra, si sottolinea che a seguito delle attività di monitoraggio ante-operam non è stata riscontrata la presenza della *pernice sarda*, della *gallina prataiola* e della *calandrella*, mentre è stata confermata la presenza dell'*occhione*. Come riportato nella mappa di distribuzione delle osservazioni dei Charadriiformi, la specie è stata di fatto riscontrata in pressochè tutti i settori dell'area dell'impianto. In relazione all'aggiornato status conservazionistico della specie in Italia, declassata da specie minacciata a specie non minacciata (LC), alle indicazioni mitigative previste nella fase di cantiere e che gli interventi all'interno dell'IBA sono limitati alla realizzazione di sue sole piazzole, non si ravvisano criticità significative che possano pregiudicare lo stato di conservazione della popolazione locale di *occhione*.

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 chirotteri; alcune di questi ultimi inoltre risultano essere sensibili alla presenza di luce artificiale o al contrario risultare particolarmente visibili a predatori notturni.

Azioni di mitigazione proposte

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

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

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

11.2. Fase di esercizio

11.2.1. Abbattimenti/mortalità di individui

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, unita ai risultati conseguiti a seguito delle attività di monitoraggio ante-operam riguardanti la chiroterofauna nell'ambito dell'area d'intervento progettuale e nel suo intorno (buffer 5 km), è possibile indicare la presenza delle specie riportate nell'elenco della Tabella 7, per ognuna delle quali è indicata la sensibilità alla presenza degli impianti eolici in relazione ai principali effetti negativi che possono causare tali opere.

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

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

Nella tabella non sono state riportate i generi o le specie non identificati con certezza, Serotino comune (*Eptesicus serotinus*) o Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*) e Vespertilio (Genere *Myotis*), tuttavia si sottolinea che i valori registrati sul totale dei rilevamenti acustici (n. 1863) sono compresi tra lo 0,4% e lo 0,2% pertanto poco significativi. 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 cinque delle sei specie censite rientrano nella macro-categorie delle specie non minacciate, in particolare sono a minor preoccupazione, mentre l'unica specie, *Rhinolophus ferrumequinum*, rientra nella categoria delle specie minacciate. I valori di "sensibilità specifica", assegnati per ogni specie nella colonna denominata "rischio di collisione", sono compresi tra 1 (impatto non accertato o poco significativo) e 3 (impatto accertato). L'assegnazione

del punteggio si basa sui risultati finora conseguiti da studi e monitoraggi condotti nell'ambito di diversi parchi eolici presenti in Europa. Per ciò che riguarda il rischio di collisione si è assegnato un valore 1 qualora per la specie non fossero noti casi di mortalità da collisione accertati o risultino molto bassi i valori, il valore 2 è assegnato per quei generi che hanno mostrato alcune specie soggette a collisione mentre di altre non si è avuto ancora riscontro, infine il valore 3 è stato assegnato per tutte specie per le quali l'impatto da collisione è stato finora appurato. Come riportato in Tabella 7 per per cinque specie di chiroteri è stato accertato, da studi pregressi, che queste possono essere soggette ad impatto da collisione con valori, in termini di cadaveri rilevati, che variano da specie a specie e da area geografica indagata; al contrario non si hanno ancora riscontri in merito al rischio di perdita di habitat di foraggiamento a seguito della presenza di impianti eolici che si presume debba comunque essere in relazione all'estensione dell'impianto ed anche alle tipologie degli habitat in cui è inserita l'opera. L'unica specie di Rinolofide rientra invece nella categoria in cui gli impatti da collisione accertati finora sono molto bassi e poco significativi. Si evidenzia inoltre che, secondo una delle ultime pubblicazioni riguardanti la vulnerabilità degli uccelli e dei pipistrelli rispetto alla presenza di impianti eolici (*Thaxter CB et al. 2017 Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment. Proc. R. Soc. B*), le tre famiglie (Molossidi, Vespertilionidi, Rinolofidi) a cui appartengono le 6 specie di cui sopra, nell'ambito delle previsioni di collisioni teoriche media/anno/wtg, rientrano una nella fascia alta, per quanto riguarda i Molossidi, nella fascia media per quanto riguarda i Vespertilionidi e in quella medio-bassa i Rinolofidi (Figura 44).

Si sottolinea che i risultati dello studio riassunti in Figura 44 evidenziano quali siano le famiglie che contengono il più alto valore medio teorico di abbattimenti all'anno per aerogeneratore ed il numero di specie di cui è composta una data famiglia; vi sono famiglie rappresentate da molte specie e alcune di queste sono particolarmente soggette ad impatto da collisione (Molossidae), al contrario i Vespertilionidi con un numero ben maggiore di specie ma con medi valori teorici di mortalità.

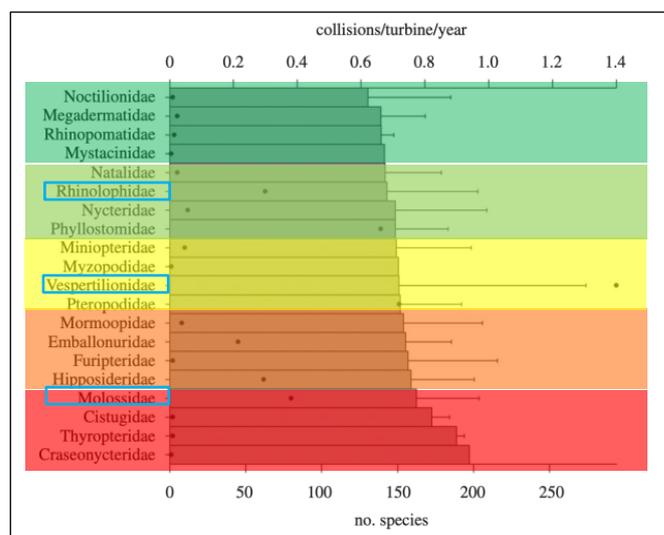


Figura 44 - Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri).

Sulla base dei riscontri registrati durante i monitoraggi post-operam in diversi impianti eolici in tutta Europa tra il 2003 e il 2017, nella Tabella 8, 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).

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%

Tabella 8 - Percentuale di vittime registrate tra i pipistrelli presso gli impianti eolici europei, per singola specie.

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

In particolare le 6 specie riportate in Tabella 7, per modalità di volo, sono da ritenersi moderatamente sensibili all'impatto da collisione ad esclusione del *Rhinolophus ferrumequinum* ritenuto invece poco sensibili; il fenomeno della collisione, in generale, è maggiormente favorito se in prossimità degli aerogeneratori sono presenti alberature e siepi, ambiti di foraggiamento particolarmente selezionati dalle specie di cui sopra, e luci artificiali (lampioni o altri sistemi di illuminazione). Riguardo il genere *Myotis*, di cui non è stato possibile risalire a livello della specie attraverso l'analisi degli ultrasuoni registrati in occasione delle attività di monitoraggio ante-operam, si evidenzia che in Sardegna sono presenti specie che mostrano una bassa o al massimo media sensibilità alla collisione, inoltre la rappresentatività dei contatti di tale genere sul totale di quelli registrati nell'area d'indagine è pari al 0.2%.

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 9 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 10; nella Tabella 11 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 9 - Valutazione della grandezza di un impianto eolico.

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

L'impianto eolico proposto in progetto (48.0 MW), secondo i criteri riportati nella tabella di cui sopra, rientra nella categoria di impianto di media grandezza; quest'ultimo aspetto, unito alle caratteristiche di sensibilità specifica, fanno supporre un impatto potenziale di tipo basso.

Tabella 10 - Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità.

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

Tabella 11 - 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	<ul style="list-style-type: none"> L'impianto si trova in aree d'importanza regionale o locale per i pipistrelli.
Bassa	<ul style="list-style-type: none"> L'impianto si trova in aree che non presentano nessuna delle caratteristiche di cui sopra.

A livello locale i risultati conseguiti a seguito del monitoraggio ante-operam, hanno evidenziato una elevata attività trofica di chierotterofauna negli ambiti territoriali in cui ricadono gli aerogeneratori 1, 2, 3 e 5; ciò potrebbe essere dovuto alla presenza di importanti concentrazioni di fauna invertebrata associata alle produzioni agricole e alla gestione di tali territori in determinati momenti della stagione, come ad esempi la presenza di acqua negli ambiti destinati alla coltivazione del riso.

In relazione allo stato di conservazione delle 6 specie sinora attribuibili all'area oggetto d'intervento progettuale, alle percentuali di abbattimento specifiche finora riscontrate (Tabella 8), ed alle considerazioni finali sopra esposte, si ritiene che l'impatto da collisione possa essere, in questa fase, ragionevolmente considerato sostenibile e di tipo medio-basso sulla componente in esame.

Per tutte le altre specie di mammiferi riportate in Tabella 4, in relazione alle modalità operative dell'opera, non si prevedono casi di abbattimenti/mortalità significativi; la produzione di energia da fonte eolica rinnovabile non comporta nessuna interazione diretta con la classe dei mammiferi appartenenti agli ordini dei carnivori, insettivori e lagomorfi. L'utilizzo delle strade di servizio previste in progetto è limitato alle sole attività di controllo ordinarie, pertanto il traffico di automezzi può ritenersi trascurabile e tale da non determinare mortalità a danno delle specie di mammiferi conseguenti l'attraversamento del piano stradale. In merito a quest'ultimo aspetto corre l'obbligo evidenziare che diversi tratti stradali saranno realizzati ex-novo, pertanto in questi ambiti potrebbero verificarsi maggiormente attraversamenti stradali da parte di individui delle specie di mammiferi citate; peraltro va anche considerato che il passaggio degli automezzi per la manutenzione ordinaria e straordinaria degli aerogeneratori è limitata alle sole ore diurne, ovvero quando l'attività dei mammiferi riportati in Tabella 4 è al contrario concentrata maggiormente nelle ore crepuscolari e/o notturne il che diminuisce considerevolmente le probabilità di mortalità di mammiferi causata da incidenti stradali.

Azioni di mitigazione proposte

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

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

Qualora dagli accertamenti periodici da condurre nelle fasi di esercizio dell'impianto dovessero emergere valori di abbattimento critici, potrebbero essere adottate misure mitigative specifiche di attenuazione del rischio di mortalità quali:

- l'eventuale impiego di dissuasori acustici ad ultrasuoni;
- disattivazione degli aerogeneratori nelle prime ore della notte, generalmente tre ore dopo il tramonto nei mesi da maggio ad agosto, limitatamente agli aerogeneratori in cui dovessero accertarsi casi di mortalità di tipo critico in relazione alle quantità rilevate e status conservazionistico della specie.

11.2.1.4. Uccelli

Nella Tabella 13, 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), definito in base ai riscontri finora ottenuti da diversi studi condotti nell'ambito di diversi parchi eolici in esercizio presenti in Europa (*Wind energy developments and Nature 2000, 2010*. Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante, J. Valls y J. Domínguez. 2011. *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0)*. SEO/BirdLife, Madrid. *Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia*, Commissione europea, 2020).

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

- Punteggio per morfologia/comportamento/dinamiche delle popolazioni (1 = sensibilità bassa, 2 = sensibilità media, 3 = sensibilità elevata, 4 = sensibilità molto elevata);
- Punteggio per stato di conservazione (0 = basso (LC), 1 = medio (NT), 2 = elevato (VU), 3 = molto elevato (EN/CR))
Le categorie di riferimento assegnate ad ogni specie derivano dalla lista rossa nazionale.

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

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

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

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

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

- Sensibilità bassa (3-5);
- Sensibilità media (6-8);
- Sensibilità elevata (9-14);

➤ Sensibilità molto elevata (15-20).

Circa il 10,0 % delle specie riportate nella Tabella 13 rientrano nella classe a sensibilità elevata in quanto alcune di esse sono considerate sensibili significativamente a impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia, per altre specie, circa il 29.0%, la classe di appartenenza è quella a media sensibilità, ed infine il 61,0% sono ritenute a bassa sensibilità in quanto non sono stati ancora riscontrati casi di abbattimento o i valori non sono significativi; a cinque specie è stato assegnata una colorazione differente (azzurra) in quanto non essendo specie nidificanti in Sardegna non è possibile definire lo status della popolazione, oppure non rientrano in una categoria conservazionistica, tuttavia, per modalità e quote di volo durante i periodi di svernamento e/o di nidificazione, si ritiene che il solo *l'airone cenerino* possa essere considerata specie rientrante nella categoria di specie a sensibilità elevata.

Riguardo le 5 specie rientranti nella classe a sensibilità elevata, è necessario sottolineare che nella maggior parte dei casi il punteggio complessivo è condizionato maggiormente dai valori della dinamica delle popolazioni e dallo stato di conservazione, più che da modalità comportamentali e/o volo che potrebbero esporle a rischio di collisione con gli aerogeneratori; specie quali il *calandro*, la *calandra*, e il *saltimpalo* è poco probabile che frequentino abitualmente gli spazi aerei compresi tra i 30 ed i 180 metri dal suolo. Per queste specie, pertanto, indipendentemente dal punteggio di sensibilità acquisito, si ritiene che il rischio di collisione sia comunque molto basso e tale da compromettere lo stato di conservazione delle popolazioni diffuse nel territorio in esame.

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

In sostanza il potenziale impatto da collisione determinato da un parco eolico è causato non solo dalla presenza di specie con caratteristiche ed abitudini di volo e capacità visive che li espongono all'urto con le pale, ma anche dall'estensione del parco stesso. In base a quest'ultimo aspetto, peraltro, il parco eolico oggetto del presente studio, può considerarsi un'opera che comporterebbe un impatto medio in relazione al rischio di collisione per l'avifauna secondo i criteri adottati dal Ministero dell'ambiente spagnolo e riportati nella Tabella 12; 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 6.0 MW, comportano una potenza complessiva pari a 48.0 MW grazie all'impiego di aerogeneratori di maggiori dimensioni; queste ultime determinano una maggiore intercettazione dello spazio aereo ma al contempo va sottolineato che le velocità di rotazione sono decisamente inferiori rispetto agli aerogeneratori impiegati in passato.

Tabella 12 - Tipologie di parchi eolici in relazione alla potenzialità di impatto da collisione sull'avifauna (*Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos, 2012*)

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

In merito a questi aspetti, gli ultimi studi riguardanti la previsione di tassi di mortalità annuali per singolo aerogeneratore, indicano un aumento dei tassi di collisione ad un corrispondente impiego di turbine più grandi, tuttavia un numero maggiore di turbine di dimensioni più piccole ha determinato tassi di mortalità più elevati. Va peraltro aggiunto che il tasso di mortalità tende invece a diminuire all'aumentare della potenza degli aerogeneratori fino a 2,5 MW (sono stati adottati valori soglia compresi tra 0.01 MW e 2,5 MW per verificare la tendenza dei tassi di mortalità - Figura 45).

I risultati dello stesso studio (*Bird and bat species global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment, 2017*) indicano inoltre che i gruppi di specie con il più alto tasso di collisione sono rappresentati, in ordine decrescente, dagli accipitriformi, bucerotiformi e caradriformi (Figura 46); 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* e dal *gheppio*, dall'ordine dei caradriformi i cui rappresentati sono il *gabbiano reale* e l'*occhione* (quest'ultima specie non particolarmente sensibile all'impatto da collisione). Per quanto riguarda i bucerotiformi, rappresentato in Sardegna dalla una sola specie, l'*upupa*, tale ordine rientra in quelli soggetti più a rischio in quanto contempla altre specie che per modalità di volo sono soggetti maggiormente al rischio di collisione elevato che, al contrario, si esclude per la specie di cui sopra.

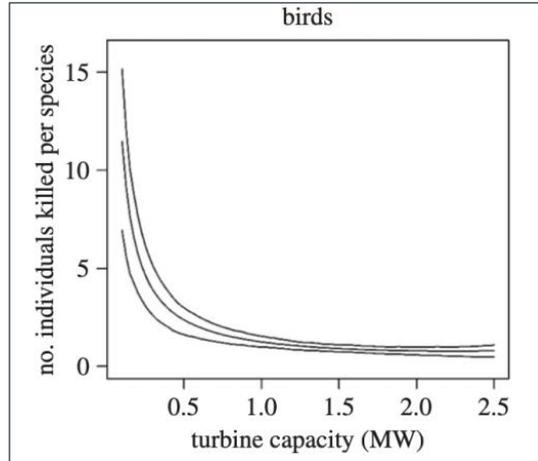


Figura 45 - Tasso medio di mortalità totale per specie in un ipotetico parco da 10MW.

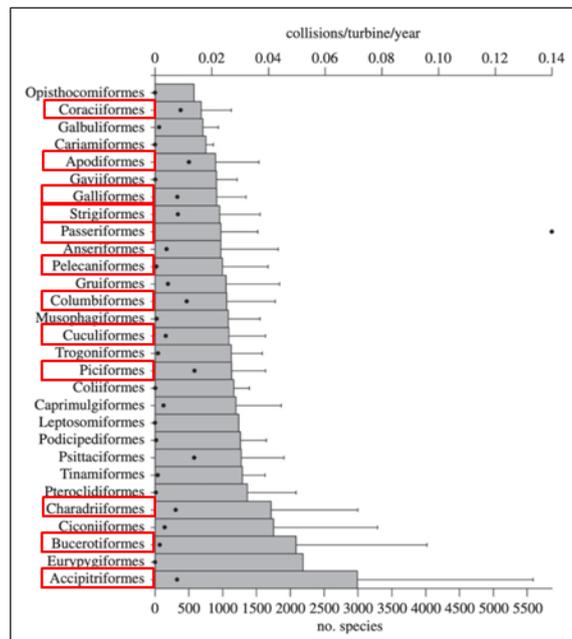


Figura 46 - Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri) (in rosso gli ordini delle specie riportate in Tabella 3) .

Tabella 13 - Sensibilità al rischio di collisione per le specie avifaunistiche individuate nell'area in esame.

1	Falco di palude	3	3	1	6	13
2	Saltimpalo	1	1	4	6	12
3	Calandra	1	1	4	6	12
4	Rondine comune	1	3	4	2	10
5	Calandro	1	1	4	4	10
6	Balestruccio	1	3	2	2	8
7	Poiana	3	3	2	0	8
8	Gabbiano reale	3	4	1	0	8
9	Gheppio	2	3	2	0	8
10	Gruccione	2	2	4	0	8
11	Rondone	1	3	3	0	7
12	Airone rosso	3	2	2	0	7
13	Corvo imperiale	3	3	2	0	7
14	Cornacchia grigia	2	3	1	0	6
15	Verdone	1	1	2	2	6
16	Storno nero	1	3	2	0	6
17	Quaglia	1	1	4		6
18	Sparviere	2	1	3	0	6
19	Upupa	1	1	4	0	6
20	Colombaccio	2	2	1	0	5
21	Airone guardabuoi	2	2	1	0	5
22	Airone cenerino	3	2		0	5
23	Piviere dorato	2	3		0	5
24	Barbagianni	2	1	2	0	5
25	Taccola	2	1	2	0	5
26	Usignolo	1	1	3	0	5
27	Passera sarda	1	1	2	0	4
28	Cardellino	1	1	2	0	4
29	Civetta	1	1	2	0	4
30	Pettirosso	1	1	2	0	4
31	Occhiocotto	1	1	2	0	4
32	Cinciallegra	1	1	2	0	4
33	Fringuello	1	1	2	0	4
34	Tottavilla	1	1	2	0	4
35	Strillozzo	1	1	2	0	4
36	Germano reale	1	2	1	0	4
37	Tortora dal collare orientale	2	1	1	0	4
38	Cuculo	1	1	2	0	4
39	Assiolo	1	1	2	0	4
40	Picchio rosso maggiore	2	1	1	0	4
41	Beccamoschino	1	1	2	0	4
42	Usignolo di fiume	1	1	2	0	4
43	Capinera	1	1	2	0	4
44	Storno	1	3		0	4
45	Passera mattugia	1	1	2	0	4
46	Zigolo nero	1	1	2	0	4
47	Occhione	1	1	1	0	3
48	Merlo	1	1	1	0	3
49	Balia nera	1	1			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 avifaunistiche si svolgano, sia in periodo migratorio che durante pendolarismi locali, lungo ristretti corridoi ecologici la cui continuità possa venire interrotta dalle opere in progetto;
- Le considerazioni di cui sopra sono sostanzialmente confermate dalle informazioni circa la valenza ecologica dell'area vasta, deducibile dagli indici della Carta della Natura della Sardegna, nell'ambito della quale non sono evidenziate connessioni ristrette ad alta valenza naturalistica intercettate dalle opere proposte.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario, in questa fase, attuare delle misure mitigative specifiche considerata l'ubicazione e l'estensione dell'impianto eolico proposto, la caratterizzazione del profilo avifaunistico e le specifiche sensibilità all'impatto da collisione.

Qualora, in fase di monitoraggio post-operam, siano riscontrati valori di abbattimento critici in termini di quantità e qualità sotto il profilo conservazionistico delle specie rilevate, saranno adottate misure mitigative opportune tra quelle finora adottate e validate nell'ambito di altri più delicati.

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 per entrambe le specie presenti negli ambiti interessati dall'installazione degli aerogeneratori, non possano manifestarsi effetti significativi a lungo termine, come testimonia la presenza delle due specie di anfibi in habitat in cui alcune attività antropiche (agricole, aree servizi 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 soprattutto attiva nelle ore crepuscolari; inoltre il posizionamento particolarmente elevato delle pale rispetto al raggio visivo di un anfibio attenua notevolmente la percezione del movimento. Attualmente si evidenzia che, a seguito di monitoraggi svolti in altri parchi eolici in esercizio in Sardegna, la presenza del *rospo smeraldino*, così come anche quella della *raganella tirrenica*, è stata comunque riscontrata in pozze e/o ristagni d'acqua adiacenti a turbine eoliche (distanza 200 metri circa).

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

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 energetica.

Attualmente si evidenzia che, a seguito di monitoraggi svolti in altri parchi eolici in esercizio in Sardegna, la presenza delle specie riportate in Tabella 5 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 conseguente l'avvio della fase di esercizio dell'opera, in quanto elemento nuovo nel territorio, possa seguire un progressivo riavvicinamento di specie come la *volpe*, la *donnola*, il *coniglio selvatico*, la *lepre sarda* e il *riccio*. Tali specie sono già state riscontrate in occasione di monitoraggi condotti in altri parchi eolici in Sardegna costituiti da un numero ben superiore di aerogeneratori.

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

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

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, ed in relazione alla presenza di aree occupate a pascolo che favoriscono principalmente la presenza di avifauna nidificante al suolo, si ritiene opportuna una calendarizzazione delle fasi di

collaudo che preveda l'avvio al termine del periodo di riproduzione o prima dell'inizio dello stesso, escludendo il mese di aprile, maggio e giugno.

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

11.2.3. Perdita di habitat riproduttivo e/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 (5.0 ettari complessivi), in particolare ogni piazzola di servizio occuperà una superficie pari a circa 1.600 m² (1.28 ettari), non rappresenti una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; in definitiva, l'entità della sottrazione permanente delle attuali tipologie di uso del suolo, non prefigura criticità in termini di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo. Ciò ad eccezione della *lepre sarda* che, a livello regionale, è una specie, che pur essendo di interesse venatorio, negli ultimi anni ha mostrato una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo; tuttavia anche in questo caso, in relazione alle dimensioni delle superfici sottratte permanentemente, non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione al livello locale. Si evidenzia inoltre che, a seguito di quanto osservato in occasione di monitoraggi post-operam in altri impianti eolici in esercizio in Sardegna, è possibile verificare direttamente che le piazzole di servizio di fatto non escludono completamente una superficie di 1.600 m² ma unicamente quella occupata dalla torre dell'aerogeneratore; infatti la manutenzione ordinaria adottata per le stesse fa sì che tali superfici di fatto rientrino negli ambiti utilizzati dal bestiame domestico per il pascolo ma anche come aree di foraggiamento per gli stessi lagomorfi in quanto ricolonizzate da vegetazione erbacea periodicamente sfalciata ma non estirpata.

In conclusione il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente, circa 5.0 ettari comprendenti le piazzole di servizio e le strade di nuova realizzazione/adequamento e i siti occupati dalle sottostazioni elettriche condizionate e trasformazione, 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 degli habitat oggetto dei maggiori interventi proposti in progetto, quali i *seminativi semplici e colture orticole a pieno campo* e

le *risaie*, sono quelli tra i più rappresentativi occupando da soli circa il 95% dell'intera area d'indagine faunistica con un'estensione complessiva pari a circa 533 ettari.

Azioni di mitigazione proposte

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

Inoltre, considerata la realizzazione di nuove piste d'accesso e di quelle in adeguamento per un totale di circa 8.0 km, si suggerisce, quale misura mitigativa e di miglioramento ambientale, l'impiego di siepi arbustive/arboree in adiacenza alla rete viaria di nuova realizzazione. L'impiego delle specie floristiche da adottare nella realizzazione delle siepi dovrà essere coerente con le caratteristiche bioclimatiche ed edafiche del sito e secondo le indicazioni riportate nella relazione botanica.

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

11.2.4. Frammentazione dell'habitat

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 la chiropterofauna, 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 8 aerogeneratori; si evidenzia che nell'area afferente alla zona in esame sono presenti altri impianti due impianti eolici in esercizio, il più vicino dei quali è ubicato in territorio di *Guspini/Pabillonis/Gonnosfanadiga* a circa 2,4 km dall'impianto proposto in progetto, mentre quello più distante, ricadente in territorio di San Gavino Monreale/Villacidro, dista a 5.2 km dall'aerogeneratore più vicino (**Figura 47**). Ai fini di una valutazione del potenziale effetto barriera, si è pertanto proceduto a verificare unicamente quali siano le interdistanze minime tra le turbine dell'impianto progetto.

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

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

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

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

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

Tabella 14 - Interdistanze minime tra gli 8 aerogeneratori previsti in progetto.

ID Aerogeneratori	Interdistanza ID [m]	Raggio pala [m]	Interferenza pala [m]	Distanza utile fra le pale [m]	Giudizio
WTGAG_01-WTGAG_02	931	81	275.4	855.6	<i>buono</i>
WTGAG_02-WTGAG_03	482	81	275.4	206.6	<i>buono</i>
WTGAG_04-WTGAG_03	704	81	275.4	428.6	<i>buono</i>
WTGAG_07-WTGAG_08	645	81	275.4	369.6	<i>buono</i>

I dati riportati in Tabella 14 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 in maniera critica gli spostamenti in volo locali e/o migratori di specie avifaunistiche.

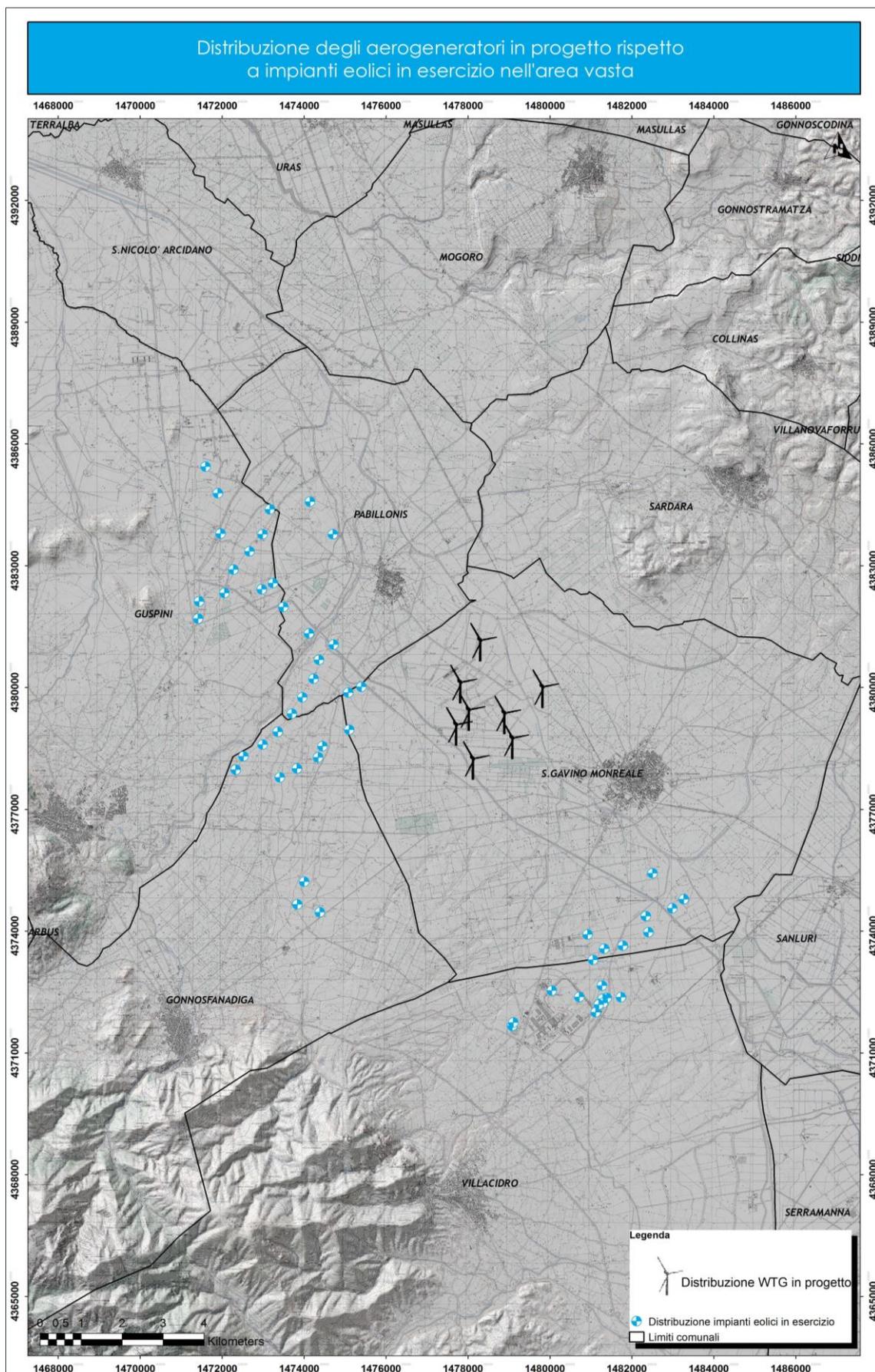


Figura 47 - Distribuzione degli aerogeneratori in progetto rispetto a impianti in esercizio nell'area vasta.

11.2.7. Impatti cumulativi

Come già indicato nell'area vasta sono già operativi attualmente due impianti eolici, uno costituito da 35 aerogeneratori distribuiti a nord-ovest dell'area d'intervento progettuale proposta, l'altro, a sud, costituito da 14 aerogeneratori.

L'impianto proposto si inserisce pertanto in un contesto di area vasta in cui sono presenti complessivamente 49 aerogeneratori, pertanto l'incremento che apporterebbe il progetto in esame sarebbe pari a un + 16% di sottrazione permanente di agroecosistema, mentre non sono interessati habitat di tipo naturale e seminaturale.

Alla luce delle tipologie ambientali interessate dagli interventi previsti in progetto e alla diffusione delle stesse nell'ambito dell'area vasta, si ritiene che l'effetto cumulativo sia sostenibile dalla componente faunistica ecologicamente diffusa negli agro-ecosistemi.

12. Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica.

Nella Tabella 15 sono riportati gli impatti presi in considerazione nella fase di cantiere (F.C.) e nella fase di esercizio (F.E.) per ognuna delle componenti faunistiche sulla base di quanto sinora argomentato. I giudizi riportati tengono conto delle misure mitigative eventualmente proposte per ognuno degli impatti analizzati.

Tabella 15 - Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica

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

13. 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.

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

Grussu M., 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.

NARBONIS Wind Srl	 iat CONSULENZA E PROGETTI	N° Doc. IT-VesNar-CLP-ENV-GEN-TR-05-Rev.0	Rev 0	Pagina 109 di 120
-------------------	--	--	-------	----------------------

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

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

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

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

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

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

14. Monitoraggio fase di esercizio: metodologia proposta.

14.1. Tempistica indagine

Primi trentasei mesi di esercizio dell'impianto eolico.

14.2. Metodologia d'indagine

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

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

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

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

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

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

Tutte le piazzole di servizio degli aerogeneratori saranno oggetto di controllo; la zona controllata avrà una forma circolare (in questo caso si preferisce a quella quadrata poiché si è già a conoscenza che le superfici sono rase e prive di vegetazione che condizionerebbe la contattabilità di eventuali cadaveri) di raggio pari all'altezza della torre eolica (pari a 100.00 metri).

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

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

- a. coordinate GPS della specie rinvenuta;
- b. direzione in rapporto all'eolico;
- c. distanza dalla base della torre;
- d. stato apparente del cadavere;
- e. identificazione della specie;
- f. probabile età;
- g. sesso;
- h. altezza della vegetazione dove è stato rinvenuto;
- i. condizioni meteo al momento del rilevamento e fasi della luna

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

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

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

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

14.3. Piano delle attività

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

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

15. Allegati fotografici.



Punto foto 1WGS84
±5m

39.57672, 8.74790

m
±3m

42

°T
±10

NW334

**Punto foto 1**WGS84
±5m

39.57672, 8.74793

m
±3m

42

°T
±10

SE119



Punto foto 2WGS84
±5m

39.57090, 8.74428

 m
±3m

45

 T
±10

NE65

**Punto foto 2**WGS84
±5m

39.57092, 8.74423

 m
±3m

46

 T
±10

NW334



Punto foto 2WGS84
±5m

39.57090, 8.74427

m
±3m

46

°T
±10

SW199

**Punto foto 3**WGS84
±5m

39.56594, 8.74705

m
±3m

47

°T
±10

W277



Punto foto 3

WGS84
±5m

39.56599, 8.74708

m
±3m

48

°T
±10

NE25



Punto foto 3

WGS84
±5m

39.56583, 8.74732

m
±3m

47

°T
±10

E103



Punto foto 4WGS84
±5m

39.56027, 8.74286

m
±3m

53

°T
±10

S165

**Punto foto 4**WGS84
±5m

39.56031, 8.74284

m
±3m

52

°T
±10

NW304



Punto foto 4WGS84
±5m

39.56030, 8.74298

m
±3m

52

°T
±10

NE47

**Punto foto 5**WGS84
±5m

39.57219, 8.76326

m
±3m

47

°T
±10

SE162



Punto foto 5WGS84
±5m

39.57219, 8.76327

m
±3m

47

°T
±10

N5

**Punto foto 5**WGS84
±5m

39.57220, 8.76327

m
±3m

47

°T
±10

W280

