

		PAGINA 1 di 92

Impianto agrivoltaico
G R _ M A N D A S
della potenza di 26,576 MWp DC
(26,025 MW AC in immissione)

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
COMUNI DI GESICO E MANDAS

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Elaborato:

Settembre 2023

PROPONENTE:



GREENERGY RINNOVABILI 10 S.R.L.
Via Borgonuovo, 9 - 20121 Milano
P.IVA 11892590966

REDATTORE SIA - CAPOGRUPPO:



EGERIA
ingegneria per l'ambiente

Corso V.Emanuele II, 90 Cagliari
P.Iva 03528400926
Tel. +39 328 82 88 328
info.egeria@gmail.com - www.egeriagroup.net

GRUPPO

DI

LAVORO:

Dott.ssa Ing. Barbara Dessi (EGERIA)
Dott.ssa Arch. Elisabetta Erika Zucca (EGERIA)
Dott.ssa Ing. Elisa Mura (EGERIA)
Dott. Ing. Marco A. L. Murru (Ingegnere elettrico)
Dott. Archeol. Marco Cabras (Archeologo)
Dott. Geol. Nicola Demurtas (Geologo)
Dott. Nat. Francesco Mascia (Botanico e Agrotecnico)
Dott. Nat. Maurizio Medda (Faunista)
Dott. Agr. Pasqualino Tammaro (Agronomo)
Dott. Piero Angelo Salvatore Rubiu (Tecnico compet. in Acustica Ambientale)

		PAGINA 2 di 92

INDICE

1	PRESENTAZIONE DELLA PROPOSTA DI INTERVENTO	5
1.1	Premessa.....	5
1.2	Struttura dello Studio di Impatto Ambientale.....	6
1.3	Gruppo di lavoro	7
1.4	Motivazione dell’opera.....	7
2	CARATTERISTICHE DEL PROFILO E DELL’ECOSISTEMA FAUNISTICO PRESENTI NELL’AREA D’INTERVENTO	10
3	METODOLOGIA DI ANALISI.....	14
4	CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE ED AMBIENTALE DELL’AREA D’INDAGINE FAUNISTICA.....	16
5	VERIFICA CIRCA LA PRESENZA/ASSENZA DI AREE TUTELE	19
5.1	Siti di Importanza Comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43	19
5.2	Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409) .	19
5.3	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
5.4	D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 – individuazione delle aree non idonee all’istallazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.	19
5.5	Localizzazione di Aree IBA (Important Bird Areas) quali siti d’importanza internazionale per la conservazione dell’avifauna.....	19
5.6	Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali ecc..) secondo la L.R. Quadro 31/89	19
5.7	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
6	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
7	VERIFICA DELLA PRESENZA DI SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO TRAMITE LA CONSULTAZIONE DI ATLANTI SPECIFICI DELLA FAUNA SARDA (ANFIBI E RETTILI)	33
8	VERIFICA IMPORTANZA ECOSISTEMICA DELL’AREA D’INTERVENTO PROGETTUALE DALLA CARTA DELLA NATURA DELLA SARDEGNA.....	39
9	ELENCO DELLE SPECIE FAUNISTICHE PRESENTI NELL’AREA DI INDAGINE	44
9.1	Classe uccelli	44
9.2	Classe mammiferi	50
9.3	Classe rettili	51

		PAGINA 3 di 92

9.4	Classe anfibi.....	51
10	DISTRIBUZIONE DELLE SPECIE FAUNISTICHE NELL'AREA DI INDAGINE	52
11	STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE FAUNISTICA E PROPOSTE DI MITIGAZIONE	53
11.1	Fase di cantiere.....	56
	<i>11.1.1 Abbattimenti/mortalità d'individui</i>	<i>56</i>
	11.1.1.1 Anfibi.....	56
	11.1.1.2 Rettili.....	56
	11.1.1.3 Mammiferi	57
	11.1.1.4 Uccelli	57
	<i>11.1.2 Allontanamento delle specie.....</i>	<i>58</i>
	11.1.2.1 Anfibi.....	58
	11.1.2.2 Rettili.....	58
	11.1.2.3 Mammiferi	59
	11.1.2.4 Uccelli	59
	<i>11.1.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento.....</i>	<i>60</i>
	11.1.3.1 Anfibi.....	60
	11.1.3.2 Rettili.....	60
	11.1.3.3 Mammiferi	61
	11.1.3.4 Uccelli	61
	<i>11.1.4 Frammentazione dell'habitat</i>	<i>62</i>
	11.1.4.1 Anfibi.....	62
	11.1.4.2 Rettili.....	62
	11.1.4.3 Mammiferi	62
	11.1.4.4 Uccelli	62
	<i>11.1.5 Insularizzazione dell'habitat.....</i>	<i>63</i>
	11.1.5.1 Anfibi.....	63
	11.1.5.2 Rettili.....	63
	11.1.5.3 Mammiferi	63
	11.1.5.4 Uccelli	63
	<i>11.1.6 Effetto barriera</i>	<i>63</i>
	11.1.6.1 Anfibi.....	63
	11.1.6.2 Rettili.....	63
	11.1.6.3 Mammiferi	64
	11.1.6.4 Uccelli	64
	<i>11.1.7 Criticità per presenza di aree protette.....</i>	<i>64</i>
	11.1.7.1 Anfibi.....	64
	11.1.7.2 Rettili.....	64
	11.1.7.3 Mammiferi	64
	11.1.7.4 Uccelli	64
	<i>11.1.8 Inquinamento luminoso</i>	<i>65</i>
11.2	Fase di esercizio	66

		PAGINA 4 di 92

11.2.1	<i>Abbattimenti/mortalità d'individui</i>	66
11.2.1.1	Anfibi	66
11.2.1.2	Rettili	66
11.2.1.3	Mammiferi	66
11.2.1.4	Uccelli	67
11.2.2	<i>Allontanamento delle specie</i>	68
11.2.2.1	Anfibi	68
11.2.2.2	Rettili	68
11.2.2.3	Mammiferi	68
11.2.2.4	Uccelli	69
11.2.3	<i>Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento</i>	69
11.2.3.1	Anfibi	69
11.2.3.2	Rettili	69
11.2.3.3	Mammiferi	70
11.2.3.4	Uccelli	71
11.2.4	<i>Frammentazione dell'habitat</i>	71
11.2.4.1	Anfibi	71
11.2.4.2	Rettili	72
11.2.4.3	Mammiferi	72
11.2.4.4	Uccelli	72
11.2.5	<i>Insularizzazione dell'habitat</i>	72
11.2.5.1	Anfibi	72
11.2.5.2	Rettili	72
11.2.5.3	Mammiferi	72
11.2.5.4	Uccelli	72
11.2.6	<i>Effetto barriera</i>	73
11.2.6.1	Anfibi	73
11.2.6.2	Rettili	73
11.2.6.3	Mammiferi	73
11.2.6.4	Uccelli	73
11.2.7	<i>Inquinamento luminoso</i>	73
11.2.8	<i>Impatti cumulativi</i>	74
11.2.9	<i>Impatti indiretti</i>	75
11.2.10	<i>Alterazione dell'habitat dovuta ai cambiamenti negli effetti microclimatici dei pannelli solari indiretti</i>	75
11.3	Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica	76
12	BIBLIOGRAFIA	77
13	ALLEGATI FOTOGRAFICI	79
14	PIANI DI MONITORAGGIO FAUNISTICO	89

		PAGINA 5 di 92

1 PRESENTAZIONE DELLA PROPOSTA DI INTERVENTO

1.1 Premessa

La società Grenergy Rinnovabili 10 S.r.l., parte del gruppo Grenergy Renovables SA, attivo nel campo delle energie rinnovabili dallo sviluppo alla costruzione, fino alla gestione degli impianti, ha incaricato la società Egeria S.r.l. per la progettazione dell'impianto agrivoltaico denominato "GR_MANDAS" e lo studio delle interazioni attese tra il progetto e le componenti ambientali secondo gli approfondimenti dovuti nello Studio di Impatto Ambientale (ai sensi dell'allegato VII alla parte seconda del D.lgs 152/06 e ss.mm.ii).

L'area agricola di intervento insiste in un contesto basso-collinare, posto tra i 331 ed i 412 m. s.l.m., escluso dalla perimetrazione delle aree non idonee per il fotovoltaico di cui alla DGR 59/90 del 27/11/2020, e risulta distribuita a destra e sinistra del "Riu Anguiddas" nelle località denominate "Nureci" e "Tintillonis" ricadenti nel comune di Mandas, nonché nelle località di "Cuccuru Venugu" e "Sarriu Sullinu" in territorio comunale di Gesico.

Il progetto ricerca la coesistenza tra gli interventi necessari alla produzione di energia da fonti rinnovabili, la salvaguardia dei servizi ecosistemici e la valorizzazione del territorio e delle sue risorse in ottica agropastorale locale; con questo intento prevede che la superficie interessata dall'installazione dei pannelli fotovoltaici, per una potenza installata di 26,576 MWp DC integrata a un sistema di accumulo di 10 MW, sia destinata alla semina di un prato-pascolo polifita stabile per il pascolamento libero degli ovini (prato-pascolo) ed erbai di graminacee per fienagione alternati a sulla. I pannelli fotovoltaici sono inseriti in tale contesto attraverso tracker a inseguimento monoassiale orientati nord-sud distanziati su file parallele in loc. Cuccuru Venugu, adeguata per questioni morfologiche ad accogliere questo tipo di strutture dinamiche. La restante parte di impianto è prevista su strutture fisse orientate in direzione est-ovest; il layout d'insieme e la distanza tra le file di pannelli è funzionale alla semina e conduzione del prato polifita stabile e al pascolo e pertanto alla prosecuzione delle attività agro-pastorali già in essere, oggetto di miglioramento attraverso le soluzioni argomentate nella relazione agronomica.

La connessione dell'impianto prevede la posa di un cavidotto interrato posato parallelamente alla SS 128, della lunghezza di circa 2 km e il collegamento a una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) a 150/36 kV nel comune di Mandas.

		PAGINA 6 di 92

1.2 Struttura dello Studio di Impatto Ambientale

L'impianto in progetto, composto da un campo fotovoltaico a terra avente una potenza di 26,576 MWp e da un sistema di accumulo di energia della potenza di circa 10 MW è inquadrabile tra le categorie di opere elencate al punto 2 dell'Allegato II al D.Lgs 152/2006 così come modificato dall'art. 31 comma 6 della legge n. 108 del 2021, e dall'art. 10, comma 1, lettera d), numero 1.2), legge n. 91 del 2022, che recita: *“impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, calcolata sulla base del solo progetto sottoposto a valutazione ed escludendo eventuali impianti o progetti localizzati in aree contigue o che abbiano il medesimo centro di interesse ovvero il medesimo punto di connessione e per i quali sia già in corso una valutazione di impatto ambientale o sia già stato rilasciato un provvedimento di compatibilità ambientale;”* per questo inquadramento normativo il progetto deve essere sottoposto *in primis* alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) di competenza statale che si svolge ai sensi del Titolo III del D.lgs. 152/2006. In caso l'esito della citata procedura stabilisca la compatibilità ambientale dell'intervento sotto il profilo ambientale, poiché coerente con i principi dell'azione ambientale e dello sviluppo sostenibile di cui alla Parte I del medesimo Decreto, l'iter autorizzativo proseguirà attraverso la presentazione dell'istanza per l'Autorizzazione Unica (AU) , così come stabilito dall'art. 12 del D.lgs. 387/2003 che annovera queste opere, ai sensi del comma 1 dello stesso articolo, tra quelle “di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti”. La procedura per l'ottenimento dell'AU si svolge in Sardegna mediante la presentazione allo Sportello SUAPEE del progetto, indirizzato all'ente competente: l'Assessorato all'Industria della Regione Autonoma della Sardegna e contestualmente a tutti gli enti chiamati ad esprimersi nel procedimento. Al termine dell'iter, fatto salvo il periodo di pubblicazione (120 gg.) per gli eventuali ricorsi riguardanti il provvedimento finale, potranno avviarsi i lavori.

Lo Studio di Impatto Ambientale (di seguito Studio o SIA) che accompagna la presentazione del progetto e i suoi i dettagli tecnici è stato sviluppato sulla base dei contenuti dell'Allegato VII (Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale) del D.Lgs 152/2006 come integrato dalle Norme Tecniche elaborate dal Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA). Contiene l'analisi dello stato di fatto del contesto e degli impatti che l'impianto fotovoltaico potenzialmente può generare sui fattori ambientali; come previsto dalla norma nello S.I.A. sono state valutate le alternative progettuali vagliate al fine di approdare alla scelta, di fatto sviluppata in ogni dettaglio, che minimizza gli impatti; sono inoltre elencate e illustrate le misure ritenute adeguate e opportune per mitigare gli impatti residuali.

		PAGINA 7 di 92

La 134SIA001R - SIA Premessa introduce i contenuti dello Studio sviluppati principalmente negli elaborati:

- 137SIA002R - SIA - Quadro Programmatico
- 137SIA003R – SIA - Quadro Progettuale - Alternative progettuali
- 137SIA004R - SIA - Quadro Progettuale - Descrizione progetto
- 137SIA005R - SIA - Quadro Ambientale - Analisi delle componenti ambientali
- 137SIA006R - SIA - Quadro Ambientale - Identificazione e analisi degli impatti
- 137ACB001R - Analisi Costi-Benefici

Ogni documento dello SIA attinge dai contenuti degli Elaborati di Progetto (cartella VIA_2), dalle Relazioni Specialistiche e dalla cartografia allegata allo SIA. L'elenco elaborati (codice 137ELB001R), consente di rintracciare per cartelle e contenuti tutte le relazioni e gli elaborati grafici che sono parte integrante dello SIA.

1.3 Gruppo di lavoro

Lo sviluppo del progetto da sottoporre al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) è stato affidato alla società di ingegneria per l'ambiente Egeria S.r.l. che si è avvalsa e ha coordinato a tale scopo un gruppo di lavoro multidisciplinare. Il progetto è stato elaborato in stretta collaborazione con il *team* della società Grenergy Renovables e rappresenta l'esito di un processo che ha consentito di integrare la dimensione ambientale, quella archeologica e le scelte di conduzione dei fondi agricoli nell'ideazione del layout dell'impianto agrivoltaico e del percorso del cavidotto interrato.

Fanno parte del gruppo di lavoro: Dott.ssa Ing. Barbara Dessi (EGERIA S.r.l. - ingegnere ambientale e direttore tecnico della società Egeria S.r.l. coordinatrice del progetto); Dott.ssa Arch. Elisabetta Erika Zucca (EGERIA), Dott.ssa Ing. Elisa Mura (EGERIA), Dott. Ing. Marco A. L. Murru (Ingegnere elettrico), Dott. Archeol. Marco Cabras (Archeologo), Dott. Geol. Nicola Demurtas (Geologo), Dott. Nat. Francesco Mascia (Naturalista - Botanico e Agrotecnico), Dott. Nat. Maurizio Medda (Naturalista - Faunista), Dott. Agr. Pasqualino Tammaro (Agronomo), Dott. Piero A. S. Rubiu (Tecnico competente in acustica ambientale).

1.4 Motivazione dell'opera

L'intervento favorisce l'attuazione della strategia per lo sviluppo di energia da fonti rinnovabili derivata dalla crescente consapevolezza della comunità internazionale circa gli effetti negativi

		PAGINA 8 di 92

associati alla produzione di energia dai combustibili fossili. Gran parte degli ecosistemi terrestri hanno infatti subito significativi mutamenti derivati in particolare dalle modifiche apportate al clima dall'inquinamento atmosferico dovuto all'emissione di grandi quantità di gas climalteranti generati dall'utilizzo dei combustibili fossili. Le ripercussioni dell'inquinamento sono rilevabili in numerosi ambiti e fenomeni, tra queste la salute dell'uomo e il verificarsi di piogge con una concentrazione di acidità superiore al normale.

Queste ed altre considerazioni hanno portato la comunità internazionale a sviluppare progressivamente delle strategie ed iniziative per porre delle condizioni ai futuri sviluppi energetici mondiali, al fine di strutturare un sistema energetico maggiormente sostenibile, privilegiando ed incentivando la produzione e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER), in un'ottica economicamente e ambientalmente applicabile.

Tutti gli sforzi si sono tradotti a livello europeo in una serie di atti che a partire dal il Libro Bianco del 1997 hanno progressivamente dato impulso alla diffusione degli impianti di produzione di energia rinnovabile. Nei mesi più recenti, anche a seguito delle conseguenze sui costi energetici del conflitto tra Russia e Ucraina e alle implicazioni dirette e indirette di questo fattore, si è assistito a significative modifiche del panorama autorizzativo per gli impianti fotovoltaici finalizzati a imprimere un'accelerazione alla realizzazione degli impianti, il tutto quale esito di una serie di misure europee che interessano le energie rinnovabili quanto l'efficientamento degli edifici, la mobilità elettrica, i materiali critici per la reindustrializzazione green.

In base a quanto riconosciuto dall'Unione Europea, l'energia prodotta attraverso il sistema fotovoltaico potrebbe in breve tempo diventare competitiva rispetto alle produzioni convenzionali, tanto da rendere perseguibile il raggiungimento dell'obiettivo del 4% di produzione energetica mondiale tramite questo sistema entro il 2030.

Nell'ambito del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima sono stati stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento. L'aggiornamento del primo piano è previsto per il 2024 e in caso si modifichino gli obiettivi, questi potranno solo subire incrementi rispetto a quanto definito nell'ultimo piano nazionale integrato per l'energia e il clima notificato”.

Mediante gli obiettivi e le azioni del Piano Energetico Ambientale Regionale, la Sardegna si propone a sua volta degli obiettivi al 2030 che contribuiscono all'attuazione dei programmi di riduzione delle emissioni nocive secondo i Protocolli di Montreal, di Kyoto, di Goteborg, compatibilmente con le esigenze generali di equilibrio socio-economico e di stabilità del sistema

		<i>PAGINA</i> 9 di 92

industriale esistente. In particolare, nell'obiettivo Generale OG2 Sicurezza Energetica, l'azione strategica di lungo periodo prevede l'installazione di impianti di generazione da fonte rinnovabile per una producibilità attesa superiore di 2-3 TWh rispetto a quella del 2018 (3,6 TWh) si propone di contribuire alla riduzione delle emissioni nel comparto di generazione elettrica, facendo ricorso alle FER ed alle migliori tecnologie per le fonti fossili, nonché tenendo conto della opportunità strategica per l'impatto economico-sociale del ricorso al carbone Sulcis. La posizione geografica della Sardegna, così come evidenziato dal Piano Energetico Ambientale Regionale, è particolarmente favorevole per lo sviluppo delle energie rinnovabili, ad esempio in considerazione del livello di insolazione che permette un rendimento ottimale del sistema fotovoltaico. Tra gli obiettivi del Piano si evidenzia, inoltre, l'indirizzo a minimizzare quanto più possibile le alterazioni ambientali.

Tenuto conto del quadro di riferimento appena fornito si rileva che in Italia lo sviluppo delle energie rinnovabili continua a contare significativamente sull'attività imprenditoriale di settore; infatti gli operatori del mercato elettrico hanno iniziato ad investire su interventi cosiddetti in "grid parity". Per questo motivo si mira all'ottimizzazione degli investimenti attraverso la condivisione di infrastrutture di connessione anche con altri operatori, in modo da poter ridurre i costi di impianto.

Il progetto viene proposto in un momento in cui il settore del fotovoltaico rappresenta una delle principali forme di produzione di energia rinnovabile; viene proposto in un'area agricola esclusa dalle aree non idonee definite a livello regionale dalla DGR 59/90 del 27/11/2020 .

La società Grenergy Rinnovabili 10 S.r.l. a conclusione dell'iter autorizzativo che include la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale e successivamente l'Autorizzazione Unica, investirà pertanto capitale proprio per la costruzione e per l'esercizio dell'impianto, rientrando degli investimenti grazie alla producibilità media annuale di circa 51 GWh kWh/anno in grado di garantire il rimborso e la gestione futura dell'impianto.

		PAGINA 10 di 92

2 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 di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia da fonte solare, di potenza di picco pari a 26,545 MWp, costituito da tracker a inseguimento mono-assiale (est-ovest) e da pannelli fissi ricadente nel territorio comunale di Mandas-Gesico (Città Metropolitana di Cagliari) - [Figura 1](#).

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, relativamente alla fase di cantiere e alla fase 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.

Al fine di procedere alla formulazione delle considerazioni e valutazioni richieste nell'ambito del presente S.I.A., i dati raccolti sul campo, volti ad approfondire le conoscenze quantitative e distributive della componente faunistica più sensibile alla presenza di impianti fotovoltaici, sono stati integrati attraverso la consultazione bibliografica di altri studi recenti condotti nell'area circostante, area vasta e su scala regionale, e, laddove non disponibili, le idoneità potenziali faunistiche sono state verificate mediante modelli ambientali.

I sopralluoghi più direttamente finalizzati alla redazione della presente relazione sono stati eseguiti il 01/06/2023 ed hanno avuto inizio dalla mattina (circa le 06.30 a.m.) e sospesi nella tarda mattinata (circa 10.30 p.m.); tale fascia oraria, in questo periodo della stagione, favorisce la possibilità di contattare alcune specie di fauna selvatica legate maggiormente ad un'attività crepuscolare, mentre gli orari più centrali della giornata consentono il riscontro di altre specie la cui attività è prevalentemente diurna. Le aree indagate, in relazione all'ubicazione del sito e alle tipologie di utilizzo del suolo delle superfici contermini, valutate preliminarmente mediante cartografie tematiche, sono state estese non solo all'area di intervento ma anche ad un adeguato intorno. Il metodo di rilevamento adottato è stato quello dei "transetti", cioè dei percorsi, preventivamente individuati su cartografia IGM 1: 25.000, compiuti a piedi e/o in macchina all'interno dell'area d'indagine e nelle zone limitrofe. Per l'osservazione di alcune specie, avifauna, si è adottato un binocolo mod. Leica Ultravid 10x42 HD ed un cannocchiale mod. Kowa TSN 883 20-60x.

Le specie oggetto d'indagine sul campo e nella fase di ricerca bibliografica, appartengono ai quattro principali gruppi sistematici dei Vertebrati terrestri, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi; la scelta di tali gruppi faunistici rispetto ad altri gruppi di vertebrati o d'invertebrati, è stata determinata

		PAGINA 11 di 92

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 degli impianti fotovoltaici che posso avere effetti diretti e/o indiretti sulla componente faunistica appartenente alle classi di cui sopra. Lungo i transetti sono state annotate le specie faunistiche osservate direttamente e/o le tracce e segni di presenza oltre alle specie vegetali principali per definire dei macroambienti utili a ipotizzare la vocazionalità del territorio in esame per alcune specie non contattate. I transetti sono stati scelti sulla base della rete viaria attualmente presente di libero accesso, individuando i sentieri percorribili a piedi, secondo il criterio della massima rappresentatività in rapporto al numero di tipologie ambientali interessate. Durante i sopralluoghi sono stati eseguiti rilievi fotografici come supporto descrittivo per la ricostruzione delle caratteristiche generali del territorio indagato ([vedi allegati fotografici](#)).

L'area d'indagine è stata individuata considerando un buffer di 0.5 km dai confini dell'area dell'impianto ([Figura 1](#) e [Figura 2](#)); il dimensionamento del 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.

L'area d'indagine faunistica è abbastanza estesa da comprendere, pertanto, tutte le porzioni interessate dall'area di cantiere/impianto agrivoltaico, mentre è esclusa una parte del tracciato del cavidotto in quanto ricadente totalmente in adiacenza a pertinenze stradali già esistenti di varia tipologia.

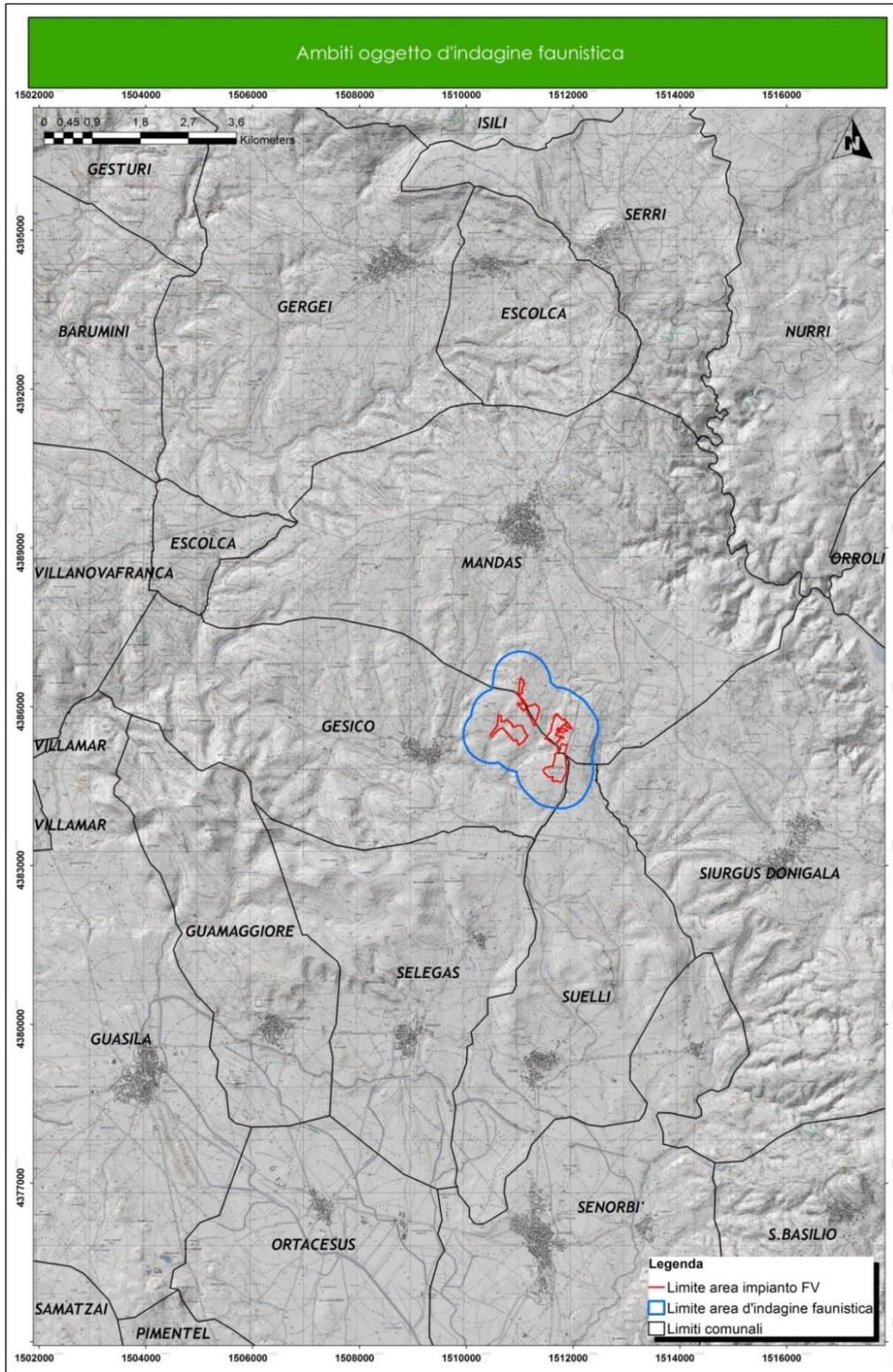


Figura 1 - Inquadramento area d'intervento progettuale e ambito faunistico di rilevamento.

		<p>PAGINA</p> <p>13 di 92</p>



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

		PAGINA 14 di 92

3 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);
- 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'istallazione di impianti alimentati da fonti energetiche 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.

		<i>PAGINA</i> 15 di 92

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 d'individui o segni di presenza (tracce e/o siti di nidificazione).

		PAGINA 16 di 92

4 CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE ED AMBIENTALE DELL'AREA D'INDAGINE FAUNISTICA.

Come accennato in precedenza, l'area d'indagine individuata per verificare il profilo faunistico comprende non solo le superfici direttamente interessate dalle opere in progetto, ma anche una superficie adiacente compresa in un buffer di 0,5 km dal perimetro dell'area di progetto; la superficie risultante complessiva oggetto di analisi è pari a circa 481 ettari. Tale area, che ricade nella più ampia porzione geografica della *Trexenta* in località *S'Arriu Sulinu - Tintillonis*, è ubicata in un contesto morfologico di tipo collinare con le sommità dei rilievi caratterizzate da ampie superfici pianeggianti; limitatamente alle superfici d'indagine faunistica l'altimetria varia debolmente tra i 330 e i 420 metri s.l.m.

All'interno delle superfici oggetto di analisi non sono stati rilevati elementi idrici riconducibili a corsi d'acqua permanente di consistente portata, ma solo a regime torrentizio (*Riu Anguiddas*).

Sotto il profilo della destinazione d'uso che caratterizza l'area d'indagine faunistica, come evidenziato nella [Tabella 1](#) e nella [Figura 3](#), si riscontra un'eterogeneità di tipologie ambientali ascrivibili principalmente all'agro-ecosistema, che costituisce circa il 100.00% dell'intera area d'indagine.

La tipologia più rappresentativa in termini di estensione sono i *seminativi semplici e colture orticole a pieno campo* che da sole rappresentano circa il 77.0% dell'area indagata; valori notevolmente inferiori per le tipologie che rappresentano gli ecosistemi di tipo naturale/seminaturale quali la *gariga* e le *formazioni di ripa non arboree* che insieme costituiscono circa il 0.2% dell'area indagata, poco significative anche le restanti tipologie ambientali.

Tipologie ambientali uso del suolo	Sup. (ha)	% relativa
SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE	367,18	76,98
PRATI ARTIFICIALI	72,96	15,30
SISTEMI CULTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	18,07	3,79
PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE	9,78	2,05
VIGNETI	8,35	1,75
GARIGA	0,69	0,14
BACINI ARTIFICIALI	0,17	0,04
FORMAZIONI DI RIPA NON ARBOREE	0,01	0,00

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

Dai rilievi condotti sul campo è stato possibile accertare la reale destinazione delle superfici rispetto a quanto riportato dalla Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sardegna (2008) e nell'ortofoto (2016); è stato così riscontrata l'effettiva corrispondenza delle tipologie direttamente interessate dagli interventi progettuali proposti, la cui destinazione d'uso è unicamente agro-zootecnica, cioè produzione di foraggiere e pascoli. Nelle superfici ricadenti all'interno dell'area d'indagine faunistica la destinazione d'uso prevalente, come meglio descritto nella relazione

		PAGINA 17 di 92

botanica, è rappresentata da suoli soggetti a rimaneggiamento, aratura, semina per produzione di foraggere e pascolo prevalentemente di tipo ovino. Periodicamente alcuni ambiti possono essere lasciati a riposo, cioè non arati e seminati, favorendo così, momentaneamente, la formazione di prati stabili destinati al pascolo.

Infine, è stata rilevata la scarsa diffusione di siepi tra le varie parcelle e confini aziendali ([vedi documentazione fotografica allegata](#)).

Per maggiori dettagli riguardanti la componente floristica-vegetazionale si rimanda alla relazione specifica dello S.I.A.

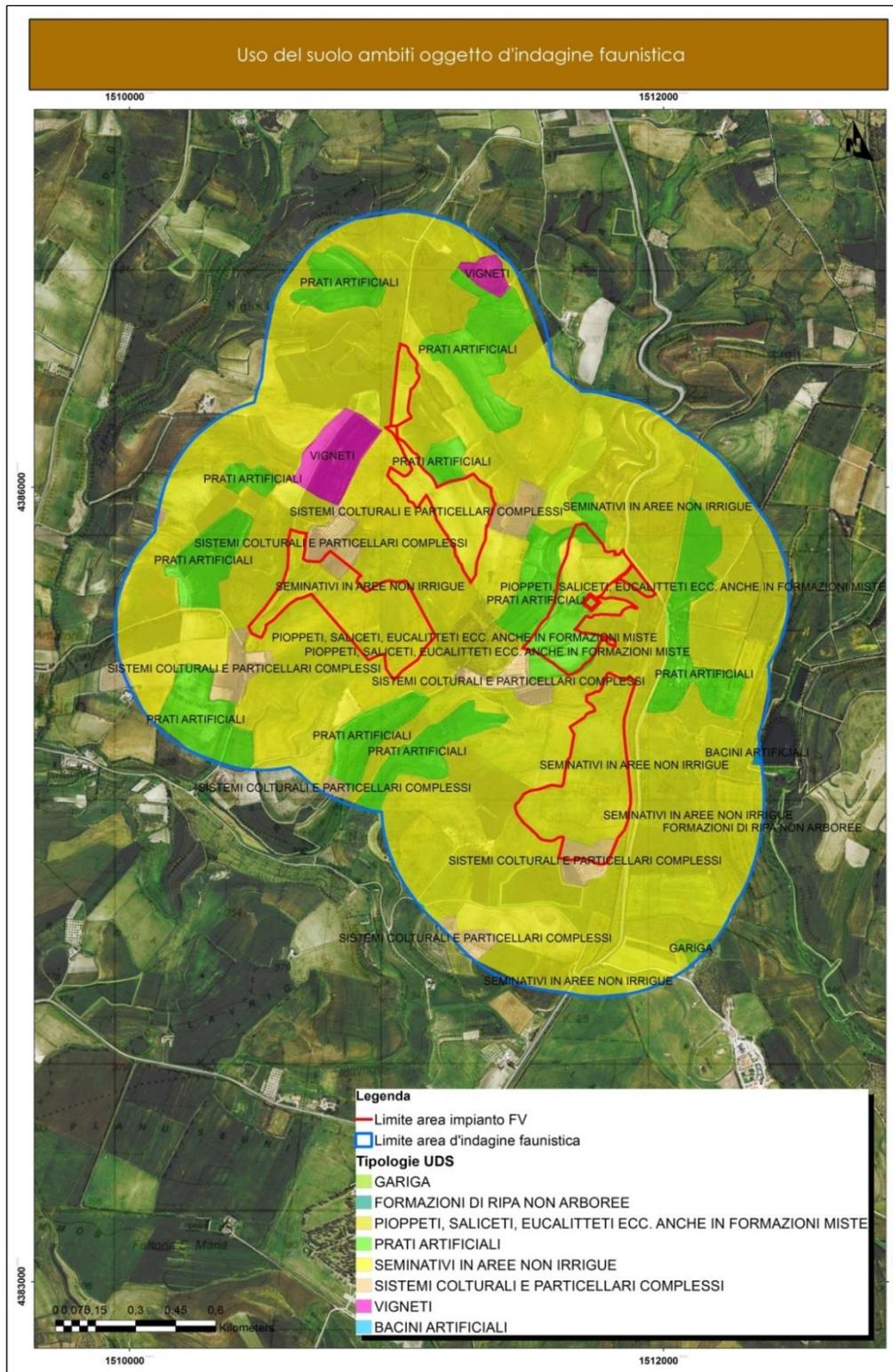


Figura 3 - Tipologie uso del suolo all'interno dell'area d'indagine faunistica.

		PAGINA 19 di 92

5 VERIFICA CIRCA LA PRESENZA/ASSENZA DI AREE TUTELATE

5.1 Siti di Importanza Comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico non ricade all'interno di nessuna area ZSC/SIC, la più vicina della quali, denominata "Monte San Mauro", dista circa 4.2 km dall'area d'intervento progettuale (Figura 4).

5.2 Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409)

Il sito d'intervento non ricade all'interno di nessuna area ZPS, la più vicina della quali, denominata "Monte dei Sette Fratelli", dista circa 19.7 km dall'area d'intervento progettuale (Figura 5)

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

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

5.4 D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 – individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.

Il sito individuato per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non ricade all'interno di "aree non idonee" classificate come zone d'importanza faunistica richiamate dalla norma di cui sopra (Figura 6).

5.5 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 agrivoltaico non ricade all'interno di nessuna area IBA, la più vicina delle quali, denominata "Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus", dista circa 16.6 km dall'area d'intervento progettuale (Figura 7).

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

Il sito d'intervento non ricade all'interno di zone protette secondo le tipologie richiamate dalla L.R. 31/89 (Figura 8), la più vicine delle quali è una Riserva Naturale denominata "Lago Mulargia" che dista circa 4.0 km dell'area dell'impianto agrivoltaico proposto.

		PAGINA 20 di 92

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

Nessuna delle superfici proposte per l’installazione dell’impianto agrivoltaiico in progetto ricade nell’ambito degli istituti richiamati dalla L.R. 23/98 (Figura 9). Nell’area vasta prossima al sito proposto, sono presenti diverse Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura (ZTRC), la più vicina delle quali, denominata “*San Giorgio*”, dista 0.2 km dal sito d’intervento progettuale. Questo istituto faunistico è finalizzato in particolar modo alla tutela e gestione di specie d’interesse venatorio quali la *Perince sarda*, la *Lepre sarda* e il *Coniglio selvatico*.

Sono presenti inoltre diverse un’autogestite di caccia, la più vicina delle quali, denominata *San Giovanni*, è distante 3.4 km dall’area proposta per l’ubicazione dell’impianto agrivoltaiico; quest’ultima tipologia di area, regolamentata dalla norma di cui sopra, pur non essendo un’area protetta in quanto al suo interno si svolge l’attività venatoria riservata ai soli soci, è comunque fonte di informazione a livello locale circa la presenza-assenza di specie di interesse venatorio e conservazionistico come la *pernice sarda* e la *lepre sarda*.

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

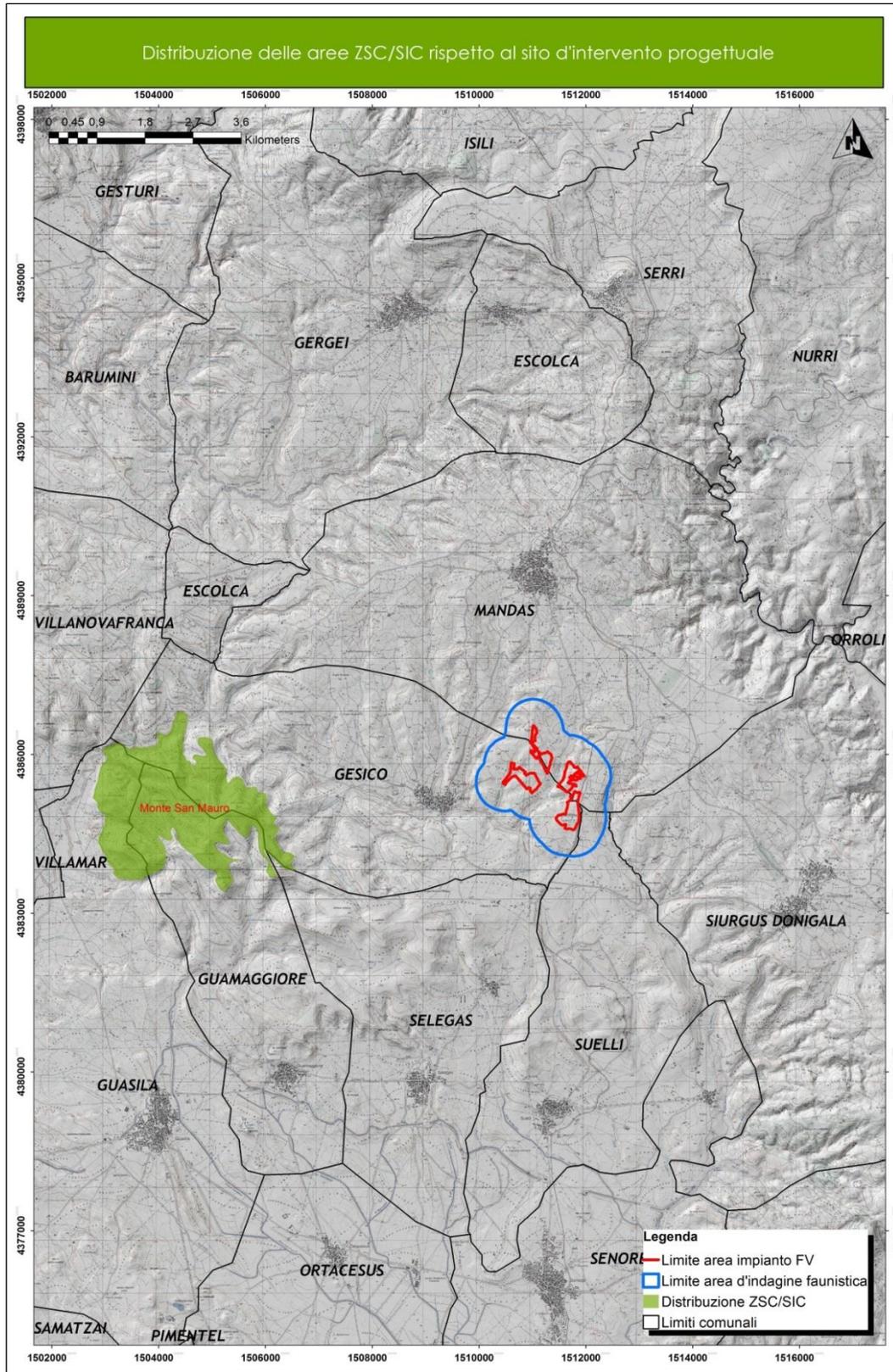


Figura 4 - Carta della distribuzione delle aree Rete Natura 2000 ZSC/SIC rispetto all'ambito d'intervento progettuale.

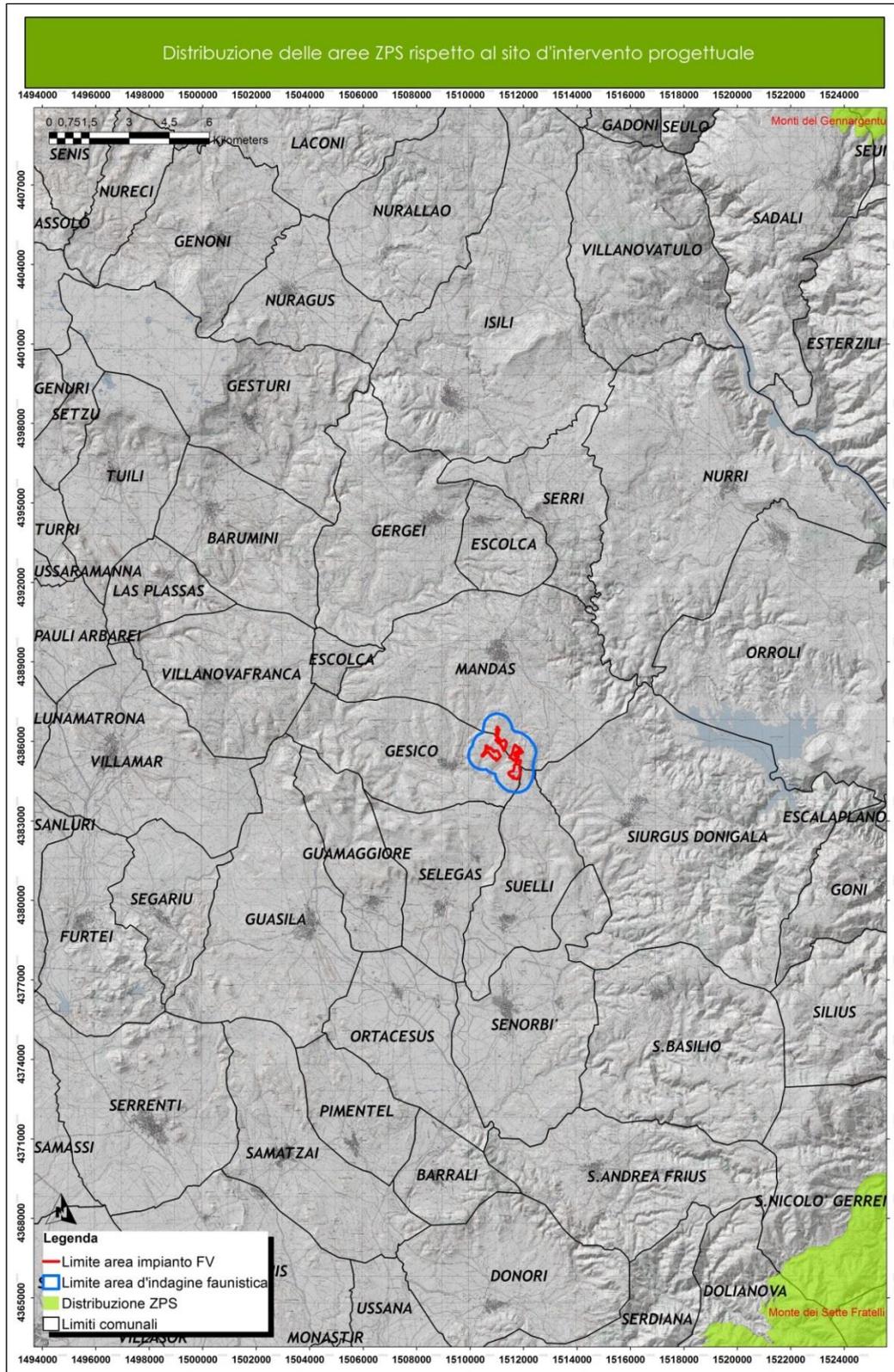
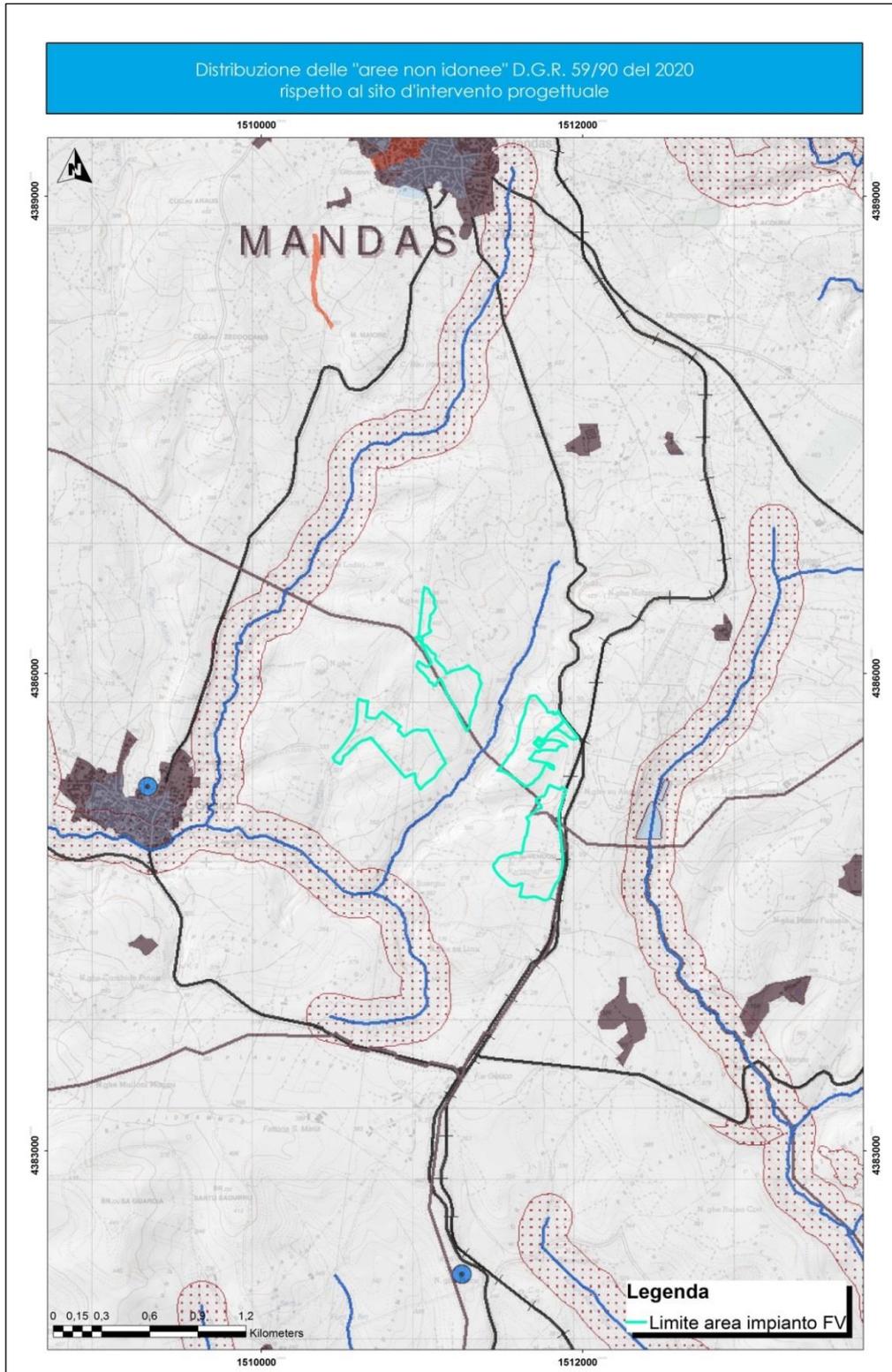


Figura 5 - Carta della distribuzione delle aree Rete Natura 2000/ZPS rispetto all'ambito d'intervento progettuale.

		PAGINA 23 di 92

Figura 6 - Aree non idonee all'insediamento d'impianti per la produzione di energie da fonti rinnovabili D.G.R. 59/90 del 2020 in relazione al sito d'intervento progettuale proposto.



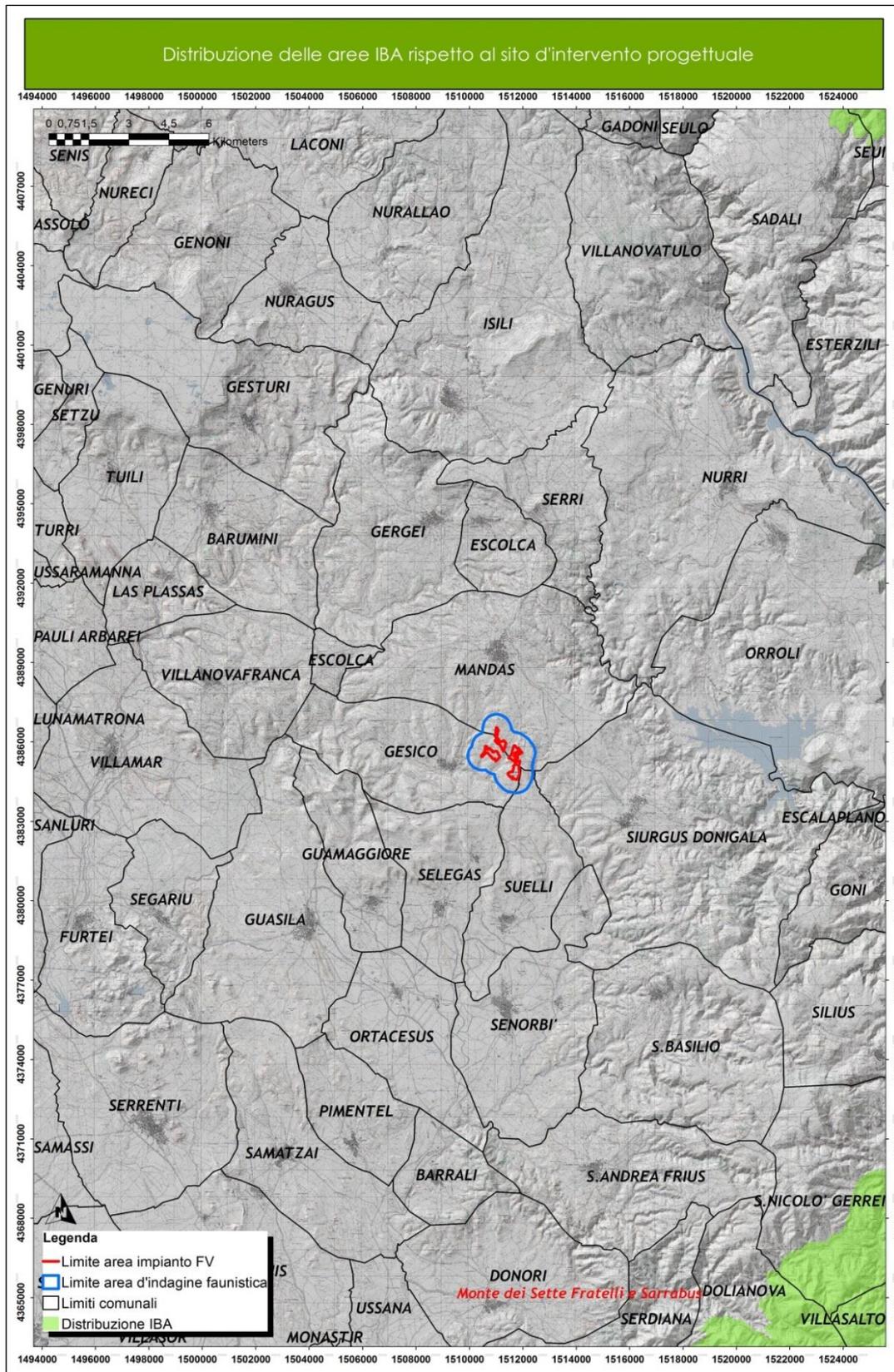


Figura 7 - Carta della distribuzione delle aree IBA rispetto all'ambito d'intervento progettuale.

		PAGINA 25 di 92

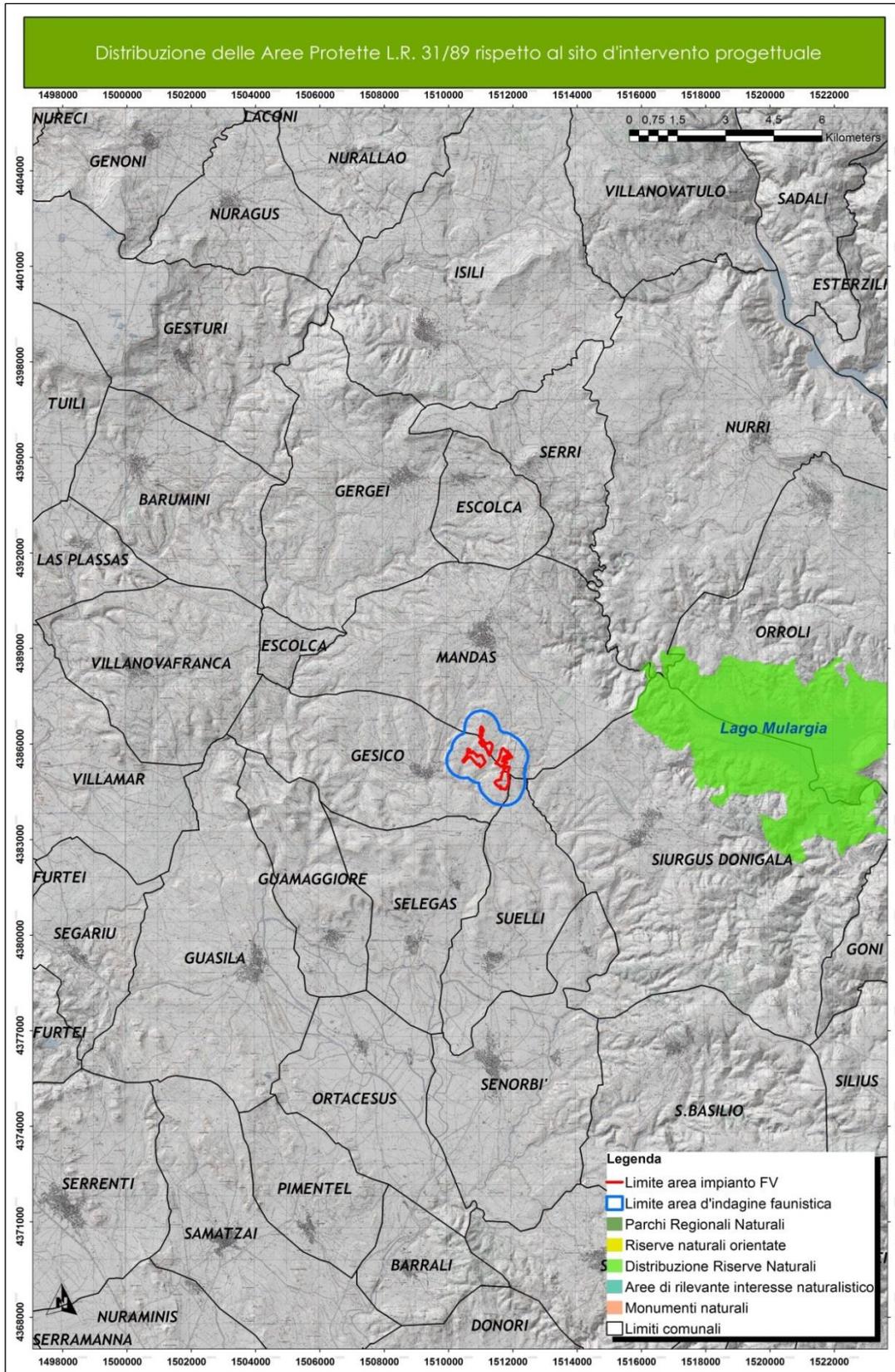


Figura 8 - Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 31/89 rispetto all'ambito d'intervento progettuale.

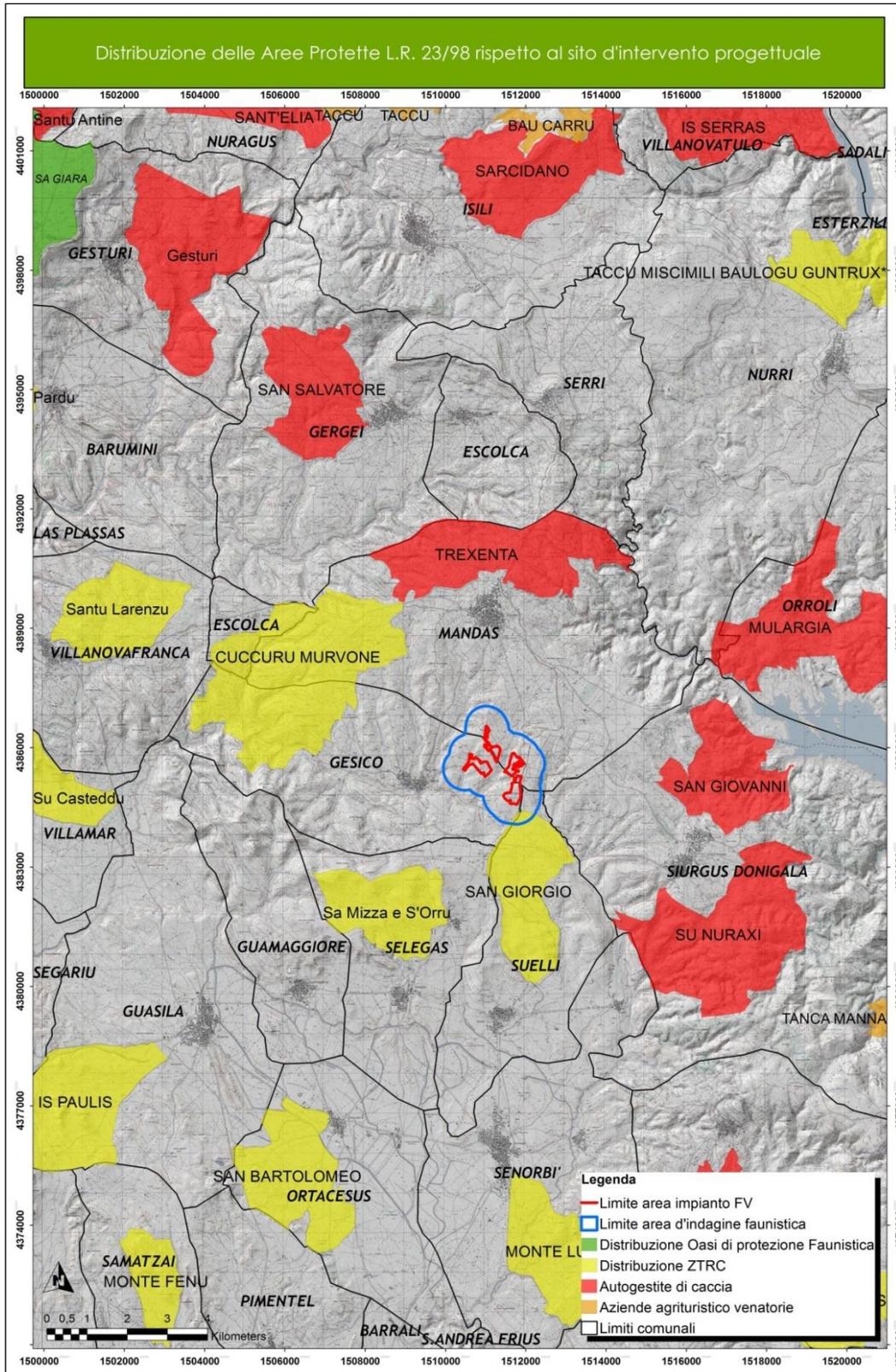


Figura 9 - Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 23/98 rispetto all'area d'intervento progettuale.

		PAGINA 27 di 92

6 VERIFICA DELLA PRESENZA CERTA E/O POTENZIALE DI ALCUNE SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO E GESTIONALE TRAMITE LA CONSULTAZIONE DELLA CARTA DELLE VOCAZIONI FAUNISTICHE DELLA REGIONE SARDEGNA

Dalle informazioni circa la distribuzione e densità delle 4 specie di Ungulati dedotte dalla Carta delle Vocazioni Faunistiche regionale, nonché dalle indagini effettuate sul campo, si è potuta accertare l'assenza delle specie quali il muflone (*Ovis orientalis musimon*), il cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*) e il daino (*Dama dama*), preso atto della mancanza di habitat idonei ([Figura 10](#)).

Per quanto riguarda il Cinghiale (*Sus scrofa*), la carta tematica riguardante la densità potenziale (n°capi/400Ha) evidenzia valori che rientrano nelle categorie bassa in tutta l'area d'intervento progettuale; inoltre i rilievi sul campo e la raccolta di informazioni presso gli operatori delle aziende locali e cacciatori, hanno confermato l'assenza della specie, che risente certamente della mancanza di habitat adatti al rifugio (carezza siepi e aree a macchia mediterranea) ([Figura 11](#)).

Per quanto riguarda specie d'interesse conservazionistico e/o venatorio, come la pernice sarda (*Alectoris barbara*), la lepre sarda (*Lepus capensis*) e il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), si evidenzia che le metodologie di rilevamento adottate in occasione dei sopralluoghi non sono state quelle più efficaci in termini di contattabilità delle specie di cui sopra; tuttavia, in occasione degli stessi è stata accertata la presenza della *Pernice sarda*.

Inoltre, mediante la consultazione dei modelli di vocazionalità del territorio in esame, è possibile evidenziare che gli ambienti oggetto d'intervento sono caratterizzati da un'idoneità omogenea all'interno dell'area d'indagine faunistica; per la *pernice sarda* l'area in esame è scarsamente idonea, per la *lepre sarda* l'area d'indagine ha invece complessivamente un'idonea alta, mentre per il *coniglio selvatico* è medio-bassa.

Considerata la distanza dell'area d'intervento progettuale dall'autogestita *San Giorgio*, non si è ritenuto opportuno consultare i dati di abbattimento per presupporre quali specie fossero, tra le tre sopra richiamate, quelle probabilmente più diffuse; nelle rispettive carte tematiche in legenda sono riportati le classi di idoneità che decresce dai valori 1 fino a 13 ([Figura 12](#), [Figura 13](#), [Figura 14](#)).

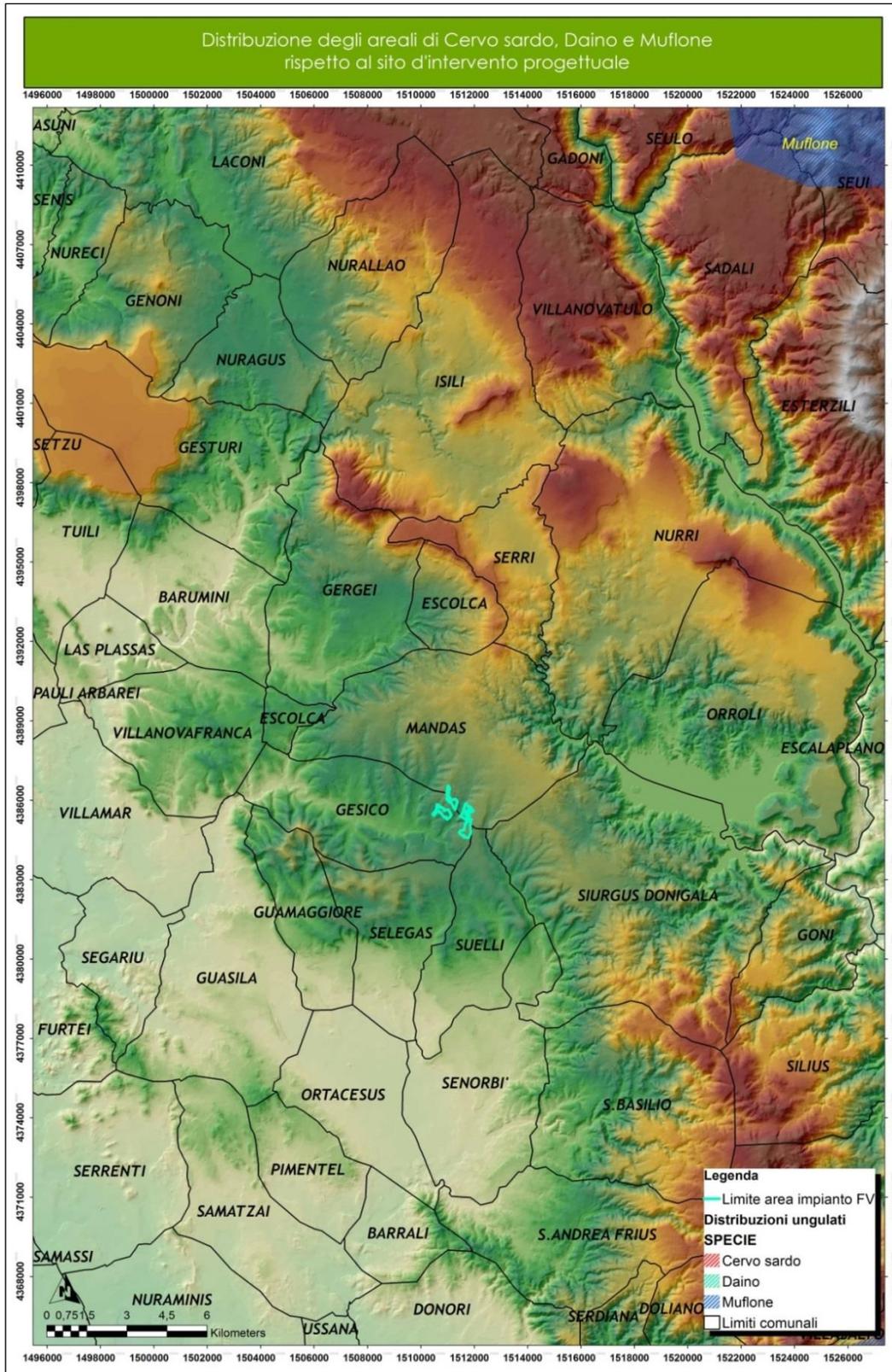


Figura 10 - Distribuzione delle specie di ungulati nell'area vasta rispetto all'ubicazione dell'intervento progettuale.

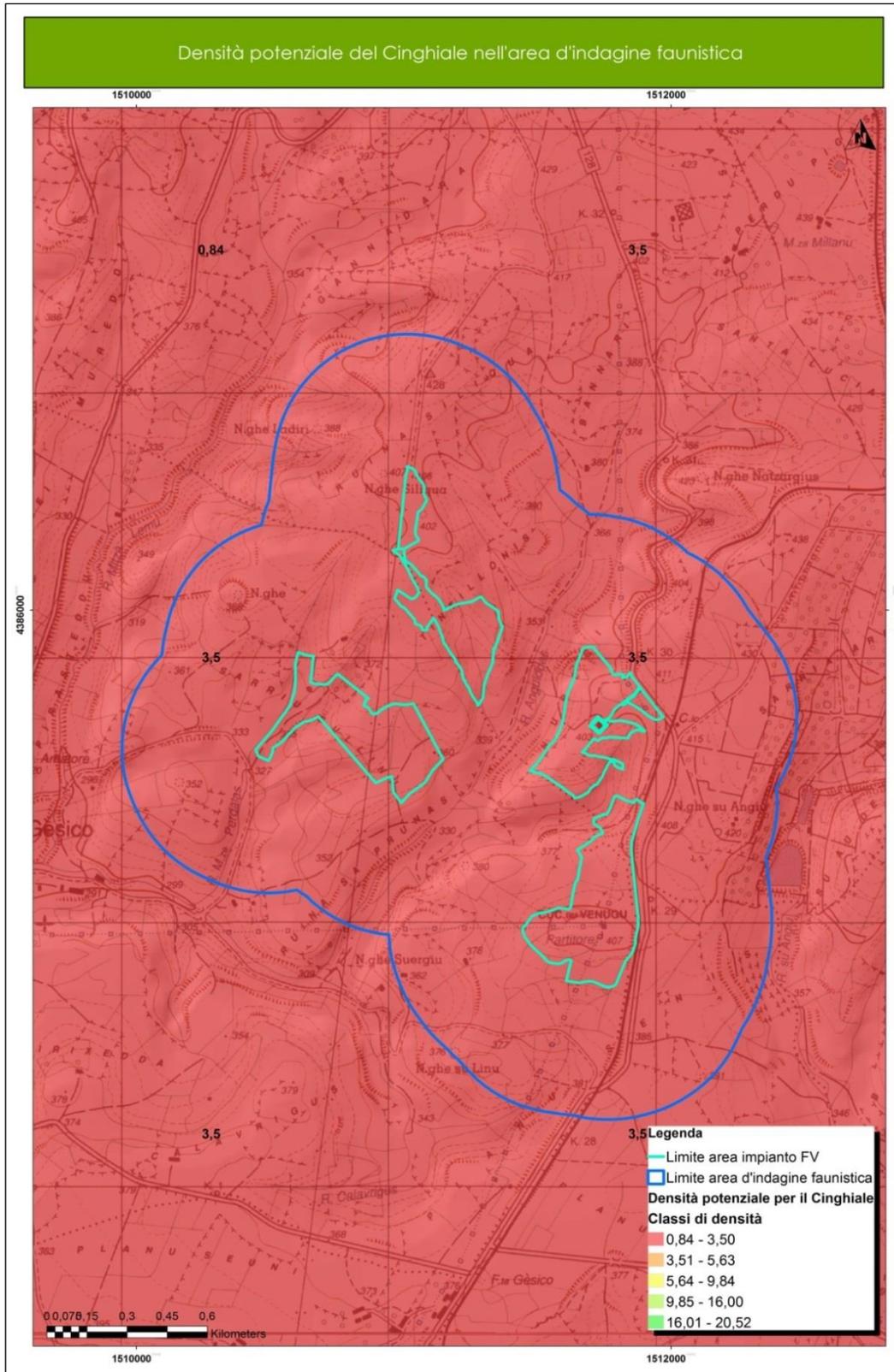


Figura 11 - Densità potenziale del cinghiale in relazione all'area dell'intervento progettuale.

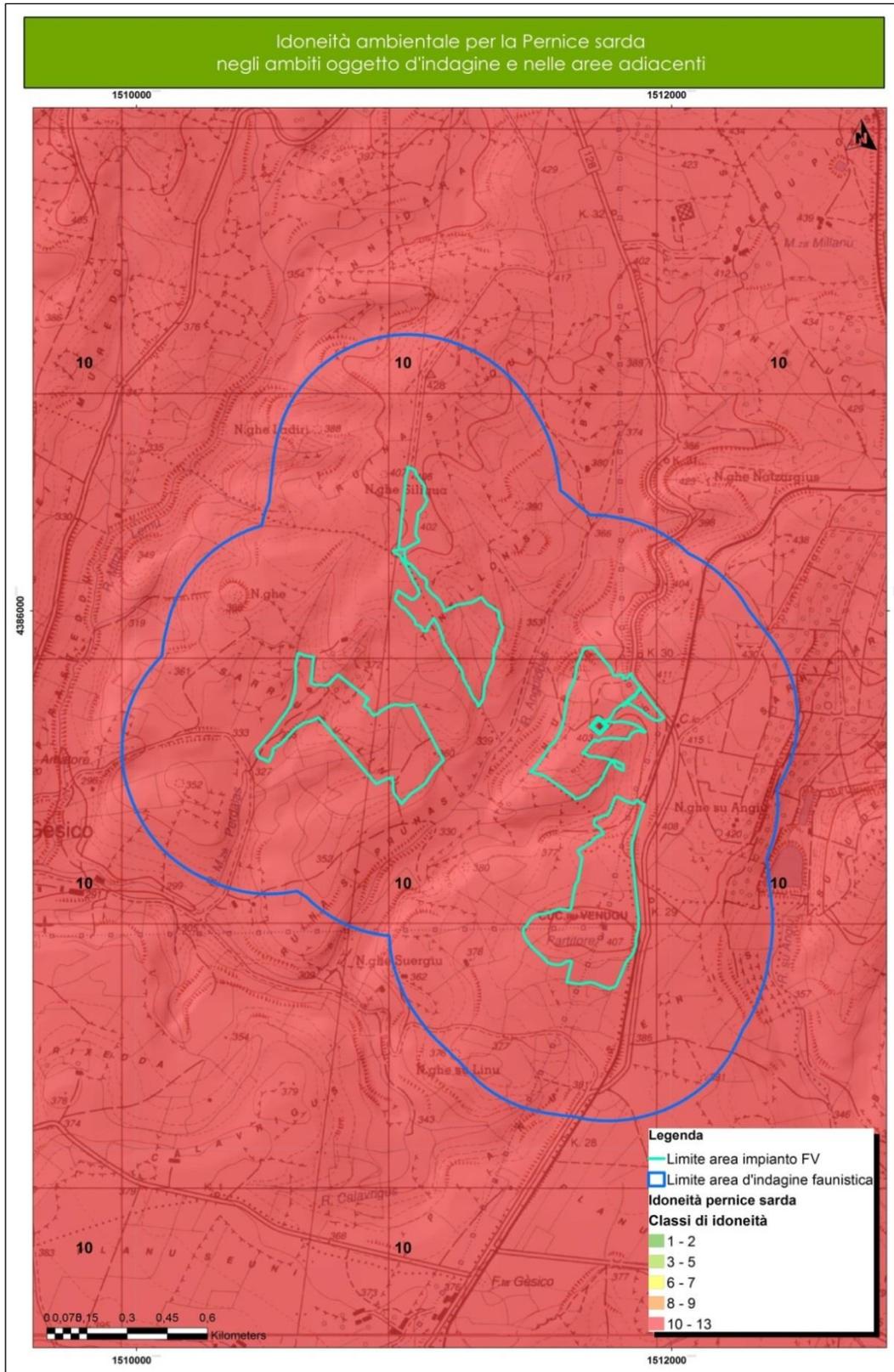


Figura 12 - Idoneità ambientale per la Pernice sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

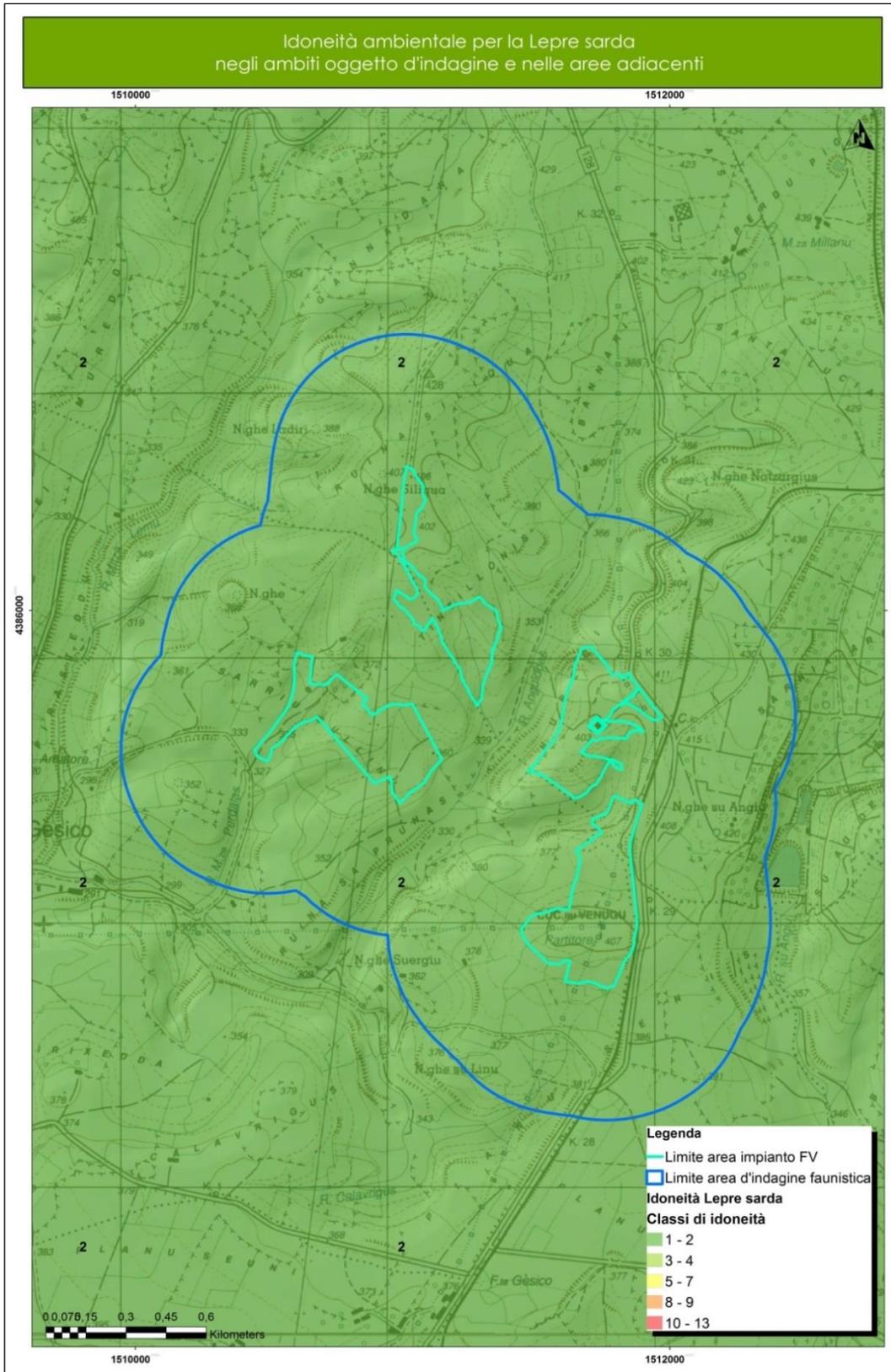


Figura 13 - Idoneità ambientale per la Lepre sarda in relazione all'area di intervento progettuale

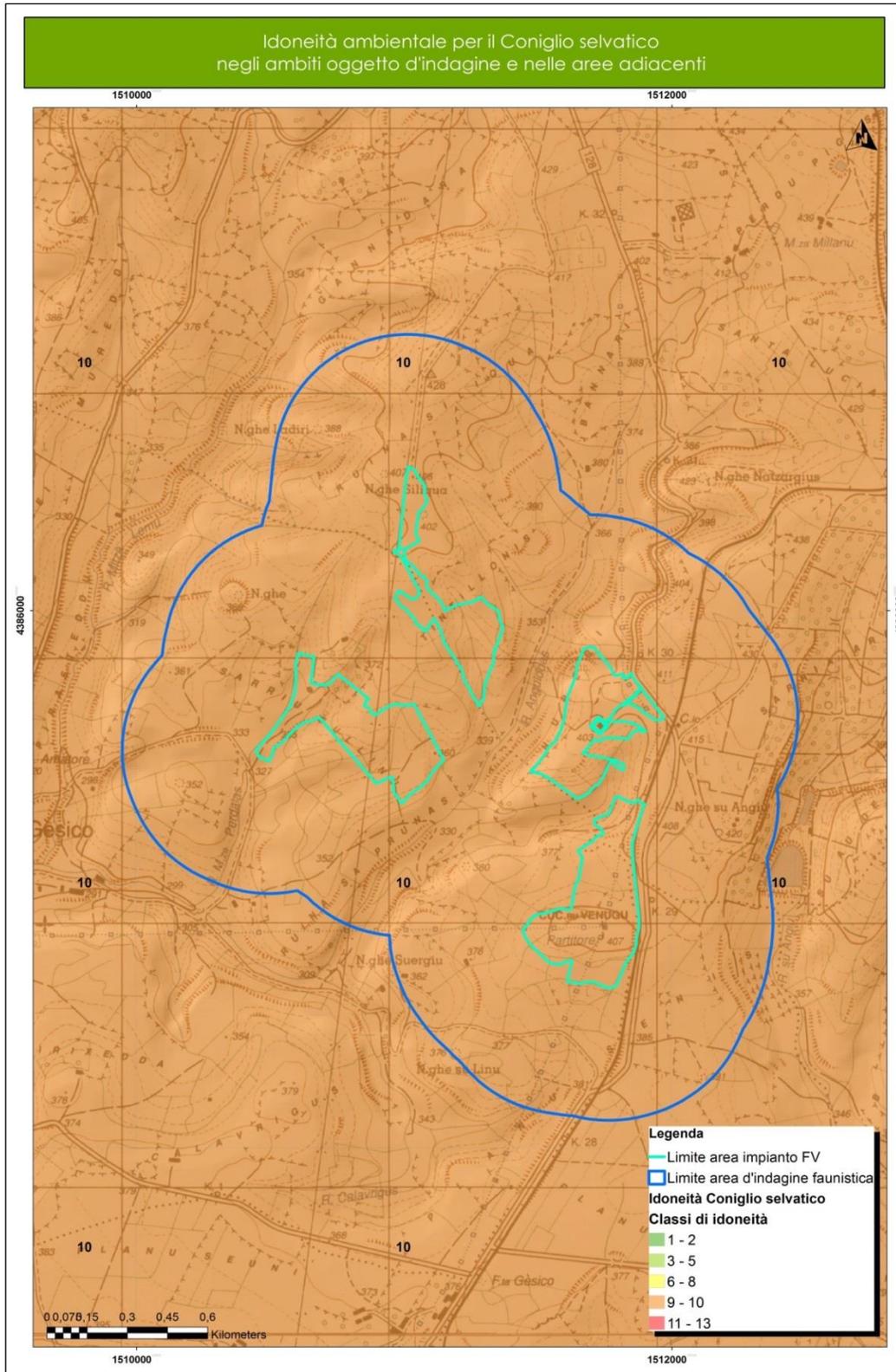


Figura 14 - Idoneità ambientale per il Coniglio selvatico in relazione all'area di intervento progettuale.

		PAGINA 33 di 92

7 VERIFICA DELLA PRESENZA DI SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO TRAMITE LA CONSULTAZIONE DI ATLANTI SPECIFICI DELLA FAUNA SARDA (ANFIBI E RETTILI)

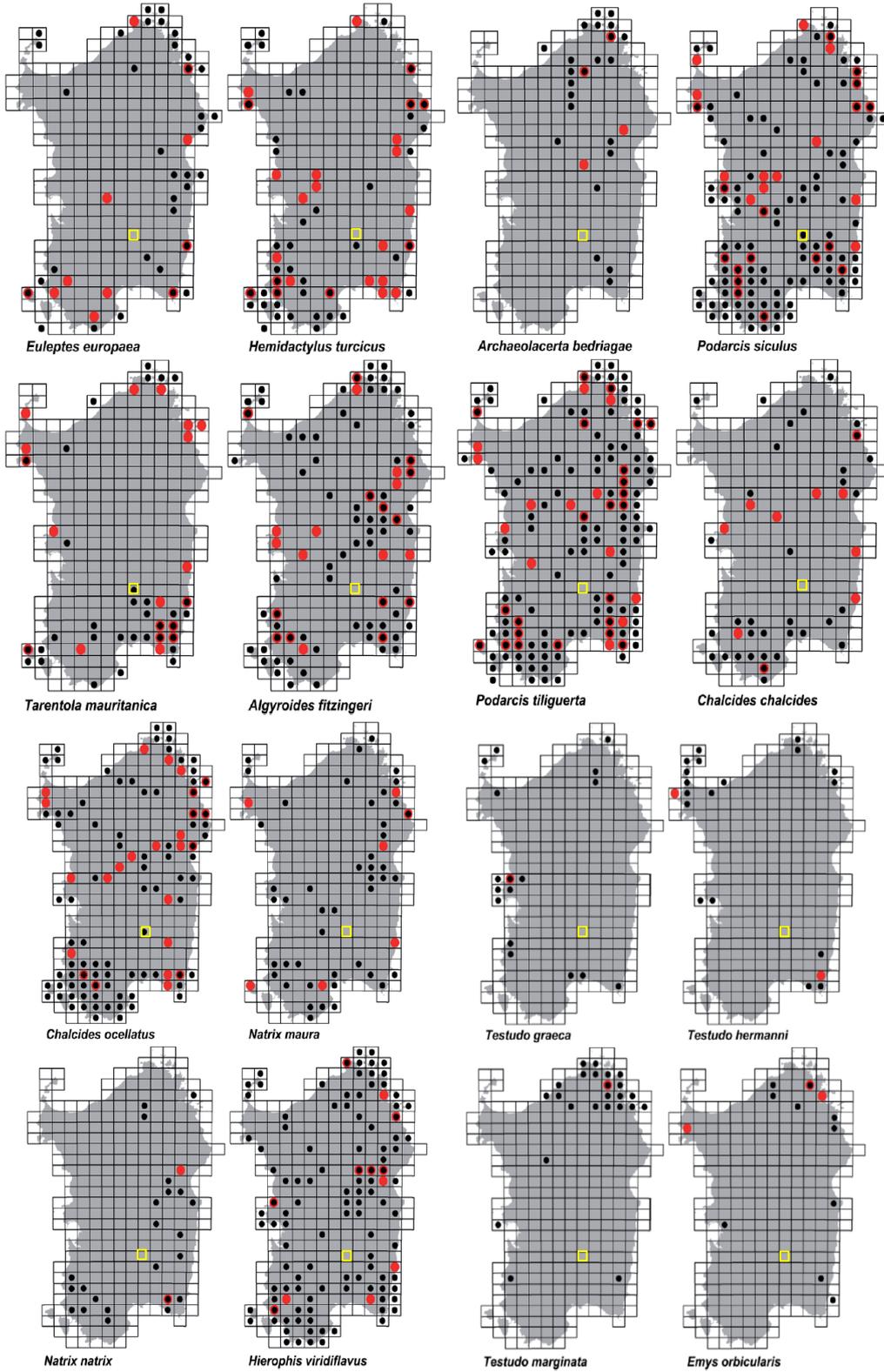
Sulla base di quanto accertato in bibliografia e dai rilevamenti effettuati sul campo, l'area interessata dal progetto non risulta idonea a specie di rettili o anfibi di particolare interesse conservazionistico. Tra i rettili, considerate le caratteristiche degli habitat rilevati, sono potenzialmente presenti tre specie comuni in gran parte del territorio isolano quali la lucertola campestre (*Podarcis campestris sicula*), la lucertola tirrenica (*Podarcis tiliguerta*) e il biacco (*Hierophis viridiflavus*); a oggi, secondo le fonti bibliografiche, per le specie di cui sopra, la presenza è stata riscontrata nell'ambito dell'area geografica in cui ricade il sito d'intervento solo per la prima specie di cui sopra.

Si esclude, al contrario, che la natrice di Cetti (*Natrix helvetica cetti*) e la natrice viperina (*Natrix maura*) possano essere presenti nelle superfici direttamente interessate dall'intervento progettuale; in particolare per entrambe non si hanno ancora segnalazioni certe per l'area geografica oggetto in cui ricade il sito d'indagine, ma localmente potrebbero essere presenti entrambe limitatamente a l'unico ambito fluviale (*Riu Anguiddas*) e a un piccolo bacino di raccolta delle acque marginalmente ricadente all'interno dell'area d'indagine faunistica ([Figura 15](#) e [Figura 17](#)). Sono invece da considerarsi probabilmente presenti, in relazione alle condizioni ambientali idonee, anche la luscengola comune (*Chalcides chalcides*) e il gongilo (*Chalcides ocellatus tiligugu*), quest'ultima segnalata nell'ambito dell'area geografica vasta; in merito alle tartarughe terrestri e acquatiche sono da considerarsi assenti la testuggine marginata (*Testudo marginata*), la testuggine greca (*Testudo graeca*), la testuggine di Hermann (*Testudo hermanni*) e la testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*), considerata l'assenza di habitat idonei.

Tra i gechi è probabile la presenza della *Tarentola mauritanica* (geco comune) certamente più legata in genere, rispetto ad altri congeneri, alla presenza di edifici e fabbricati, mentre possibile quella dell'*Hemidactylus turcicus* (geco verrucoso) in quanto diffuso soprattutto in habitat caratterizzati dalla presenza di ambienti rocciosi, pietraie ed anche edifici rurali; per l'area geografica vasta in cui ricade il sito di progetto, si hanno segnalazioni certe per la prima specie. In merito alla presenza dell'*Algyroides fitzingeri* (algiroide nano) e a quella dell'*Euleptes europea* (Tarantolino), si hanno segnalazioni certe in ambiti molto distanti dall'area geografica in esame; la seconda specie è legata ad ambienti rocciosi, muretti a secco e abitazioni abbandonate o poco frequentate ma anche riscontrabile al di sotto delle cortecce degli alberi, mentre la prima specie frequenta diversi ambienti con una preferenza di quelli non eccessivamente aridi. Nell'ambito dell'area d'indagine faunistica non sono riscontrabili condizioni di particolare d'idoneità per entrambe le specie.

		PAGINA 34 di 92

Per quanto riguarda le specie di anfibi ([Figura 15](#) e [Figura 16](#)), considerato che le opere non interferiscono direttamente con corsi d'acqua, e che questa può essere presente solamente in limitati momenti dell'anno a seguito di ristagni conseguenti a periodi piovosi soprattutto nelle depressioni naturali, è probabile la presenza di due sole specie comuni come il *Bufo viridis* (rospo smeraldino) e dell'*Hyla sarda* (raganella tirrenica), entrambe non ancora accertate nell'area geografica vasta in cui ricade il progetto. Per quest'ultima specie è necessario evidenziare che, quando 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 presente in maniera discontinua nelle superfici corrispondenti all'area di progetto. Considerate le caratteristiche del territorio oggetto d'intervento, si ritiene che solo il *Rospo smeraldino* possa essere, in relazione alla varietà di ambienti in cui è stato finora osservato, l'unica delle specie di anfibi ad utilizzare il tipo di ambiente che sarà occupato dall'impianto, per ragioni prettamente alimentari. Per quanto riguarda altre specie di maggiore importanza conservazionistica, si esclude la presenza del genere *Hydromantes* ed anche del genere *Euproctus*, mentre secondo quanto riportato in [Figura 15](#), il *Discoglossus sardus* (discoglossa sardo) non è segnalato nell'ambito geografico in cui ricade il sito d'intervento progettuale, tuttavia la specie è legata ad ambienti torrentizi a corso lento o anche bacini di raccolta acque (cisterne), pertanto se ne esclude la presenza nell'ambito dell'area interessata dagli interventi progettuali, così come all'interno dell'area d'indagine faunistica.



		PAGINA
		36 di 92

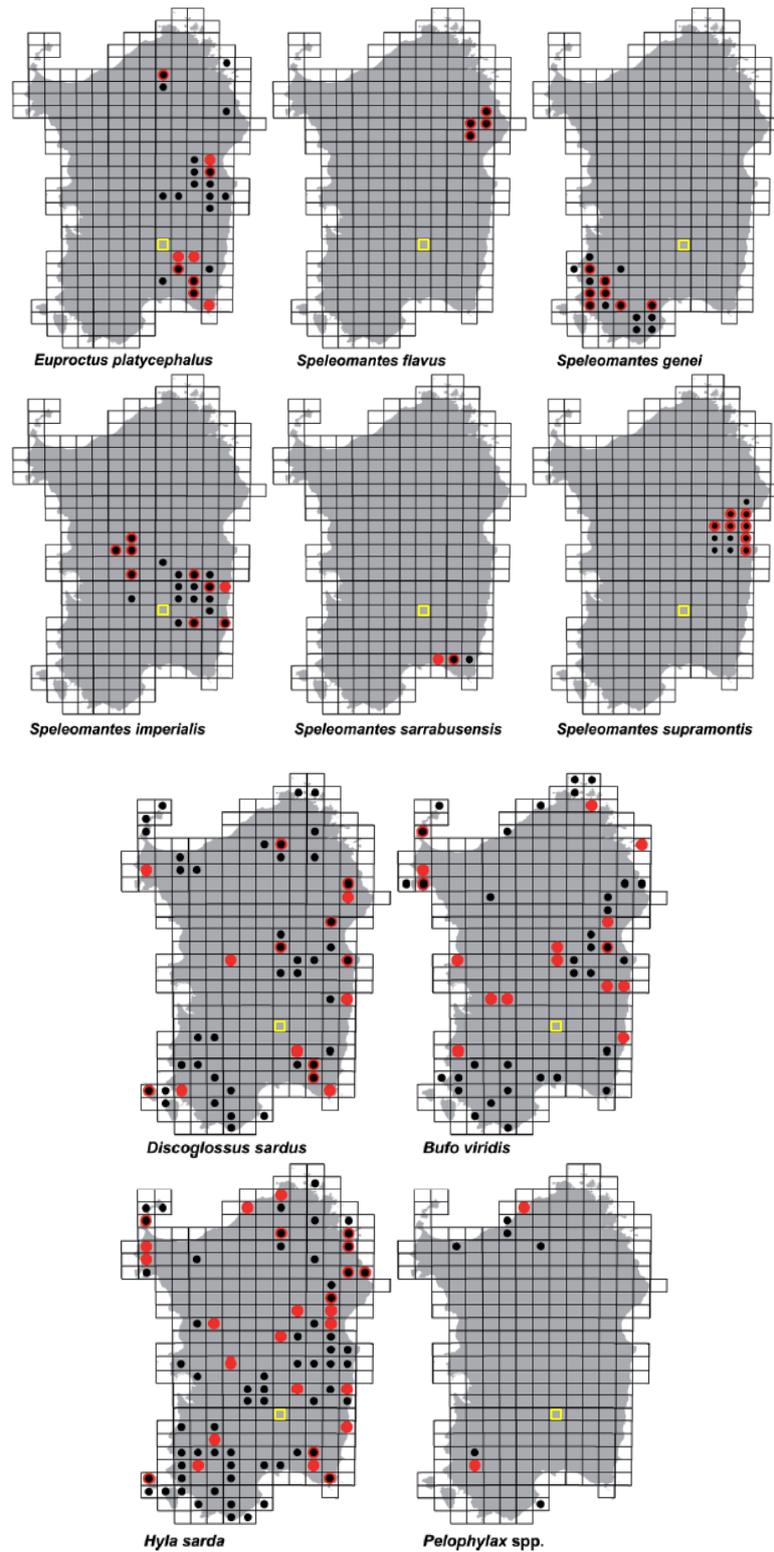


Figura 15 - Distribuzione accertata in Sardegna per le specie di Rettili ed Anfibi (A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia, 2012 – in rosso le ultime località accertate in nero quelle riportate in studi precedenti, il rettangolo giallo indica l'ambito di ubicazione della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

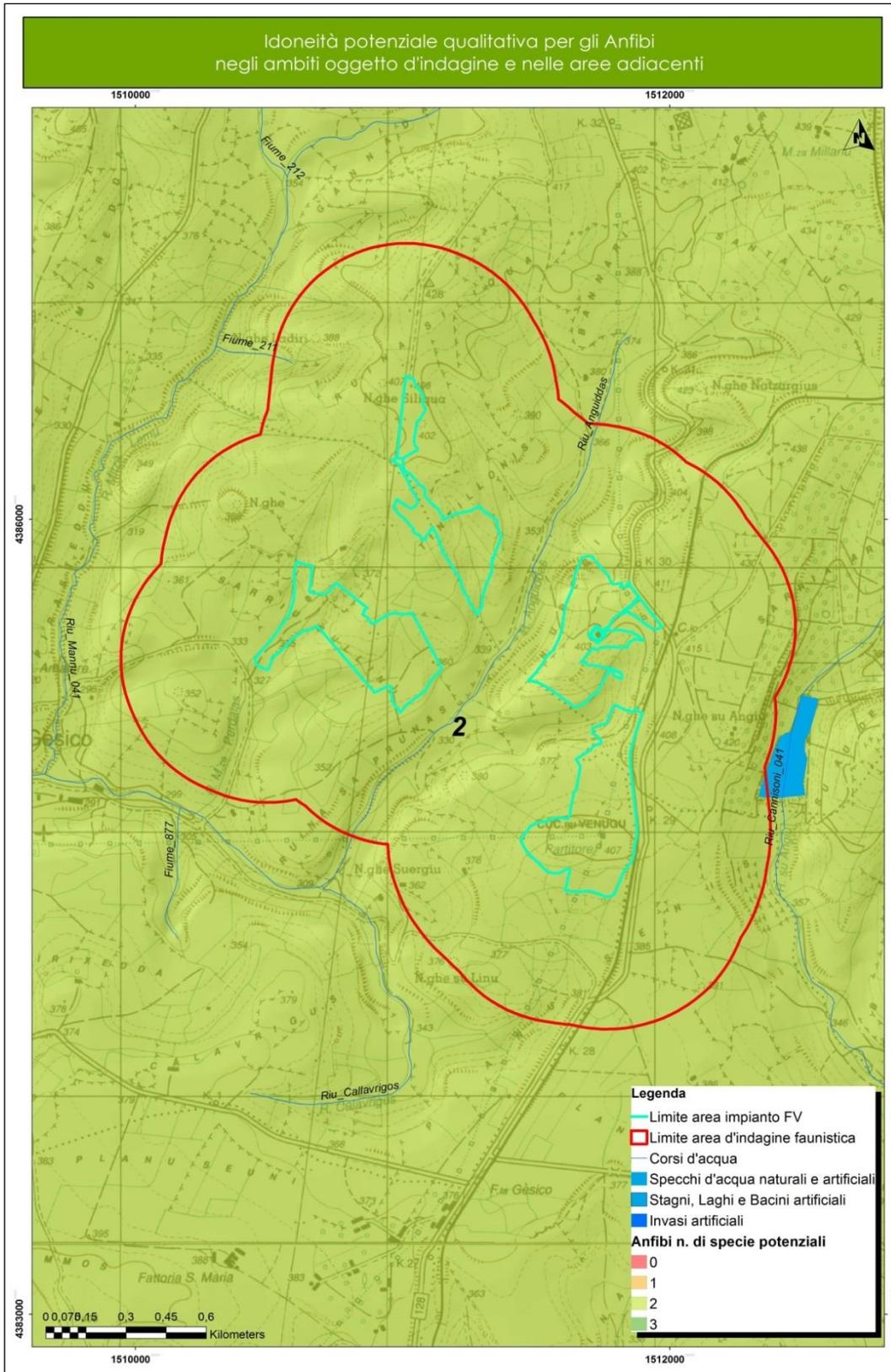


Figura 16 - Modello d'idoneità ambientale per gli Anfibi – n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.

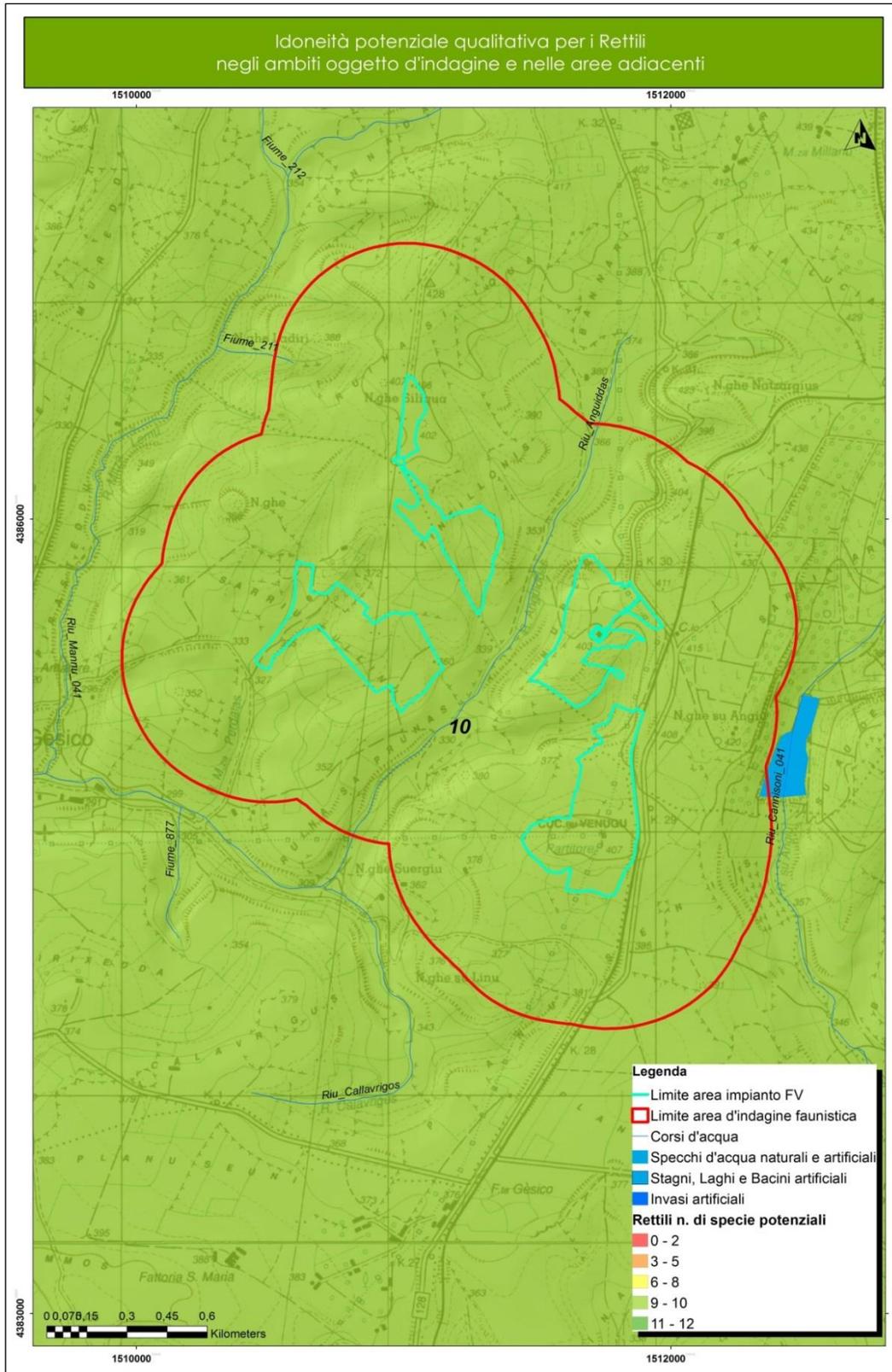


Figura 17 - Modello d'idoneità ambientale per i Rettili – n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.

		PAGINA 39 di 92

8 VERIFICA IMPORTANZA ECOSISTEMICA DELL'AREA D'INTERVENTO PROGETTUALE DALLA CARTA DELLA NATURA DELLA SARDEGNA

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

I tematismi della Carta della Natura della Regione Sardegna evidenziano che le aree in esame ricadono entro un ambito ambientale in cui il *Valore Ecologico VE* è ritenuto complessivamente basso per le superfici direttamente interessate dagli interventi; le classi di VE basso più diffuse corrispondono a territori in cui è più alta la diffusione di superfici occupate da coltivazioni agricole a foraggiere e dai pascoli di bestiame domestico ([Figura 18](#)).

Dalla stessa Carta della Natura è possibile estrapolare anche la *Sensibilità Ecologica SE* ([Figura 19](#)), 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 quest'aspetto, il sito d'intervento e le aree d'indagine faunistica in esame ricadono principalmente in settori territoriali con indice di *SE* diffusamente basso, mentre solo localmente in forma isolata e comunque non oggetto di occupazione da parte degli interventi proposti in progetto, sono inclusi settori a *SE molto bassa*; in generale l'ambito in esame è comunque caratterizzato, come già sopra esposto, da territori che risentono della destinazione prevalentemente pascolativa e agricola per la produzione di foraggiere finalizzata all'allevamento del bestiame domestico ovino e bovino, mentre le superfici a *SE* medio corrispondono a zone residuali occupata da vegetazione a macchia mediterranea.

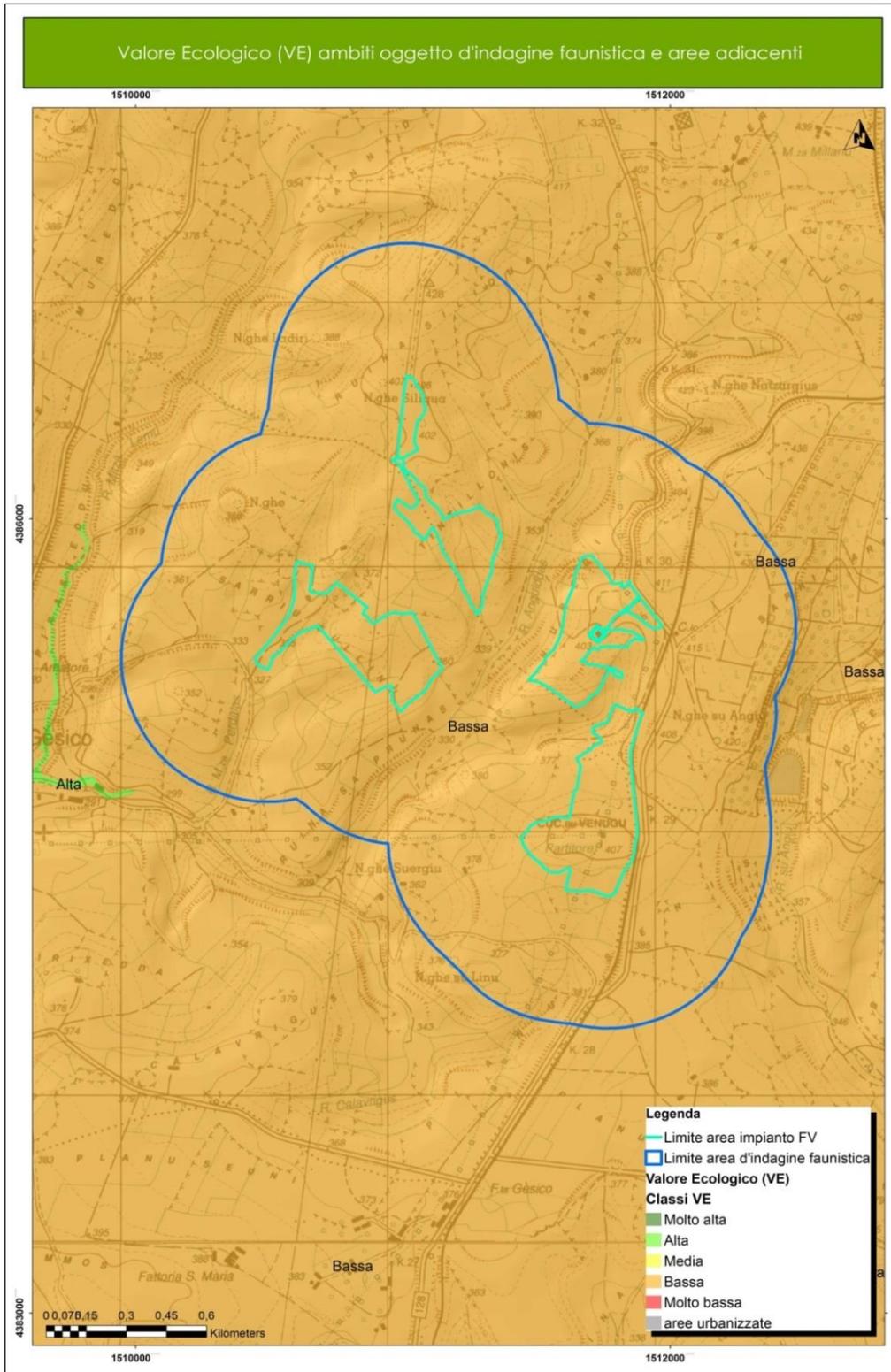


Figura 18 - Valore ecologico dell'area d'indagine faunistica e delle zone oggetto d'intervento progettuale.

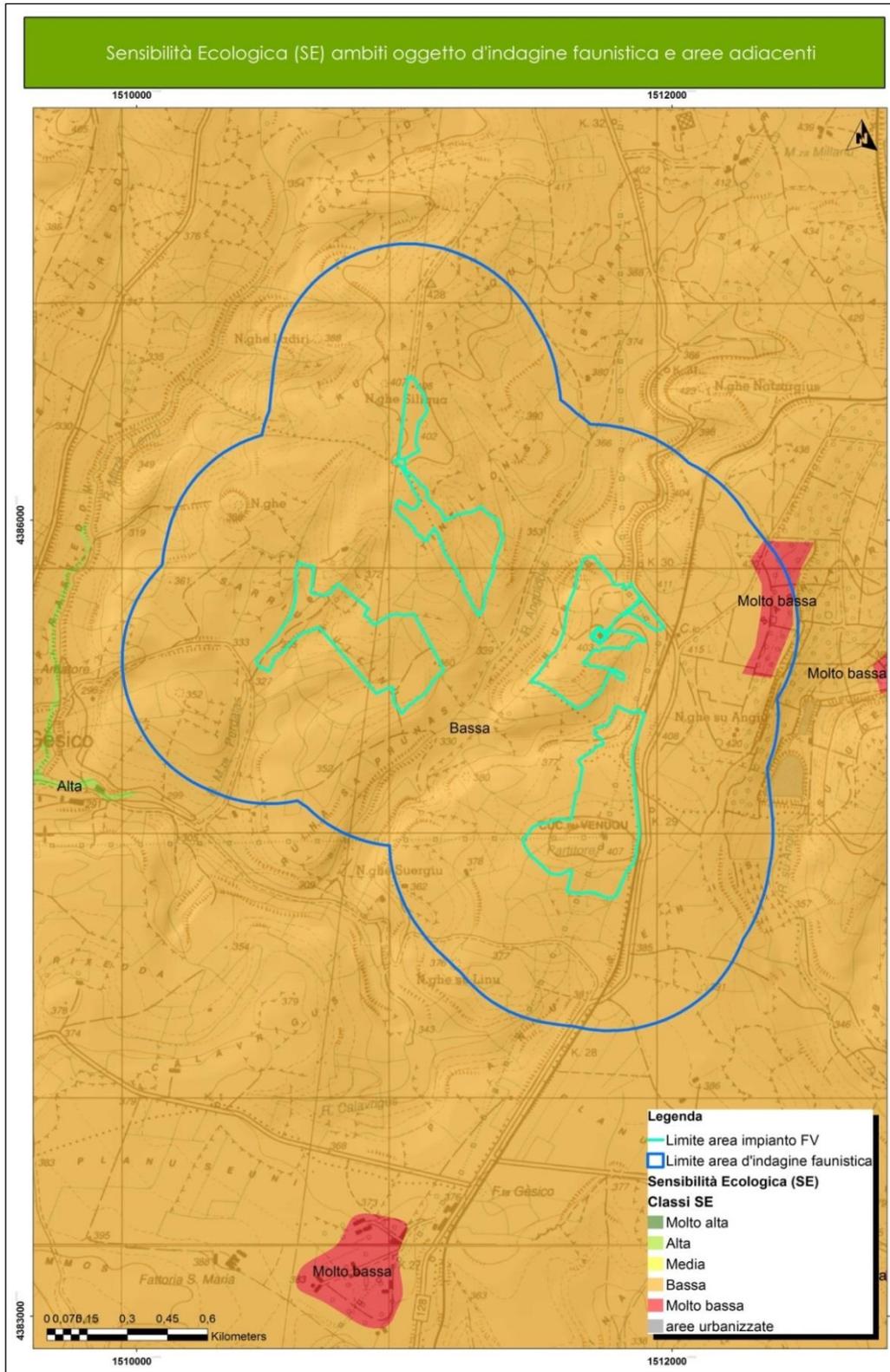


Figura 19 - Sensibilità ecologica dell'area d'indagine faunistica e delle zone oggetto d'intervento progettuale.

		PAGINA 42 di 92

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 una principale unità ecologica rappresentata dall'*agro-ecosistema* costituito, nel caso in esame, principalmente dai *seminativi (foraggere)* e dai *pascoli*, quest'ultimi oggetto di semina o lasciati a riposto con colture erbacee spontanee ([Figura 20](#)).

Nell'*agro-ecosistema* l'attività antropica si manifesta con l'apporto di energia esterna necessaria per il mantenimento della destinazione d'uso rappresentata principalmente dalla produzione agricola, rappresentata da vigneti e agrumeti, da quella zootecnica conseguente la presenza diffusa di pascoli e in minima parte di terreni destinati a foraggere. Tali terreni sono periodicamente arati e seminati con varietà erbacee impiegate nella produzione del foraggio quale integratore alimentare per il bestiame domestico allevato nelle aziende zootecniche operanti nell'area in esame. Le tipologie di ecosistemi di cui sopra sono le più rappresentative all'interno dell'area d'indagine sotto il profilo dell'estensione e prevalenti su ogni altro tipo; inoltre, in tale contesto si evidenzia, come già precedentemente accennato, la presenza diffusa di elementi lineari, siepi, costituiti da vegetazione spontanea che separano le diverse aziende agricole/zootecniche o lungo la viabilità di penetrazione agraria.

		PAGINA 44 di 92

9 ELENCO DELLE SPECIE FAUNISTICHE PRESENTI NELL'AREA DI INDAGINE

Come finora esposto, le caratteristiche faunistiche presenti nelle aree d'interesse sono state verificate, sia nei siti direttamente interessati dalla realizzazione delle opere, che nel territorio circostante (buffer 0.5 km); ciò al fine di valutare gli eventuali impatti a carico della componente faunistica che caratterizza i territori limitrofi durante la fase di cantiere e di esercizio dell'opera.

I rilievi condotti sul campo, le caratteristiche ambientali delle superfici ricadenti all'interno dell'area d'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 (European Red List of Birds, BirdLife, 2021) e/o l'inclusione nell'allegato delle specie protette secondo la L.R. 23/98. Per la classe degli uccelli sono indicate, inoltre, altre categorie quali SPEC, cioè priorità di conservazione, l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva Uccelli e lo status conservazionistico riportato nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia aggiornata al 2021.

Negli elenchi seguenti le specie indicate in azzurro sono quelle la cui presenza è ritenuta probabile perché sono stati riscontrati habitat idonei, mentre quelle indicate in nero sono quelle la cui presenza è stata confermata in occasione dei sopralluoghi sul campo.

9.1 Classe uccelli

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

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
GALLIFORMES									
1. <i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	M4	SB	I II/2	3	LC	DD		
ACCIPITRIFORMES									
2. <i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	B	SB, M, W	I		LC	VU	All	PP
3. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	I2	SB, M, W			LC	LC	All	PP
CHARADRIIFORMES									
4. <i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	E	SB, M, W	I	3	LC	LC	All*	PP
5. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	I4	SB	II/2		LC	LC		P
COLUMBIFORMES									
6. <i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare orientale	E	SB	II/2		LC	LC		no
STRIGIFORMES									
7. <i>Tyto alba</i>	Barbagianni	A1	SB		3	LC	LC		PP
8. <i>Athene noctua</i>	Civetta	I4	SB		3	LC	LC		PP
CAPRIMULGIFORMES									
9. <i>Apus apus</i>	Rondone comune	I1	M, B			LC	LC		P
CORACIFORMES									

		PAGINA 45 di 92

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
10. <i>Merops apiaster</i>	Gruccione	I6	M, W		3	LC	LC		P
FALCONIFORMES									
11. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	C	SB, M		3	LC	LC	All	PP
PASSERIFORMES									
12. <i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	F1	SB			LC	LC		P
13. <i>Corvus monedula</i>	Taccola	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		
14. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		
15. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	E	SB, M?			LC	LC		P
16. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	L1	SB, M, W	I	2	LC	LC		
17. <i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	M1	SB, Mreg	I	3	LC	VU		
18. <i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	E	M, B, W?		3	LC	NT		
19. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	F1	M, B, W?		3	LC	NT		
20. <i>Cettia cettii</i>	Usignolo di fiume	I6	SB			LC	LC		
21. <i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	C	SB, M?			LC	LC		P
22. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	M4	SB, M?			LC	LC		
23. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	M7	SB			LC	LC		
24. <i>Sturnus vulgaris</i>	Storno comune	I2	M, W	II/2	3	LC	LC		no
25. <i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	I1	M B		3	LC	LC		P
26. <i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	I4	M, W			LC	LC		P
27. <i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	C	SB, M, W?			LC	EN		P
28. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	M1	SB			LC	LC		
29. <i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	E	M, W			LC	LC		
30. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	I1	SB, M, W			LC	LC		P
31. <i>Carduelis chloris</i>	Verdone	I6	SB, M, W			LC	NT		P
32. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB, M			LC	LC		P
33. <i>Serinus serinus</i>	Verzellino	L2	SB, M			LC	LC		P
34. <i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	I6	SB, M, W?		2	LC	LC		P

		PAGINA 46 di 92

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura riportata nella [Tabella 2](#), utilizzata per definire il profilo corologico avifaunistico dell'area d'indagine, la stessa è tratta da *Brichetti Fracasso (2018-2020)*. Di seguito sono riportate le abbreviazioni che riguardano le categorie corologiche comprese nella:

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

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

B – paleartico/paleo tropicale/australasiana: delle specie la cui distribuzione interessa le regioni 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 estese 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;

		PAGINA 47 di 92

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 linea con quanto adottato nell’elenco degli uccelli della Sardegna (*Grussu M.& GOS, 2022*), le sigle adottate hanno i seguenti significati:

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

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

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

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

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

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

reg. – regolare

irr. – irregolare

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

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

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

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

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

		PAGINA 48 di 92

dal Libro Rosso IUCN secondo lo schema proposto nella [Figura 21](#).

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., Teofili, C., 2022.) e la *Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia* (Gustin, M., Nardelli, R., Brichetti, P., Battistoni, A., Rondinini, C., Teofili, C., 2021) che adottano le medesime categorie della precedente lista rossa IUCN e con lo schema riproposto in [Figura 22](#). Le specie incluse nella direttiva 79/409/CEE (oggi 147/2009) e successive modifiche, sono suddivise in vari allegati; nell'allegato 1 sono comprese le specie soggette a speciali misure di conservazione dei loro habitat per assicurare la loro sopravvivenza e conservazione; le specie degli allegati 2 e 3 possono essere cacciate secondo le leggi degli Stati interessati. Infine, anche la L.R. 23/98, che contiene le norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna, prevede un allegato nel quale sono indicati un elenco delle specie di fauna selvatica particolarmente protetta e, contrassegnate da un asterisco, le specie per le quali la Regione Sardegna adotta provvedimenti prioritari atti a istituire un regime di rigorosa tutela dei loro habitat.

		PAGINA 49 di 92

Figura 21 - Categorie di minaccia IUCN (BirdLife International, 2021)

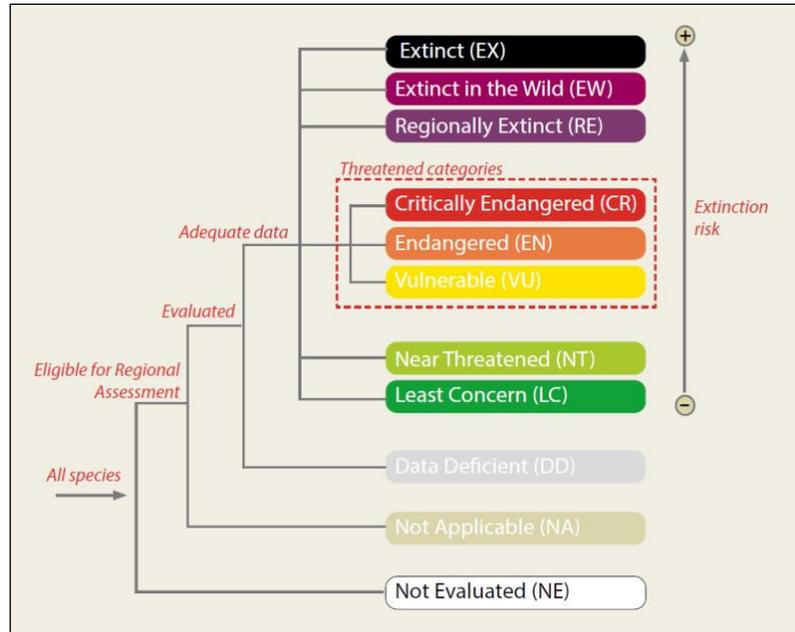
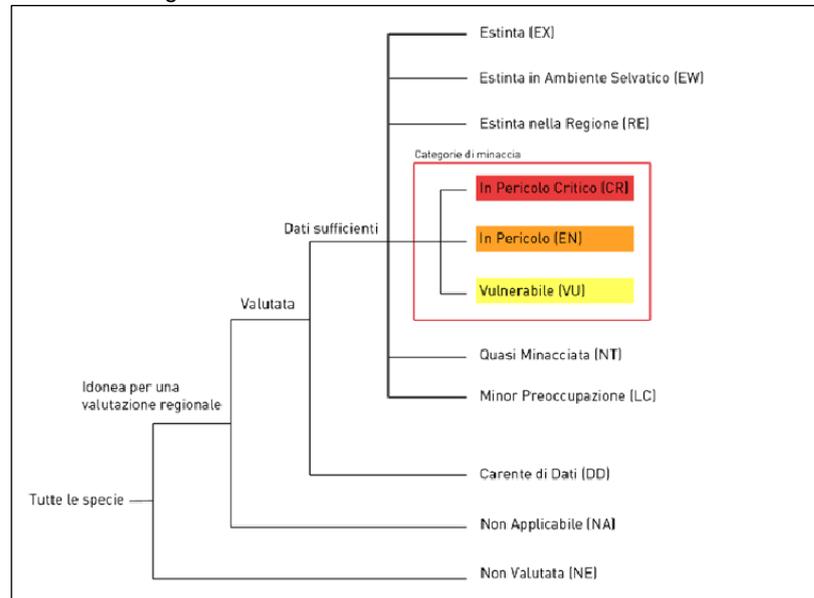


Figura 22 - Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2022.



		PAGINA 50 di 92

9.2 Classe mammiferi

Tra i mammiferi carnivori, in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate sul campo, si evidenzia la probabile presenza della volpe sarda (*Vulpes vulpes ichnusae*), altrettanto quella della donnola (*Mustela nivalis*), entrambe indicate come presenti dagli operatori aziendali locali e accertate in occasione dei sopralluoghi preliminari, mentre si ritengono assenti la martora (*Martes martes*) e il gatto selvatico sardo (*Felis lybica*). È da accertare la presenza della lepre sarda (*Lepus* così come quella del coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*), probabilmente con valori di densità molto bassi così come riscontrati nell'adiacente ZTRC, mentre è possibile la presenza del riccio europeo (*Erinaceus europaeus*) (Tabella 3).

Presenza e diffusione con densità medio basse nel territorio indagato, per alcune delle specie di cui sopra, sono ipotizzabili a seguito della scarsa varietà di habitat che si manifesta con la diffusione di ampi spazi aperti quasi mai intervallati da siepi e/o superfici occupate da vegetazione naturale/seminaturale (macchia mediterranea, gariga); tale caratterizzazione riduce considerevolmente la diffusione di ambienti aventi funzione sia di rifugio sia di alimentazione.

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

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

		PAGINA 51 di 92

9.3 Classe rettili

Tra le specie di rilievo elencate in

, quella di maggiore importanza conservazionistica, in quanto endemismo, risulta essere la *Lucertola tirrenica* (endemismo sardo) che nell'Isola è specie comune e ampiamente diffusa. Le celle vuote riportate in [Tabella 4](#) indicano che la specie corrispondente non rientra in nessuna categoria di minaccia o non è richiamata negli allegati delle normative indicate.

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

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

9.4 Classe anfibi

Per quanto riguarda le specie di anfibi ([Tabella 5](#)) si esclude la presenza di specie di notevole importanza conservazionistica quali tutti i *geotritoni* e del *tritone sardo*, mentre quella del *discoglossa sardo* sarebbe da verificare in corrispondenza dei bacini di raccolta delle acque.

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

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

		PAGINA 52 di 92

10 DISTRIBUZIONE DELLE SPECIE FAUNISTICHE NELL'AREA DI INDAGINE

In relazione a quanto sinora esposto circa le caratteristiche ambientali e di uso del suolo, all'interno dell'area di indagine si possono distinguere alcuni macroambienti che comprendono diversi habitat ([Figura 20](#)) e a cui sono associate le specie riportate nelle tabelle precedenti:

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

PASCOLI / FORAGGERE **Uccelli** (Accipitriformi: *falco di palude, poiana* Falconiformi: *gheppio* – Galliformi: *quaglia, pernice sarda* – Caradriformi: *occhione, gabbiano reale* – Strigiformi: *civetta, barbagianni* – Caprimulgiformi: *rondone comune* – Coraciformi: *gruccione* – Passeriformi: *tottavilla, pispola, rondine comune, balestruccio, saltimpalo, cornacchia grigia, storno nero, passera sarda, strillozzo, cardellino, beccamoschino, fanello*). **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda, donnola* – Eulipotifili: *Riccio* — Lagomorfi: *lepre sarda, coniglio selvatico*) **Rettili** (Squamata: *geco comune, biacco, lucertola campestre, luscengola comune, gongilo*) **Anfibi** (Anura: *rospo smeraldino*).

		PAGINA 53 di 92

11 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE FAUNISTICA E PROPOSTE DI MITIGAZIONE

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

In merito alla fase di dismissione, si terrà conto delle caratteristiche del profilo faunistico che si accerteranno al momento della conclusione della fase di esercizio, indicando le conseguenti misure mitigative più opportune.

Tra i possibili impatti negativi in generale si devono considerare:

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

		PAGINA 54 di 92

	(pendolarismi quotidiani, migrazioni, dispersioni) tra ambiti di uno stesso ambiente o tra habitat diversi.
--	---

In merito agli impatti sulla componente faunistica che derivano dalla messa in opera ed attività di un impianto agrivoltaico (FV), diversi studi e monitoraggi riportati in varie pubblicazioni scientifiche, individuano le seguenti fonti d'impatto potenziale specifiche che in parte ricalcano quelli riportati nella tabella precedente:

TIPOLOGIA IMPATTO	EFFETTO IMPATTO
Perdita di habitat	La costruzione di un impianto agrivoltaico richiede in genere la rimozione della vegetazione che potrebbe portare alla riduzione della ricchezza e densità faunistiche; la significatività di tale impatto varierà in relazione al livello di qualità del precedente habitat.
Collisione di uccelli e pipistrelli con i pannelli o/e le linee di trasmissione	Come il vetro o le superfici riflettenti sugli edifici, i pannelli fotovoltaici potrebbero rappresentare un rischio di collisione per specie di uccelli benché la portata di questo impatto sia ad oggi poco conosciuta perché si basa su un numero ridotto di studi. Sono al contrario già note le collisioni con le linee di trasmissione elettrica fuori terra.
Mortalità di uccelli e pipistrelli tramite folgorazione sulle linee di distribuzione	Il fenomeno dell'elettrocuzione è ampiamente documentato così anche quello della collisione derivante dalla presenza delle linee di distribuzione elettrica.
Attrazione degli uccelli dovuta alla superficie riflettente dei pannelli solari	Alcune specie di uccelli potrebbero scambiare le superfici piane dei pannelli fotovoltaici per corpi idrici e tentare di atterrare sopra "definito come effetto lago"; ciò potrebbe causare lesioni o impedire la ripartenza a quelle specie che nella fase di decollo utilizzano lo specchio d'acqua.
Effetti barriera	L'opera potrebbe essa stessa una barriera più o meno invalicabile a seconda della specie che tenta un suo attraversamento; sono impediti parzialmente o totalmente gli spostamenti (pendolarismi quotidiani, migrazioni, dispersioni) tra ambiti di uno stesso ambiente o tra habitat diversi.
Inquinamento (polvere, luce, rumore e vibrazioni)	Le diverse tipologie di emissioni che si prevedono sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio potrebbero determinare l'allontanamento momentaneo o l'abbandono definitivo da parte di alcune specie.
Impatti indiretti	In alcuni casi la sottrazione del suolo per lo sviluppo di un impianto agrivoltaico potrebbe comportare che la precedente destinazione d'uso sia svolta in nuove aree con la conseguente

		<i>PAGINA</i> 55 di 92

	creazione di nuovi impatti sul territorio.
Alterazione dell'habitat dovuta ai cambiamenti negli effetti microclimatici dei pannelli solari	Gli effetti dell'ombra causati dai pannelli potrebbero alterare la composizione del profilo faunistico.

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

- L'impianto sarà costituito da 15.848 moduli fotovoltaici bifacciali, sorretti su specifiche strutture metalliche dette Tracker, in grado di ruotare da Est verso Ovest durante l'arco della giornata e da 27.720 su strutture fisse . L'area dell'impianto avrà un'estensione pari a circa 52.0 ettari, ma le superficie destinata all'istallazione dei supporti a cui saranno associati i pannelli e pari a circa 35,0 ettari ;
- L'impianto sarà costituito da inseguitori di tipo "mono-assiale" detti tracker; tali strutture permettono la rotazione lungo l'asse orizzontale, da Est a Ovest, da +55° a -55°, durante la giornata affinché sia mantenuta il più possibile l'ortogonalità tra i pannelli e i raggi solari. I tracker sono costituiti da travi in acciaio zincato (tipicamente IPE) opportunamente dimensionati e direttamente infissi nel terreno tramite macchine battipalo, senza la necessità di fondazioni in c.a. L'interdistanza prevista tra gli assi dei *tracker*, al fine di ridurre convenientemente le perdite energetiche per ombreggiamento, sarà di x,0 m;
- Da un totale di 9 cabine di trasformazione Skid BT/AT che occuperanno una superficie complessiva pari a 630 m²;
- Da una cabina di raccolta e trasmissione che occuperà una superficie complessiva pari a 202 m²;
- Da n. 10 container batterie, da n. 1 container controllo e da n. 1 container PCS che occuperanno complessivamente una superficie pari 344 m²;
- Dalla viabilità di servizio interna all'area dell'impianto che occuperà una superficie complessiva pari a 3.3 ettari;
- Elettrodotta di connessione alla rete che consentirà il collegamento dall'impianto FV alla stazione SE Tema 220kV; per tale opera si prevede la realizzazione di un cavidotto completamente interrato di lunghezza pari a circa 2.3 km in corrispondenza dell'attuale viabilità.

		PAGINA 56 di 92

Le altre azioni d'intervento riguarderanno l'adeguamento del terreno affinché possano essere inserite le opere di cui sopra e la realizzazione della recinzione perimetrale in rete metallica.

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

11.1 Fase di cantiere

11.1.1 Abbattimenti/mortalità d'individui

11.1.1.1 Anfibi

In relazione alle caratteristiche delle aree oggetto di intervento, non si prevedono abbattimenti/mortalità per la *raganella tirrenica* ed il *rospo smeraldino* in quanto i tracciati e le superfici di intervento per la realizzazione delle strutture permanenti, non interferiscono con habitat acquatici idonei per le specie. In particolare per quanto riguarda il *rospo smeraldino*, come già esposto, le aree intercettate dalle attività di cantiere potrebbero essere interessate dalla presenza della specie; tuttavia tali superfici sarebbero frequentate maggiormente durante il periodo notturno, quello in cui è concentrata la maggiore attività trofica, sarebbe 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, sono sotto il profilo dell'idoneità per il *rospo smeraldino*, di qualità medio-bassa in quanto prevalentemente rappresentate da ambienti aperti destinati a prato pascolo e foraggiere. Si sottolinea inoltre che l'intervento non prevede attraversamenti in alveo o l'interessamento di pozze d'acqua, stagni e bacini laddove la presenza della *raganella tirrenica*, più legata agli ambienti acquatici rispetto al *rospo smeraldino*, sarebbe costante. Tali conclusioni si ritengono valide anche per tutte le altre superfici oggetto d'intervento che sono soggette a occupazione temporanea.

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

11.1.1.2 Rettili

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

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

		PAGINA 57 di 92

11.1.1.3 Mammiferi

Non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di mammiferi riscontrate o potenzialmente presenti; le aree d'intervento potrebbero essere frequentate da quasi tutte le specie di mammiferi riportate in [Tabella 3](#) (*volpe sarda, donnola, lepre sarda, coniglio selvatico*); tuttavia la rapida mobilità unitamente ai ritmi di attività prevalentemente notturni delle stesse, consente di ritenere che il rischio di mortalità sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso. I siti d'intervento progettuale nella fase di cantiere sotto il profilo dell'utilizzo da parte delle specie di mammiferi indicate, corrispondono esclusivamente a habitat trofici e non di rifugio o riproduttivi a causa dell'assenza di vegetazione naturale e del periodico rimaneggiamento del terreno, tramite aratura stagionale, che impedisce la stabilizzazione delle tane e cunicoli per il *coniglio selvatico*.

Riguardo la componente chiroterofauna non si ravvisano impatti significativi in relazione alla non sovrapposizione delle attività di cantiere con le attività dei pipistrelli concentrate maggiormente durante il periodo crepuscolare e notturno; pertanto, sono esclusi casi di mortalità conseguenti le modalità operative previste in questa fase.

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. Ancorché le aree d'intervento possano essere frequentate da alcune delle specie di avifauna riportate nella [Tabella 2](#), come osservato per i mammiferi, la rapida mobilità delle stesse consente 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 degli interventi di cantiere durante il periodo compreso tra il mese di aprile e il mese di giugno nelle superfici destinate ad ospitare l'installazione dei pannelli fotovoltaici. Tale misura mitigativa è volta a escludere del tutto le possibili cause di mortalità per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva sul terreno come, ad esempio la *calandra*, la *tottavilla*, la *quaglia*, l'*occhione* e il *beccamoschino*. Qualora l'avvio della fase di cantiere, da intendersi nelle attività a maggiore emissione acustica e stimoli ottici (predisposizione del terreno, infissione pali di sostegno e scavi cavidotto) sia previsto fuori del periodo di cui sopra, le attività residue potranno protrarsi anche tra il mese di marzo e quello di giugno poiché le aree d'intervento progettuale saranno preliminarmente selezionate come non idonee alla nidificazione dalle specie sopra indicate.

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

		PAGINA 58 di 92

11.1.2 Allontanamento delle specie

11.1.2.1 Anfibi

Le aree interessate dal processo costruttivo non interessano superfici a elevata idoneità per le specie di anuri potenzialmente presenti. La *raganella sarda* è una specie legata maggiormente a pozze, ristagni o corsi d'acqua presenti che, all'interno dell'area d'indagine faunistica, sono habitat acquatici rappresentati unicamente dal *Riu Anguiddas*, mentre il *rospo smeraldino* li frequenta generalmente in periodo riproduttivo. Quest'ultima specie, inoltre, 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.

Nelle aree circostanti alle superfici oggetto d'intervento, si evidenzia la scarsa presenza di habitat idonei alla presenza di anfibi, pertanto è da escludere un impatto significativo di allontanamento permanente conseguente le attività di cantiere sulla componente in esame; si evidenzia che i ritmi di attività delle specie di cui sopra sono concentrati maggiormente nelle ore notturne, quando l'attività di cantiere è sospesa, pertanto gli stimoli acustici e ottici si concentrano nelle ore diurne quando gli anfibi generalmente sono meno attivi. Va peraltro rilevato che le due specie sono spesso segnalate anche in ambienti periurbani e rurali come quello in oggetto, caratterizzati comunque dalla movimentazione di mezzi agricoli in diversi periodi dell'anno (aratura, semina, sfalcio) pertanto gli effetti determinati dalla fase di cantiere possono ritenersi di tipo lieve, reversibile e circoscritti a un periodo ridotto, come indicato nel cronoprogramma, soprattutto per ciò che concerne quelli a maggiore emissione acustica o impiego di automezzi.

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 per la *luscengola*, la *lucertola campestre* e il *biacco*. Tali superfici sono utilizzate essenzialmente come aree di alimentazione e di riproduzione. Le azioni previste nella fase di cantiere, emissioni acustiche, stimoli ottici e vibrazioni, possono causare l'allontanamento d'individui delle suddette specie. Tale impatto si ritiene, in ogni caso, lieve, momentaneo e reversibile in ragione della temporaneità degli interventi circoscritti a pochi mesi; inoltre va rilevato come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro presenza in ambiti non solo agricoli ma anche particolarmente antropizzati come zone rurali, caseggiati e ambiti periurbani. Si evidenzia che le aree oggetto d'intervento nella fase di cantiere saranno, per la maggior parte, ad eccezione degli spazi occupati dalle cabine di trasformazione e dalle strutture a supporto dei pannelli, rese nuovamente disponibili a essere ricolonizzate dalle specie. Per le altre specie di rettili individuate, non si prevedono impatti da allontanamento poiché gli interventi sono eseguiti in aree non ritenute potenzialmente idonee.

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

		PAGINA 59 di 92

11.1.2.3 Mammiferi

Le aree occupate dalle fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per tutte le specie riportate in [Tabella 3](#); le azioni previste nella fase di cantiere, emissioni acustiche, stimoli ottici e vibrazioni, possono causare certamente l'allontanamento d'individui soprattutto per quanto riguarda la *volpe*, la *lepre sarda*, il *coniglio selvatico*, il *riccio comune* e la *donnola*, tuttavia le attività di predazione e foraggiamento delle specie di cui sopra, sono prevalentemente concentrate nelle ore notturne/crepuscolari, cioè quando le azioni della fase di cantiere sono sospese.

Anche in questo caso va rilevato, inoltre, come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali cui tali specie, ma anche le restanti riportate in [Tabella 3](#), sono spesso associate.

In merito alla chiroterofauna, l'assenza di siti di rifugio/riproduttivi all'interno dell'area d'indagine, non comportano l'insorgenza di fenomeni di allontanamento da parte delle specie indicate conseguenti le attività di cantiere.

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

11.1.2.4 Uccelli

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

Azioni di mitigazione proposte

Come osservato più sopra, la calendarizzazione degli interventi in cui è prevista la preparazione dell'area dell'impianto, l'installazione dei supporti e dei pannelli fotovoltaici, l'allestimento delle superfici destinate ad ospitare le cabine e gli scavi per la posa in opera dei cavidotti, che suggerisce l'esclusione dell'operatività del cantiere dal mese di aprile fino al mese di giugno, riduce la possibilità che si verifichi un allontanamento delle specie (pertanto un disturbo diretto) durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna. Si puntualizza pertanto che, come interventi, sono da sconsigliare nel periodo di cui sopra, quelli ritenuti a maggiore emissione acustica, di produzione di stimoli ottici, coinvolgimento di attrezzature e personale, come ad esempio nella fase d'installazione delle strutture a supporto dei pannelli, predisposizione dell'area d'intervento con attività di livellamento, scotico, scavi cavidotti interni all'impianto ecc.

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

		PAGINA 60 di 92

11.1.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

11.1.3.1 Anfibi

Le superfici interessate dal processo costruttivo non interessano habitat riproduttivi e/o d'importanza trofica a elevata idoneità per gli Anfibi; in particolare gli ambienti interessati non sono idonei per la *raganella sarda*, più diffusa in ambienti acquatici o anche in aree adiacenti ai corsi d'acqua in cui è presente vegetazione ripariale, mentre potrebbero esserlo per il *rospo smeraldino* come aree di foraggiamento d'idoneità medio-bassa.

Tuttavia, si evidenzia come il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, non rappresenti una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica e nelle aree contermini. La temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto d'intervento, non prefigurano criticità in termini di perdita dell'habitat per una specie che, inoltre, presenta uno stato di conservazione ritenuto favorevole, sia a livello nazionale che europeo.

Si sottolinea, inoltre, che il tipo di soluzione adottata nell'ambito dell'impianto proposto, agrivoltaico, una volta conclusa la fase di cantiere, comporta il proseguimento dell'attività agricola delle superfici momentaneamente sottratte in fase di cantiere, a esclusione di quelle occupate dai pali di supporto alle strutture di sostegno dei pannelli, le strade di servizio e le cabine elettriche.

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

11.1.3.2 Rettili

Le superfici interessate dagli interventi di preparazione e allestimento previsti nella fase di cantiere occupate temporaneamente dalle opere in progetto, interessano habitat riproduttivi e di utilizzo trofico unicamente per il *biacco*, la *lucertola campestre* e la *luscengola* (quest'ultima potrebbe anche riprodursi nelle aree destinate a pascolo data la presenza di piante erbacee). Al riguardo si evidenzia che il computo complessivo delle superfici interessate dalla fase di cantiere, poco più di 50 ettari, rappresentano una percentuale certamente non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo per le specie di cui sopra rilevate all'interno dell'area di indagine faunistica; inoltre è necessario evidenziare che la temporaneità degli interventi e anche le superfici nette che saranno realmente occupate al termine dei lavori, non comporteranno una sottrazione di habitat idoneo tale da generare criticità non sostenibili per le popolazioni locali delle specie indicate, il cui status conservazionistico è ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo e risultano essere comuni anche a livello regionale.

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

		PAGINA 61 di 92

11.1.3.3 Mammiferi

Le superfici interessate dagli interventi in fase di cantiere non interessano habitat riproduttivi, ma unicamente idonei all'attività trofica delle specie di mammiferi indicate in [Tabella 3](#).

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

Riguardo la componente chiroterofauna, le attività iniziali di cantiere, che comporteranno l'allestimento dell'area destinata a ospitare i pannelli, si presuppone che possano determinare una riduzione momentanea della presenza di invertebrati che comprendono anche specie d'interesse trofico per i pipistrelli; tuttavia la temporaneità degli interventi e l'entità delle superfici interessate, rispetto alla disponibilità individuata nell'area d'indagine, si ritiene possano produrre un impatto di tipo lieve e sostenibile.

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

11.1.3.4 Uccelli

Le superfici d'intervento interessano habitat riproduttivi e/o di foraggiamento per specie quali ad esempio la *calandra*, la *quaglia*, la *tottavilla*, il *saltimpalo*, il *cardellino*, lo *strillozzo*, lo *storno nero*, la *cornacchia grigia*, la *poiana*, il *falco di palude*, il *gheppio*, la *civetta*, diffuse maggiormente negli habitat a pascolo o con foraggiere.

Per il solo habitat a pascolo/foraggiere si prevede nella fase di cantiere una sottrazione temporanea che potrebbe essere riprodotta parzialmente nella fase di esercizio. Tuttavia, è evidente che per la maggior parte delle specie diffuse principalmente negli spazi aperti, la fase di cantiere comporterà comunque una sottrazione momentanea di habitat idoneo al foraggiamento e alla riproduzione.

Anche in questo caso corre l'obbligo di evidenziare, peraltro, come il totale delle superfici interessate rappresenta una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. A ciò si aggiunga che tra le specie riportate in [Tabella 2](#) la quasi totalità godono di uno stato di conservazione ritenuto non minacciato sia a livello nazionale che europeo.

		PAGINA 62 di 92

Azioni di mitigazione proposte

Si propone di calendarizzare l'avvio della fase di cantiere, che prevede l'adeguamento delle superfici attualmente destinate a foraggiere/pascolo, nel periodo compreso tra il mese di luglio ed il mese di marzo, ciò al fine di evitare impatti significativi conseguenti la sottrazione, seppur momentanea, di habitat riproduttivo durante l'utilizzo attivo dello stesso.

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

11.1.4 Frammentazione dell'habitat

11.1.4.1 Anfibi

Sulla base delle caratteristiche degli interventi previsti nella fase di cantiere, sono da escludersi fenomeni critici di frammentazione di habitat idoneo alle specie di anfibi; come detto nell'ambito in esame si presuppone la presenza del solo *rospo smeraldino* limitatamente agli ambiti a foraggiere/pascolo ricadenti all'interno del perimetro dell'area dell'impianto. L'intervento progettuale proposto, di estensione media, è inserito in un contesto di area vasta caratterizzato da estese aree pianeggianti a indirizzo agro-zootecnico; pertanto, l'effetto di frammentazione risulta essere è decisamente contenuto oltre che non interessare specificatamente habitat di tipo acquatico.

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 di particolare significatività a danno della componente in esame; ciò in ragione del fatto che si tratterà di interventi estremamente circoscritti e di limitata estensione. In particolare, rispetto al contesto generale circostante, le aree destinate a foraggiere e a pascolo sono comuni e molto diffuse; pertanto, è escluso che l'entità delle attività di previste nella fase di cantiere possano generare frammentazione di habitat di tipo critico.

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.

		PAGINA 63 di 92

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 d'insularizzazione dell'habitat poiché si tratterà d'interventi circoscritti e di ridotte dimensioni in termini di superficie tali da non generare isolamento permanente 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 tali da impedire o limitare significativamente la libera circolazione delle specie di anfibi; le uniche azioni che possono potenzialmente determinare questo impatto si riferiscono ai nuovi tracciati viari interni all'area dell'impianto ed a quelli dei cavidotti. Tuttavia, si prevede una tempistica dei lavori ridotta e un pronto ripristino degli scavi che potenzialmente potrebbero avere un effetto barriera, seppur decisamente momentaneo, sulle specie di anfibi. Le strade di servizio all'impianto non saranno oggetto di traffico intenso di automezzi ma l'incremento modesto sarà limitato al periodo dell'attività di cantiere. Per gli altri interventi (installazione dei supporti ai pannelli fotovoltaici, cabine di trasformazione e sottostazione elettrica), si ritiene che, per tipologia costruttiva, gli stessi non possano originare effetti barriera. La realizzazione del cavidotto, in particolare, oltre ad essere temporanea, è prevista lungo le pertinenze di strade attualmente esistenti.

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.

		PAGINA 64 di 92

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 un 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 d'importanza conservazionistica per la specie 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

In rapporto all'attuale normativa vigente, di carattere europeo, nazionale e regionale, gli interventi previsti nella fase di cantiere non sono previsti all'interno di "aree non idonee" secondo la Delibera Regionale n.59/90 del 27.11.2020.

		PAGINA 65 di 92

11.1.8 Inquinamento luminoso

L'impiego di fonti luminose artificiali determina una certa mortalità sulla componente invertebrata, quali gli insetti notturni, in conseguenza della temperatura superficiale, che raggiungono le lampade impiegate per l'illuminazione, o per l'attrazione che la presenza abbondante di insetti esercita su predatori notturni come i chiroteri; alcune di questi ultimi inoltre risultano essere sensibili alla presenza di luce artificiale o al contrario risultare particolarmente visibili a predatori notturni. Inoltre, l'utilizzo di fonti d'illuminazione permanente laddove il contesto è caratterizzato durante le ore notturne dall'assenza di luce, può alterare le strategie di predazione e/o di mimetismo da parte delle specie crepuscolari/notturne soprattutto di uccelli e mammiferi.

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**.

		PAGINA 66 di 92

11.2 Fase di esercizio

11.2.1 Abbattimenti/mortalità d'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 solare rinnovabile non comporta nessuna interazione diretta con la classe degli anfibi. L'utilizzo delle strade di servizio previste in progetto all'interno dell'area dell'impianto 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

Attualmente l'entità degli impatti causati dagli impianti fotovoltaici sulla componente faunistica chiroterofauna è poco nota a causa delle scarse ricerche scientifiche condotte su questo argomento; la mancanza di una letteratura scientifica sufficientemente esaustiva riguardante gli effetti dei pannelli fotovoltaici/solari sui pipistrelli, rende complesso poter trarre delle conclusioni in sede di valutazione degli impatti. I ricercatori hanno evidenziato tale carenza già da qualche anno in relazione all'importante prospettiva di sviluppo della produzione di energia da fonte rinnovabile solare; in sostanza consigliano urgentemente l'avvio di ricerche sperimentali e osservazioni sul campo (monitoraggi) che dovrebbero essere condotti il più possibile con un approccio standardizzato.

In generale si presuppone che uno degli effetti negativi possibili conseguiti l'operatività di un impianto solare/fotovoltaico sia la mortalità causata dall'impatto dei pipistrelli con i pannelli; ciò avverrebbe perché i pipistrelli scambiano i pannelli solari per acqua.

Finora uno studio di laboratorio condotto da Bjoern Siemers e Stefan Grief (2010), ha mostrato che i pipistrelli tentavano di bere in corrispondenza di superfici lisce e occasionalmente si scontravano con esse. Se le piastre lisce fossero state allineate verticalmente, spesso si sarebbero schiantati contro di esse quando tentavano di attraversarle; è probabile che tale comportamento possa essere più frequente da parte pipistrelli giovani. Tuttavia, lo studio di cui sopra è stato condotto in laboratorio, non impiegando pannelli o piastre fotovoltaiche/solari, su un certo numero di specie e in determinate condizioni. Greif e Siemers (2010) concludono che i pipistrelli hanno un'innata capacità di eco-localizzare l'acqua, riconoscendo l'eco dalle superfici lisce, e che quindi i pipistrelli possono percepire tutte le superfici lisce come acqua.

		PAGINA 67 di 92

Russo et al. (2012) hanno valutato la capacità dei pipistrelli di distinguere in natura la differenza tra l'acqua e le superfici lisce. Un abbeveratoio usato dai pipistrelli è stato ricoperto di perspex e un altro lasciato aperto, mentre un terzo abbeveratoio era per metà ricoperto di perspex, e l'altra metà lasciata aperta. Non c'era differenza nel numero di pipistrelli che visitavano ogni trogolo. Tuttavia, in questo esperimento, gli autori hanno scoperto che dopo una serie di tentativi falliti di bere dal lato del perspex dell'abbeveratoio, i pipistrelli sarebbero tornati a bere dal lato dell'abbeveratoio dove avevano accesso diretto all'acqua o si allontanavano dal sito per continuare la ricerca d'acqua altrove; lo stesso studio non evidenziava pipistrelli che si scontravano con il Perspex.

In uno studio più recente di Grief et al. (2017), hanno esaminato come sia le superfici verticali lisce sia le superfici orizzontali lisce possono ingannare i pipistrelli. Poiché è noto che i pipistrelli si scontrano con superfici riflettenti come le finestre (Stilz, 2017), gli autori hanno cercato di determinare in che modo i pipistrelli usano i segnali sensoriali. Analizzando i richiami di ecolocalizzazione dei pipistrelli durante gli esperimenti, gli autori hanno scoperto che i pipistrelli spesso scambiano superfici verticali lisce per traiettorie di volo aperte, provocando collisioni. A sostegno del loro lavoro precedente, hanno anche scoperto che i pipistrelli confondono le superfici orizzontali lisce con corpi idrici. Dato che i pannelli solari non sono stati utilizzati in questo studio e la maggior parte dei pannelli solari fotovoltaici sono inclinati, da questi risultati non è possibile dedurre alcun potenziale impatto sui pipistrelli.

In sostanza non c'è stata alcuna ricerca che affronti direttamente l'effetto degli impianti solari fotovoltaici sui pipistrelli. Gli studi di cui sopra hanno scoperto che i pipistrelli possono scambiare le superfici orizzontali per corpi idrici e le superfici verticali per percorsi di volo aperti, sebbene non ci siano prove che suggeriscano che ciò comporterebbe una collisione nel contesto dei pannelli solari fotovoltaici.

A fronte di quanto sopra esposto si ritiene che l'impiego di superfici non lisce, come quelle caratterizzate dai pannelli fotovoltaici impiegati, non favorisca l'insorgenza di collisioni fatali significative.

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

11.2.1.4 Uccelli

Attualmente, nell'ambito degli impianti fotovoltaici (FV), sono stati riscontrati casi di mortalità per collisione con i pannelli fotovoltaici se orientati verticalmente o se riflettono la luce; l'entità degli eventi di abbattimento sono ancora poco conosciuti in quanto limitati a pochi studi peraltro realizzati in grandi impianti fotovoltaici in California e Nevada dove è stata stimata una mortalità media annua di 2,49 uccelli per MW all'anno. Tali casi, al contrario, non sono stati a oggi riscontrati nell'ambito degli impianti fotovoltaici (FV), in quanto le superfici dei pannelli, opacizzate al fine di assorbire la maggior parte della luce da convertire in energia, non riproducono gli effetti di abbagliamento, "l'effetto lago" o ustioni derivanti dai collettori solari a specchio.

Un altro fattore che incide sulla mortalità degli uccelli a seguito della realizzazione degli impianti

		PAGINA 68 di 92

fotovoltaici sono le collisioni con le linee di trasmissione e la folgorazione con le linee di distribuzione; tuttavia, nel caso del progetto in esame, si evidenzia che tale impatto è da considerare assente poiché è stato proposto come soluzione progettuale l'interramento totale di tutte le linee di BT e MT.

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

11.2.2 Allontanamento delle specie

11.2.2.1 Anfibi

Le emissioni acustiche, gli stimoli ottici e le vibrazioni previste nell'ambito dell'operatività dell'impianto agrivoltaico si ritiene non possano generare l'allontanamento delle specie di anfibi presenti nelle aree adiacenti all'impianto FV; la presenza del personale addetto, limitata alla manutenzione ordinaria, non costituisce un impatto di tipo critico in un habitat peraltro già frequentato dall'uomo per ragioni di tipo agricolo e/o pastorale.

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

11.2.2.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

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, a un iniziale allontanamento previsto nella fase di cantiere in cui le emissioni acustiche e ottiche sono notevolmente più intense e frequenti, a seguito dell'avvio della fase di esercizio dell'opera, che comporterà una decisa attenuazione degli stimoli ottici, acustici e presenza di personale addetto, possa seguire un progressivo riavvicinamento di specie come la *volpe*, la *donnola*, la *lepre sarda* e del *coniglio selvatico*. Tali specie, si evidenzia, sono già state riscontrate in prossimità di altri impianti fotovoltaici in Sardegna.

In merito alla chiroterofauna, l'assenza di siti di rifugio/riproduttivi all'interno dell'area d'indagine, non comportano l'insorgenza di fenomeni di allontanamento da parte delle specie indicate conseguenti le attività di esercizio; l'indirizzo a foraggiere/pascolativo che sarà adottato all'interno dell'area dell'impianto, è presumibile che favorirà nuovamente la diffusione di specie d'invertebrati alcune delle quali rientreranno nello spettro alimentare locale delle specie di chiroteri indicate.

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

		PAGINA 69 di 92

11.2.2.4 Uccelli

Il primo periodo di collaudo e di esercizio dell'impianto con la conseguente presenza del personale addetto determinerà un locale aumento delle emissioni sonore, ma inferiori a quelle che caratterizzavano la fase di cantiere.

Tale impatto è comunque ritenuto di valore basso, temporaneo e reversibile in considerazione del fatto che nella zona insistono già attività antropiche soprattutto di tipo pastorale e agricolo; rispetto agli abituali stimoli acustici e ottici cui è sottoposta l'avifauna locale, la fase di esercizio è quella che riproduce maggiormente le caratteristiche ante-operam oltre che essere d'intensità inferiore rispetto alla fase di cantiere. Inoltre, corre l'obbligo evidenziare che la maggior parte delle specie indicate in Tabella 1 mostrano un'abituale tolleranza alle emissioni acustiche ed ai movimenti che caratterizzano un impianto agrivoltaico durante la produzione come osservato in altri impianti fotovoltaici presenti in Sardegna. L'entità delle emissioni acustiche che caratterizzano la produttività di un impianto agrivoltaico di queste caratteristiche, non sono tali da determinare un allontanamento definitivo dell'avifauna locale.

Azioni di mitigazione proposte

La realizzazione di una siepe lungo la perimetrazione dell'impianto agrivoltaico, limitatamente alle pertinenze perimetrali non coincidenti già con presenza di siepi locali, consentirebbe l'attenuazione degli stimoli ottici e acustici verso le aree esterne che possono derivare dalle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria; tale mitigazione è funzionale alla componente avifaunistica esterna all'area dell'impianto.

11.2.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

11.2.3.1 Anfibi

Alla luce delle considerazioni già espresse per la fase di cantiere in rapporto alle superfici sottratte in modo permanente, l'impatto in esame è da ritenersi scarsamente significativo. Durante le fasi produzione energetica non sono previste ulteriori perdite di suolo anzi vi sarà il ripristino dello stesso ad eccezione delle ridottissime superfici occupate dai pali di sostegno, dalle cabine elettriche e dalle strade di servizio. Per ragioni di gestione dell'impianto le superfici libere saranno destinate soprattutto a pascolo; tale soluzione è potenzialmente favorevole alla diffusione del solo *rospo smeraldino*.

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 riguardo la gestione delle aree destinate a pascolo, a incolti erbacei e a macchia mediterranea che potrebbero favorire la diffusione di alcune delle specie indicate in tabella 4.

		PAGINA 70 di 92

11.2.3.3 Mammiferi

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte permanentemente, risulta esiguo rispetto al totale della superficie necessaria a garantire la produzione energetica proposta; di fatto i pannelli installati su strutture di supporto garantiranno uno spazio libero sopra al suolo che varia da 2,1 m a 4,2 m, mediamente circa 3,0 metri. Al contrario l'occupazione permanente del suolo sarà data unicamente dal diametro dai pali che sosterranno le strutture di supporto, infissi a una determinata profondità, in funzione della tipologia di terreni e dell'azione del vento, dalle cabine elettriche e dalle strade di servizio che occupano una superficie complessiva pari a circa 3.4 Ha.

In conclusione, il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente, non rappresenta una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica.

Azioni di mitigazione proposte

Considerato l'indirizzo pascolativo previsto all'interno dell'area dell'impianto agrivoltaico, si consiglia, qualora non pregiudichi la gestione tecnica del sito, di consentire in alcuni settori preventivamente individuati, la crescita controllata di erbacee negli ambiti perimetrali o non interessati da attività di pascolo; gli sfalci dovranno prevedere il mantenimento di un'altezza della vegetazione erbacea in alcuni settori pari a 30-40 cm. Per favorire l'eventuale riutilizzo da parte di diverse specie appartenenti alla componente in esame, la gestione delle erbacee sarebbe più funzionale se di tipo alternato, cioè in alcuni settori prevedere i tagli fino alle altezze di cui sopra, mentre in altri settori gli sfalci possono rasentare il suolo, pertanto corrispondenti alle aree soggette a pascolo, in maniera tale da riprodurre condizioni ecologiche eterogenee funzionali sia alle specie che frequentano gli spazi aperti che comprendono sia vegetazione erbacea a livello del suolo, sia specie diffuse nei terreni con erbacee più alte.

Ai fini di miglioramento ambientale del contesto oggetto d'intervento, lungo la perimetrazione del sito d'intervento, limitatamente a quei tratti che non risultano adiacenti a siepi o superfici a macchia mediterranea già esistenti, è consigliabile prevedere l'impianto di una siepe, di larghezza non inferiore a 2.5-2.0 m che comprenda specie arboree/arbustive coerenti con le caratteristiche edafiche e bioclimatiche locali secondo quanto esposto nella relazione botanica, soprattutto favorendo l'impiego di specie con frutti in disponibilità elevata e consistenza. Nell'ambito della stessa siepe sarebbe auspicabile anche l'impiego dei frammenti di roccia e/o clasti derivanti dalla preparazione della superficie (scoticamento) durante fase di cantiere. Tale misura favorirebbe nuove aree di occupazione per alimentazione e/o rifugio per diverse specie di mammiferi e micro-mammiferi presenti nel territorio. Nei casi in cui lungo alcuni tratti della perimetrazione si rilevi già la presenza di siepi spontanee, si consiglia di impiegare specie floristiche rampicanti autoctone, ad alta produzione di frutti, che possano sfruttare la recinzione perimetrale quale supporto allo sviluppo dei fusti e degli apparati fogliari.

		PAGINA 71 di 92

11.2.3.4 Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente, con l'aggiunta che nell'ambito delle misure mitigative in favore dell'avifauna, potrebbero essere selezionati preliminarmente alcuni settori in cui non sia previsto l'utilizzo a pascolo al fine di facilitare l'eventuale presenza di specie che svolgono il ciclo riproduttivo al suolo, compatibilmente con le esigenze di gestione della produzione energetica, zootecniche, di sicurezza dell'impianto e di quelle agricole. A tal proposito sarebbe opportuno, ove possibile, gestire le formazioni vegetali erbacce lasciando che queste raggiungano anche altezze di 30-40 cm, pertanto, escluderle dall'utilizzo a pascolo.

All'interno dell'area dell'impianto e lungo i confini sarebbe inoltre opportuno attuare, oltre alle misure mitigative di cui sopra, anche degli interventi di miglioramento ambientale quali:

- Realizzazione di una siepe perimetrale di larghezza non inferiore a 2.5-2.0 metri composta di specie floristiche coerenti con l'area geografia in esame, avendo cura di selezionare soprattutto quelle che producono frutti in diversi periodi dell'anno; tale intervento favorirebbe anche la nidificazione delle specie di passeriformi indicate in [Tabella 2](#), oltre a garantire delle aree per rifugio e alimentazione per altre specie. A tale siepe potranno essere integrati anche eventuali massi e/o pietrame locali derivanti dalla preparazione dell'area destinata a ospitare i pannelli fotovoltaici; tale misura ha la finalità di "riprodurre" la funzione ecologica garantita dai muretti a secco in favore di altre specie appartenenti alle classi dei rettili, micro-mammiferi e anfibi;
- Realizzazione di punti di abbeveraggio costituiti da piccole depressioni (1.00m x 1.00m) di ridotta profondità (max 0.50 m) predisposti lungo la perimetrazione (1 ogni 250m), in prossimità delle siepi, e all'interno dell'impianto affinché possa essere garantita la presenza dell'acqua durante i periodi di maggiore siccità.

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

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 di tipo critico alla fase di esercizio dell'impianto, all'interno del quale sarà riprodotta, in parte, la medesima destinazione d'uso pregressa.

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

		PAGINA 72 di 92

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 insularizzazione di habitat alla fase di esercizio dell'impianto qualora siano adottate le misure mitigative di cui sotto, e in ragione del fatto che sarà data continuità all'utilizzo delle superfici come area di pascolo/foraggiere, pertanto secondo la destinazione d'uso attualmente in atto.

11.2.5.2 Rettili

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.5.3 Mammiferi

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.5.4 Uccelli

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

Azioni di mitigazione proposte

In previsione della realizzazione di una recinzione perimetrale, al fine di impedire il totale isolamento dell'area oggetto d'intervento dal contesto ambientale locale, soprattutto per ciò che concerne le classi degli anfibi, rettili e mammiferi, anche alcune specie di uccelli che si muovono maggiormente sul suolo e meno in volo, si consiglia di adottare un franco della recinzione dal suolo pari a 30 cm lungo tutto il perimetro.

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

		PAGINA 73 di 92

11.2.6 Effetto barriera

11.2.6.1 Anfibi

Il potenziale impatto da “effetto barriera” nella fase di esercizio dell’impianto agrivoltaico è da ritenersi nullo in rapporto alla componente faunistica in esame; gli accessi e le piste 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 i pannelli e l’erpetofauna. L’estensione ridotta dell’impianto agrivoltaico, unita alle misure mitigative richiamate nel punto precedente, fanno sì che non vi siano ostacoli alla libera circolazione e diffusione locale delle specie di anfibi indicate.

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

11.2.6.2 Rettili

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.6.3 Mammiferi

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente in quanto qualora sia adottato il franco di 30 cm della recinzione come misura mitigativa, sarà consentito l’accesso all’interno dell’area dell’impianto alle specie di mammiferi di media e piccola taglia.

11.2.6.4 Uccelli

Le modalità di esercizio dell’opera e la componentistica adottata, non determinano effetti barriera significativi che possano impedire i pendolarismi locali delle popolazioni locali di avifauna.

11.2.7 Inquinamento luminoso

L’impiego di fonti luminose artificiali determina una certa mortalità sulla componente invertebrata, quali gli insetti notturni, in conseguenza della temperatura superficiale che raggiungono le lampade impiegate per l’illuminazione, o per l’attrazione che la presenza abbondante di insetti esercita su predatori notturni come i chiroteri; alcune di questi ultimi inoltre risultano essere sensibili alla presenza di luce artificiale o al contrario risultare particolarmente visibili a predatori notturni. Oltre a ciò, si rileva che le fonti di illuminazione artificiali durante la notte possono creare disturbo alle attività di predazione e alimentazione anche per le specie di mammiferi e uccelli caratterizzate da ritmi di attività più crepuscolari, così come rendere inefficaci i comportamenti anti-predatori che si basano sulle condizioni di scarsa luminosità che caratterizza il periodo notturno.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, si consiglia di ridurre al minimo, o meglio, non prevedere l’installazione di fonti luminose considerato che attualmente i sistemi di video sorveglianza

		PAGINA 74 di 92

perimetrali possono svolgere la funzione di controllo anche senza supporto di sistemi di luce artificiale.

Qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali per altre motivazioni, si raccomandano le medesime misure indicate nella fase di cantiere, quali:

- Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria
- Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa, garantendo dei momenti di buio naturale ed evitando di anticipare l'accensione durante il crepuscolo (alba e tramonto);
- 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'attivazione delle luci artificiali sarà di tipo automatizzato e limitata ai soli casi di intrusione o in occasione di interventi di manutenzione straordinaria urgenti da svolgersi in condizioni notturne.

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

11.2.8 *Impatti cumulativi*

È stato verificato l'effetto cumulativo dell'impianto agrivoltaico in esame rispetto ad altri impianti già in esercizio, tenuto conto anche di quelli in fase di approvazione o in corso d'istruttoria; in relazione alla componente faunistica, è stato ritenuto più che sufficiente considerare tutti gli impianti FV ricadenti in un buffer di 5 km dall'area d'intervento progettuale proposta.

Attualmente nell'area contigua e/o vasta, entro un buffer di 5 km dal sito in esame, non sono presenti impianti fotovoltaici in esercizio o in fase di istruttoria, pertanto non sono valutabili al momento effetti cumulativi.

		PAGINA 75 di 92

11.2.9 Impatti indiretti

A seguito della realizzazione dell'impianto agrivoltaico, non si prevede di riproporre le destinazioni d'uso originarie, creazione di superfici a pascolo/foraggiere, in altri ambiti territoriali; pertanto, non si evidenzia l'insorgenza di impatti indiretti conseguenti la proposta progettuale in esame.

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

11.2.10 Alterazione dell'habitat dovuta ai cambiamenti negli effetti microclimatici dei pannelli solari indiretti

In relazione alla tecnologia fotovoltaica adottata nell'ambito della presente proposta progettuale in esame, si ritiene che l'alterazione degli habitat faunistici dovuta ai cambiamenti microclimatici indotti dalla presenza dei pannelli non sarà significativa; la disposizione di questi ultimi infatti non comporterà una riduzione tale dell'illuminazione su tutte le superfici libere del suolo in maniera permanente ed anche un'intercettazione delle acque meteoriche da modificare sostanzialmente in regime idrico dell'area in esame. Conseguentemente si prevedono delle condizioni favorevoli di diffusione di vegetazione di tipo erbaceo adatte al contesto in relazione alle condizioni di illuminazione diretta/indiretta ed alle disponibilità locale della risorsa idrica; la modalità di copertura dei pannelli, la densità e l'altezza degli stessi, compresa tra 0.8 m e 2.5 m, limita la presenza di certe specie avifaunistiche se non nei settori più esterni adiacenti agli spazi liberi, tuttavia è prevedibile uno sfruttamento degli ambiti occupati dai pannelli da parte delle specie a maggiore plasticità ecologica. È invece da verificare quale possa essere l'utilizzo degli habitat sottostanti da parte di specie di mammiferi di media e piccola taglia per ragioni trofiche; al contrario le specie di rettili potrebbero sfruttare la possibilità delle ampie zone d'ombra al di sotto dei pannelli, così come quelle assolate nelle parti superiori e nelle zone libere più esterne attigue ai primi pannelli.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative, ritenendosi già sufficienti le azioni suggerite nei precedenti paragrafi.

		PAGINA 76 di 92

11.3 Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica

Nella Tabella 1 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. (* necessita di approfondimento in fase di esercizio)

Tabella 1 – 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	Assente	Assente	Molto basso*
Allontanamento	Assente	Assente	Basso	Assente	Basso	Molto basso	Basso	Basso
Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione	Molto basso	Molto basso	Basso	Molto basso	Basso	Molto basso	Basso	Medio
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

		PAGINA 77 di 92

12 BIBLIOGRAFIA

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

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

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

Boitani L., Falcucci A., Maiorano L. & Montemaggiori A., 2002. *Rete Ecologica Nazionale – Il ruolo delle Aree Protette nella conservazione dei Vertebrati*. Ministero dell’Ambiente, Università di Roma “La Sapienza”.

Di Nicola M. R., Cavigioli L., Luiselli L. & Andreone F., 2021. Anfibi e Rettili d’Italia. Edizioni Belvedere.

De Pous P., Speybroeck J., Bogaerts S., Pasmans F. Beukema W., 2012. A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia. *Herpetology Notes*, volume 5: 391-405 (2012).

Grussu M., 2022. Nuovo elenco degli Uccelli della Sardegna. *Aves Ichnusae* volume 12.

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

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

Harrison C., Field C., Lloyd H. (2017). Evidence reviews of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology. Research Gate.

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*”.

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

Parker G., Wychwood Biodiversity (2014). Biodiversity Guidance for Solar Developments. Eds G E Parker and L Greene.

Regione Autonoma Sardegna – Assessorato Difesa Ambiente, 2008. *Carta delle vocazioni faunistiche della Sardegna*.

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

Parikhit Sinha, Beth Hoffman, John Sakers and Lynnedee Althouse, 2018. Best Practices in Responsible Land Use for Improving Biodiversity at a Utility-Scale Solar Facility

Salvi D., Bombi P., 2010. Reptiles of Sardinia: updating the knowledge on their distribution. *Acta Herpetologica* 5(2): 161-177, 2010.

		PAGINA 78 di 92

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

Taylor, R., Conway, J., Gabb, O. & Gillespie, J., 2019. Potential ecological impacts of ground-mounted photovoltaic solar panels.

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*.

		PAGINA 79 di 92

13 ALLEGATI FOTOGRAFICI

Componente faunistica

Caratteristiche ambientali degli habitat faunistici rilevati

Allegato fotografico

*Documentazione fotografica dell'area d'indagine faunistica
nell'ambito del progetto di un impianto agrivoltaico in
territorio comunale di Gesico e Mandas (SU).*

		PAGINA 80 di 92



		PAGINA 81 di 92

Punto di rilevamento fotografico 1



Punto di rilevamento fotografico 1



		PAGINA 82 di 92

Punto di rilevamento fotografico 1



Punto di rilevamento fotografico 2



		PAGINA 83 di 92

Punto di rilevamento fotografico 2



Punto di rilevamento fotografico 2



		PAGINA 84 di 92

Punto di rilevamento fotografico 4



Punto di rilevamento fotografico 4



		PAGINA 85 di 92

Punto di rilevamento fotografico 3



Punto di rilevamento fotografico 3



		PAGINA 86 di 92

Punto di rilevamento fotografico 4



Punto di rilevamento fotografico 4



		PAGINA 87 di 92

Punto di rilevamento fotografico 5



Punto di rilevamento fotografico 5



		PAGINA 88 di 92

Punto di rilevamento fotografico 5



Punto di rilevamento fotografico 5



		PAGINA 89 di 92

14 PIANI DI MONITORAGGIO FAUNISTICO

PIANO DI MONITORAGGIO ANTE-OPERAM

APPROCCIO METODOLOGICO ADOTTATO

Le metodologie di seguito descritte adottano l'approccio BACI (Before After Control Impact) che permette di misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (Before) e dopo (After) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (Impact) con siti in cui l'opera non ha effetto (Control), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

MATERIALI

Per le attività di rilevamento sul campo si prevede l'impiego dei seguenti materiali in relazione alle caratteristiche territoriali in cui è proposto l'impianto agrivoltaico ed alle specificità di quest'ultimo in termini di estensione e composizione nel numero di aerogeneratori:

- cartografia in scala 1:25.000 comprendente l'area di studio e le aree circostanti;
- binocoli 10x42;
- Cannocchiale con oculare 20-60x + montato su treppiede;

TEMPISTICA

L'applicabilità del seguente protocollo di monitoraggio prevede un tempo d'indagine pari a 4 mesi (marzo, aprile, maggio, giugno).

FREQUENZA

Sono previste 3 sessioni al mese compreso un rilevamento notturno finalizzato al censimento di specie di avifauna notturna, rettili e mammiferi crepuscolari compresi i chiroteri (per questi ultimi, nei mesi di aprile, maggio e giugno, saranno installati i bat-detector per la registrazione degli ultrasuoni necessari successivamente a identificare le specie mediante analisi acustiche)

VERIFICA PRESENZA/ASSENZA COMPONENTE FAUNISTICA LUNGO TRANSETTI LINEARI

All'interno dell'area circoscritta dalla perimetrazione dell'impianto agrivoltaico, saranno predisposti dei percorsi (transetti) di lunghezza variabile; analogamente saranno predisposti transetti nel sito di controllo, laddove possibile, di analoghe caratteristiche ambientali, tale da coprire una superficie di uguale estensione; la lunghezza dei transetti terrà comunque conto dell'estensione dell'impianto agrivoltaico. Tale metodo risulta essere particolarmente efficace per l'identificazione delle specie di rettili, di alcune specie di mammiferi e uccelli; le sessioni di rilevamento prevedono il mappaggio quanto più preciso di tutti i contatti visivi e, nel caso degli uccelli, canori che si incontrano percorrendo i transetti preliminarmente individuati e che dovranno opportunamente, ove possibile, attraversare tutti i lotti di collocazione dei pannelli fotovoltaici (ed eventualmente anche altri tratti interessati da tracciati stradali di nuova costruzione). Le attività avranno inizio a partire dall'alba o

		PAGINA 90 di 92

da tre ore prima del tramonto, ed il transetto sarà percorso a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h. In particolare, sono previste un minimo di 2 uscite sul campo mensili per tutto il periodo di monitoraggio, in occasione delle quali saranno mappate su carta (in scala variabile a seconda del contesto locale di studio), Al termine dell'indagine saranno ritenuti validi i territori di specie faunistiche con almeno 2 contatti rilevati in 2 differenti uscite, separate da un intervallo di 15 gg.

N. RILEVATORI IMPIEGATI: 2

PIANO DI MONITORAGGIO FASE DI CANTIERE

APPROCCIO METODOLOGICO ADOTTATO

In relazione alle attività di cantiere, che comporteranno l'interessamento delle superfici oggetto d'indagine nella fase ante-operam, l'impiego della metodologia dei transetti per i rilevamenti della componente faunistica sarà adattato alla nuova condizione; pertanto saranno confermati i transetti esterni individuati nella fase ante-operam quali aree di controllo, mentre potranno essere valutati nuovi transetti o punti di ascolto/osservazione nell'ambito delle aree oggetto d'intervento e in quelle a esse adiacenti in relazione alle condizioni di fruibilità dettate dalle esigenze di cantiere.

In merito alla tempistica dei rilevamenti prevista, questa coinciderà con il periodo definito dal formale avvio e cessazione delle attività di cantiere così come da cronoprogramma.

Per tutti gli altri aspetti saranno confermate le impostazioni adottate nel piano di monitoraggio faunistico ante-operam.

PIANO DI MONITORAGGIO FASE DI ESERCIZIO

Il piano di monitoraggio faunistico è finalizzato a verificare i seguenti aspetti:

- Validità delle misure mitigative proposte
- Accertamento e quantificazione di eventuali casi di mortalità
- Definizione del profilo faunistico durante l'operatività dell'impianto FV.

In merito al primo punto sarà verificata la composizione faunistica che caratterizzerà la siepe perimetrale, quest'ultima proposta come misura mitigativa/compensativa in relazione all'eradicazione pressoché totale dell'attuale assetto vegetazionale presente all'interno del sito d'intervento progettuale; oltre all'individuazione qualitativa sarà anche accertato quale possa essere il tipo di utilizzo dell'habitat per ogni specie individuata, cioè se come sito rifugio/alimentazione/riproduzione.

Al fine di impedire i liberi spostamenti della fauna locale è stata suggerita, come misura mitigativa finalizzata all'attenuazione dell'effetto barriera, la predisposizione di un franco di 30 cm alla base di tutta la recinzione perimetrale per consentire il passaggio della fauna di piccola e media taglia o di varchi mediante scatolari idraulici. Tale verifica sarà in relazione al terzo punto dei tre aspetti di

		PAGINA 91 di 92

analisi di cui sopra, inoltre saranno accertati quali passaggi sono maggiormente utilizzati in relazione alle caratteristiche degli habitat circostanti esterni ed alla distribuzione delle opere all'interno dell'impianto.

L'accertamento dei casi di mortalità riguarderà l'entità degli eventuali impatti da collisione con i pannelli.

Considerata la tipologia dell'impianto agrivoltaico adottata, che comporta una chiusura più continua degli spazi aerei soprastanti il suolo, sarà verificata la composizione qualitativa e distributiva delle specie presenti all'interno dell'area di progetto.

FAUNA OGGETTO DI MONITORAGGIO:

Tutte le specie appartenenti alle classi di anfibi, rettili, uccelli e mammiferi.

AMBITO D'INDAGINE:

Tutta l'area dell'impianto FV compresi gli ambiti perimetrali entro 100 metri dal perimetro e nell'area di controllo.

TEMPISTICA:

Primi tre anni di esercizio dell'impianto FV

FREQUENZA:

3 sessioni di rilevamento mensili che, in relazione alla stagione, prevedranno anche rilevamenti notturni.

METODOLOGIA:

Per l'avifauna nidificante il metodo di censimento adottato sarà il campionamento mediante punti d'ascolto (point count) che consiste nel sostare in punti prestabiliti 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi all'interno dell'impianto FV e nelle siepi adiacenti.

Per l'avifauna stanziale/svernante sarà impiegato il metodo dei transetti distribuiti sia all'interno dell'impianto FV che nelle aree adiacenti esterne lungo la perimetrazione.

Quest'ultima metodologia sarà adottata anche per definire il profilo qualitativo dell'erpetofauna nei medesimi ambiti d'indagine.

In merito alle specie di mammiferi saranno eseguiti dei monitoraggi notturni per le specie

		PAGINA 92 di 92

crepuscolari e/o notturne, mediante l'utilizzo di fonte luminosa artificiale, tale metodo comporterà l'indagine, ove l'accessibilità lo consenta, su tutte le superfici poste al di sotto dei pannelli e lungo un transetto perimetrale al fine di verificare la presenza in prossimità delle siepi. Nelle fasi diurne le ricerche di tracce e/o segni di presenza saranno eseguite mediante transetti preventivamente individuati, come per le altre classi oggetto d'indagine, lungo i percorsi di servizio presenti all'interno dell'area dell'impianto, e in prossimità della recinzione perimetrale all'esterno.

NUMERO DI RILEVATORI IMPIEGATI:

n. 2

ATTREZZATURA IMPIEGATA:

n. 1 binocolo, n. 5 fototrappole, n. 1 faro a led portatile, n.2 bat-detector

RESTITUZIONE DATI:

report annuale dopo il primo anno di attività in cui sarà riportato il profilo faunistico dell'area oggetto di studio, le mappe distributive delle specie e l'efficacia delle misure mitigative adottate.

Il report finale, elaborato a conclusione del secondo anno di monitoraggio, tratterà, oltre all'aggiornamento dei dati degli argomenti illustrati nel primo report, anche il confronto tra i due anni al fine di evidenziare quali siano le tendenze.