

FV SNArc Fagoni e Ziringonis

COMUNE DI SAN NICOLO' D'ARCIDANO

PROPONENTE

Green Sole s.r.l.
Piazza Walther Von Vogelweide, 8
39100 Bolzano

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

CODICE ELABORATO

OGGETTO:
Relazione faunistica

VIA
R08

COORDINAMENTO

GRUPPO DI LAVORO S.I.A.

bm!



BRUNO MANCA | STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA

📍 CENTRO COMMERCIALE LOCALITA' "PINTOREDDU", SN
STUDIO TECNICO 1° PIANO INTERNO 4P 09028 SESTU
☎ +39 347 5965654 € P.IVA 02926980927
📧 SDI: W7YVJK9 ATTESTATO ENAC N° I.A.PRA.003678
📧 INGBRUNOMANCA@GMAIL.COM PEC: BRUNO.MANCA@INGPEC.EU
🌐 WWW.BRUNOMANCA.COM 🌐 WWW.UMBRAS360.COM

Dott.ssa Geol. Cosima Atzori
Dott. Ing. Fabio Massimo Calderaro
Dott. Giulio Casu
Dott. Agr. Federico Corona
Dott.ssa Ing. Silvia Exana
Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio
Dott. Ing Bruno Manca
Dott. Nat. Maurizio Medda
Dott. Ing. Giuseppe Pipitone
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas
Dott. Nat. Fabio Schirru
Dott.ssa Archeol. Alice Nozza

REDATTORE

Dott. Nat. Maurizio Medda

00	gennaio 2023	Prima emissione	Bruno Manca	Gianluca Valenti	
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

FORMATO
ISO A4 - 297 x 210

INDICE DELLA RELAZIONE

A. Caratteristiche del profilo e dell'ecosistema faunistico presenti nell'area di intervento.....	4
B. Metodologia di analisi.....	8
C. Caratterizzazione territoriale ed ambientale generale dell'area d'indagine faunistica.....	10
D. Verifica circa la presenza/assenza di aree tutelate	13
<i>D.1 Siti di Importanza Comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43.....</i>	<i>13</i>
<i>D.2 Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409) 13</i>	
<i>D.3 Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91 e secondo la L.N. 979/82 (Aree Marine Protette, ecc...).....</i>	<i>13</i>
<i>D.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.....</i>	<i>13</i>
<i>D.5 Localizzazione di Aree IBA (Important Bird Areas) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna.....</i>	<i>13</i>
<i>D.6 Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali ecc..) secondo la L.R. Quadro 31/89.....</i>	<i>14</i>
<i>D.7 Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria" (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura).....</i>	<i>14</i>
E. Verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna	21
F. Verifica della presenza di specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili).....	27
G. Verifica importanza ecosistemica dell'area d'intervento progettuale dalla Carta della Natura della Sardegna	33

H.	Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area di indagine.....	38
<i>H.1</i>	<i>Classe uccelli.....</i>	<i>39</i>
<i>H.2</i>	<i>Classe mammiferi.....</i>	<i>45</i>
<i>H.3</i>	<i>Classe rettili.....</i>	<i>46</i>
<i>H.4</i>	<i>Classe anfibi.....</i>	<i>46</i>
I.	Distribuzione delle specie faunistiche nell'area di indagine.....	47
J.	Stima degli impatti sulla componente faunistica e proposte di mitigazione	48
<i>J.1</i>	<i>Fase di cantiere.....</i>	<i>51</i>
<i>J.1.1</i>	<i>Abbattimenti/mortalità di individui.....</i>	<i>51</i>
<i>J.1.2</i>	<i>Allontanamento delle specie.....</i>	<i>53</i>
<i>J.1.3</i>	<i>Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento.....</i>	<i>55</i>
<i>J.1.4</i>	<i>Frammentazione dell' habitat.....</i>	<i>58</i>
<i>J.1.5</i>	<i>Insularizzazione dell'habitat.....</i>	<i>59</i>
<i>J.1.6</i>	<i>Effetto barriera.....</i>	<i>59</i>
<i>J.1.7</i>	<i>Criticità per presenza di aree protette.....</i>	<i>60</i>
<i>J.1.1</i>	<i>Inquinamento luminoso.....</i>	<i>61</i>
<i>J.2</i>	<i>Fase di esercizio.....</i>	<i>64</i>
<i>J.2.1</i>	<i>Abbattimenti/mortalità di individui.....</i>	<i>64</i>
<i>J.2.2</i>	<i>Allontanamento delle specie.....</i>	<i>65</i>
<i>J.2.3</i>	<i>Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento.....</i>	<i>67</i>
<i>J.2.4</i>	<i>Frammentazione dell'habitat.....</i>	<i>69</i>
<i>J.2.5</i>	<i>Insularizzazione dell' habitat.....</i>	<i>69</i>
<i>J.2.6</i>	<i>Effetto barriera.....</i>	<i>70</i>

J.2.7	Impatti cumulativi	71
J.2.8	Inquinamento luminoso	71
J.2.9	Impatti indiretti	73
J.2.10	Alterazione dell'habitat dovuta ai cambiamenti negli effetti microclimatici dei pannelli solari.	73
K.	Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica.....	75
L.	Bibliografia.....	76
M.	Allegati fotografici.....	77
N.	Piano di monitoraggio faunistico.....	84

A. Caratteristiche del profilo e dell'ecosistema faunistico presenti nell'area di 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 fotovoltaico di potenza complessiva pari a 15.518 KWp ricadente nel territorio comunale di San Nicolò d'Arcidano (SS).

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

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

Al fine di procedere alla formulazione delle considerazioni e valutazioni richieste nell'ambito del presente S.I.A., i dati raccolti sul campo, rivolti 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 d'idoneità ambientali.

I sopralluoghi più direttamente finalizzati alla redazione della presente relazione sono stati eseguiti nell'arco dell'intera giornata ed hanno avuto inizio dall'alba (circa le 07.00 a.m.) e sospesi nella tarda mattinata (circa 12.30 p.m.); tale fascia oraria, come anche le due ore precedenti al tramonto, favorisce la possibilità di contattare alcune specie di fauna selvatica legate maggiormente ad un'attività crepuscolare, mentre gli orari più centrali della giornata consentono il riscontro di altre specie la cui attività è prevalentemente diurna. Le aree indagate, in relazione all'ubicazione del sito ed alle tipologie di utilizzo del suolo delle superfici contermini, valutate preliminarmente mediante cartografie tematiche, sono state estese non solo all'area di intervento ma anche ad un adeguato intorno. Il metodo di rilevamento adottato è stato quello dei "transetti", cioè dei percorsi, preventivamente individuati su cartografia IGM 1:25.000, compiuti a piedi e/o in macchina all'interno dell'area di indagine e nelle zone limitrofe. Per l'osservazione di

alcune specie, avifauna, si è adottato un binocolo mod. Leica 10x42 BA ed un cannocchiale mod. Swarovsky 20-60 AT 80.

Le specie oggetto di indagine sul campo e nella fase di ricerca bibliografica, appartengono ai quattro principali gruppi sistematici dei Vertebrati terrestri, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi; la scelta di tali gruppi faunistici rispetto ad altri gruppi di vertebrati o di invertebrati, è stata determinata esclusivamente sulla base della potenziale presenza di alcune specie in relazione alle caratteristiche del territorio, ma soprattutto in funzione delle specifiche tecniche costruttive e modalità di esercizio 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 macro-ambienti utili ad ipotizzare la vocazionalità del territorio in esame per alcune specie non contattate. I transetti sono stati scelti sulla base della rete viaria attualmente presente di libero accesso, individuando i sentieri percorribili a piedi, secondo il criterio della massima rappresentatività in rapporto al numero di tipologie ambientali interessate. Durante i sopralluoghi sono stati eseguiti rilievi fotografici come supporto descrittivo per la ricostruzione delle caratteristiche generali del territorio indagato (vedi allegati fotografici).

Assunto che l'intervento in oggetto prevede la localizzazione di tutti i pannelli fotovoltaici in due siti distinti, l'area di indagine è stata individuata considerando un buffer di 0.5 km dai confini di entrambe le aree dell'impianto; il raggio del buffer è stato ritenuto adeguato in relazione ai seguenti aspetti:

- Sufficiente conoscenza delle caratteristiche faunistiche dell'area in esame e zone limitrofe;
- Omogeneità delle macro-caratteristiche ambientali interessate dagli ambiti d'intervento progettuale.

L'area di indagine faunistica è sufficientemente estesa da comprendere, pertanto, tutte le porzioni interessate dall'area di cantiere/impianto fotovoltaico, il tracciato del cavidotto e l'ambito in cui è prevista l'ubicazione della sottostazione.

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

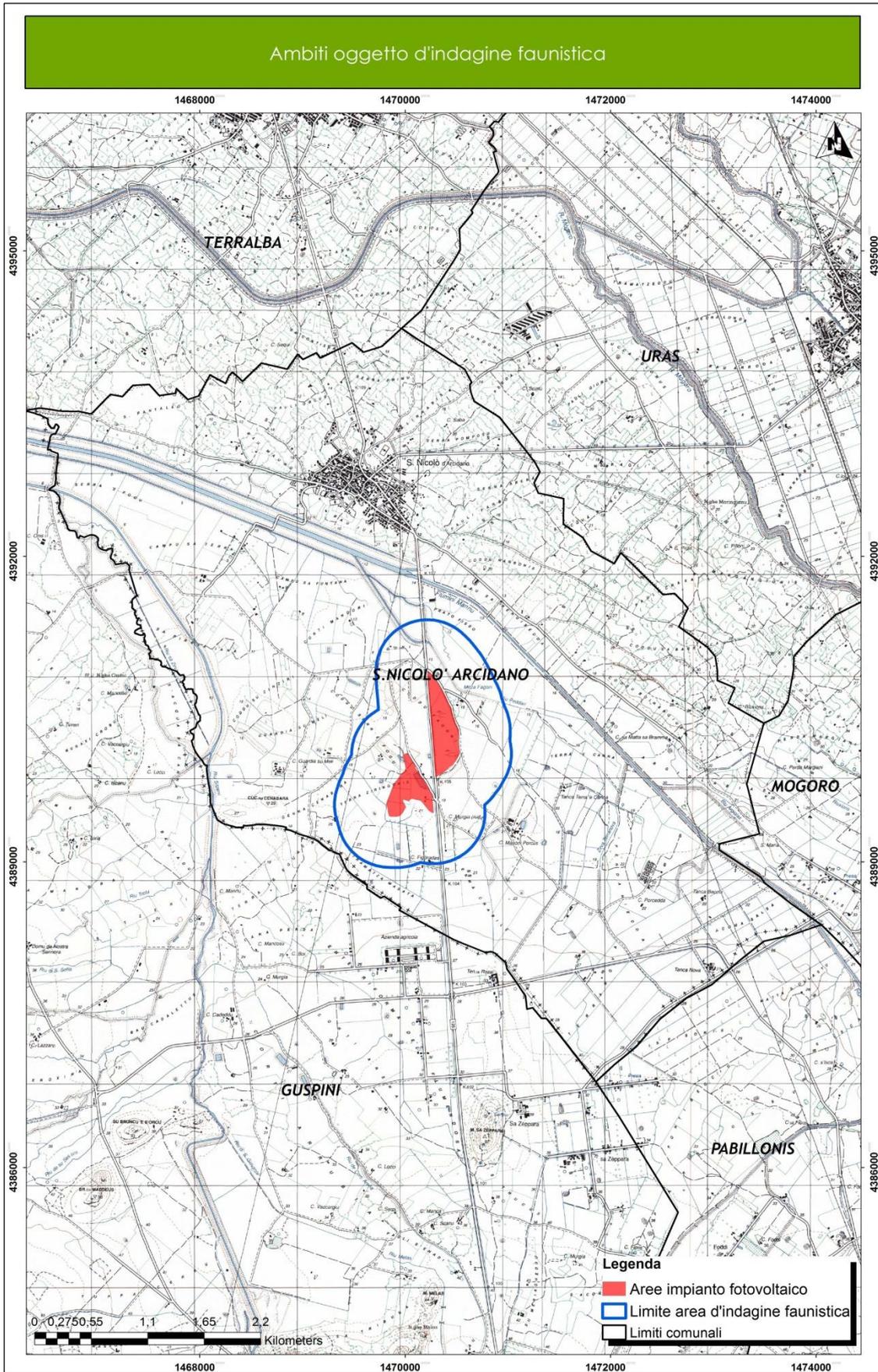
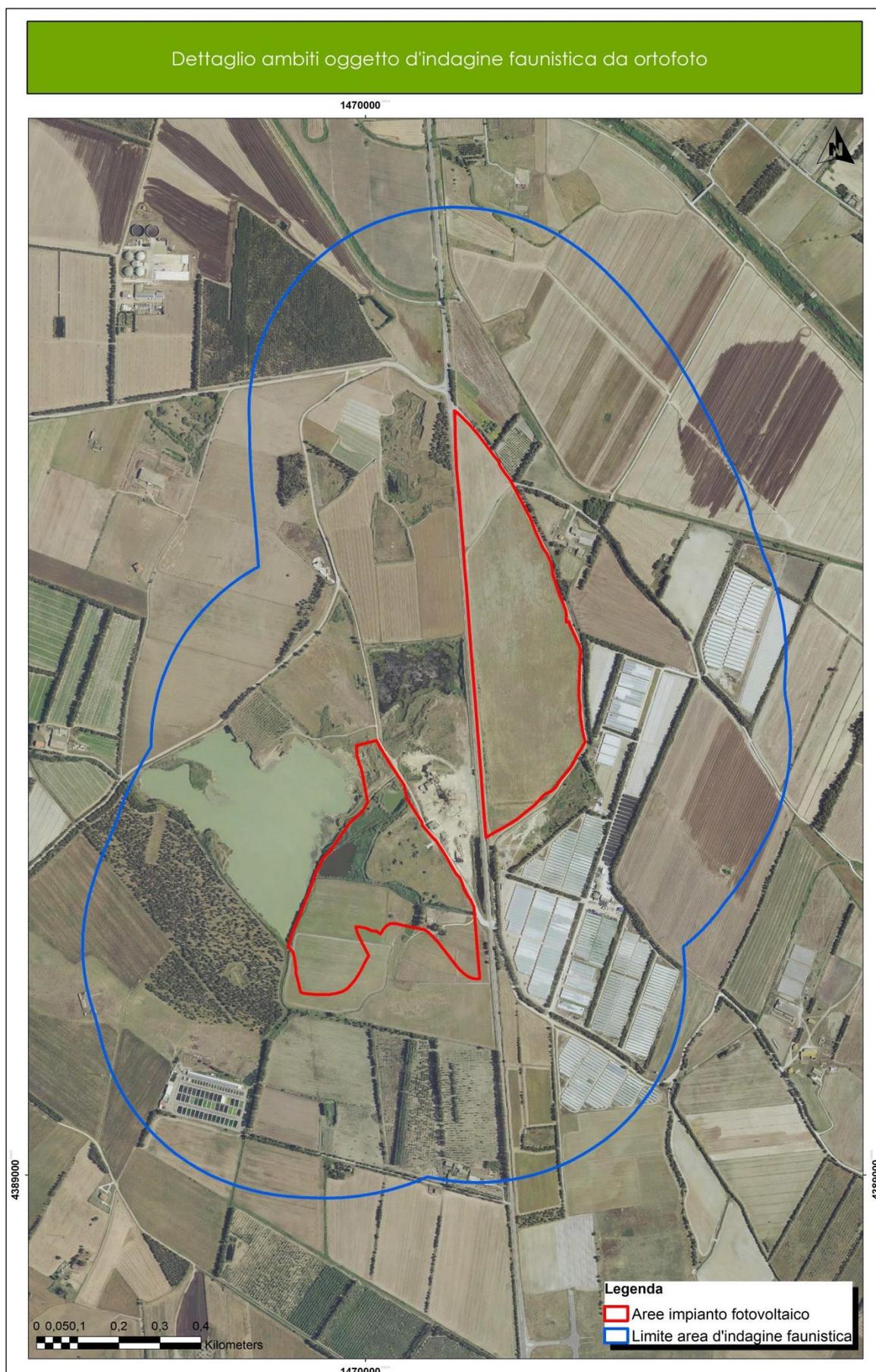


Figura 1 - Dettaglio da ortofoto degli ambienti compresi nell'ambito di rilevamento faunistico.



B. Metodologia di analisi

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

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

- a. caratterizzazione territoriale ed ambientale tramite supporti informatici e strati informativi con impiego di GIS (ArcGis 10.3), tra cui carta Uso del Suolo Corine Land Cover 2008, IGM 1:25.000, foto satellitari (Visual Pro, Google Earth, Sardegna 3D e Sardegna 2D);
- 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;

2) Indagine sul campo che ha comportato l'accertamento dei seguenti aspetti:

- a. individuazione, se presenti, di habitat idonei alle specie faunistiche riscontrate sulla base della fase di ricerca bibliografica di cui ai punti precedenti;
- b. Riscontro della presenza di alcune specie mediante osservazione diretta di individui o segni di presenza (tracce e/o siti di nidificazione).

C. Caratterizzazione territoriale ed ambientale generale dell'area 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 303 ettari. Tale area ricade nella più ampia porzione geografiche del *Campidano* in località *Coddu Fagoni – Terra Ziringonis* e risulta essere ubicata in un contesto morfologico di tipo pianeggiante; limitatamente alle superfici d'indagine faunistica l'altimetria varia debolmente tra i 12 e i 23 metri s.l.m.

All'interno delle superfici oggetto di analisi è stato rilevato un unico elemento idrico non riconducibile ad un corso d'acqua permanente o di consistente portata; trattasi di un affluente minore del *Flumini Mannu* che sfocia nello *Stagno di San Giovanni* a sud del Golfo di Oristano. Il corso d'acqua sopra citato è caratterizzato da un regime torrentizio, pertanto dipendente dalla stagionalità e dalla consistenza delle piogge e non attraversa l'area interessata dagli interventi proposti in progetto.

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 rappresentate in massima parte dalla categoria agro-ecosistema, che costituisce più dell'80.00% dell'intera area d'indagine, dalla categoria delle aree definite naturali-seminaturali che rappresentano solo il 4,00%, ed infine la categoria delle aree urbane-periurbane-industriali che costituisce circa il 13,00%. Le tipologie più rappresentative in termini di estensione sono i *seminativi semplici e colture orticole a pieno campo* (51.19%) e le *aree estrattive* (11.61%), che da sole rappresentano il 62.80% dell'area indagata; comunque rappresentative anche i *frutteti e frutti minori* (8,66%) e le *risaie* (7,46%) che insieme costituiscono il 16,12% dell'intera superficie oggetto di analisi.

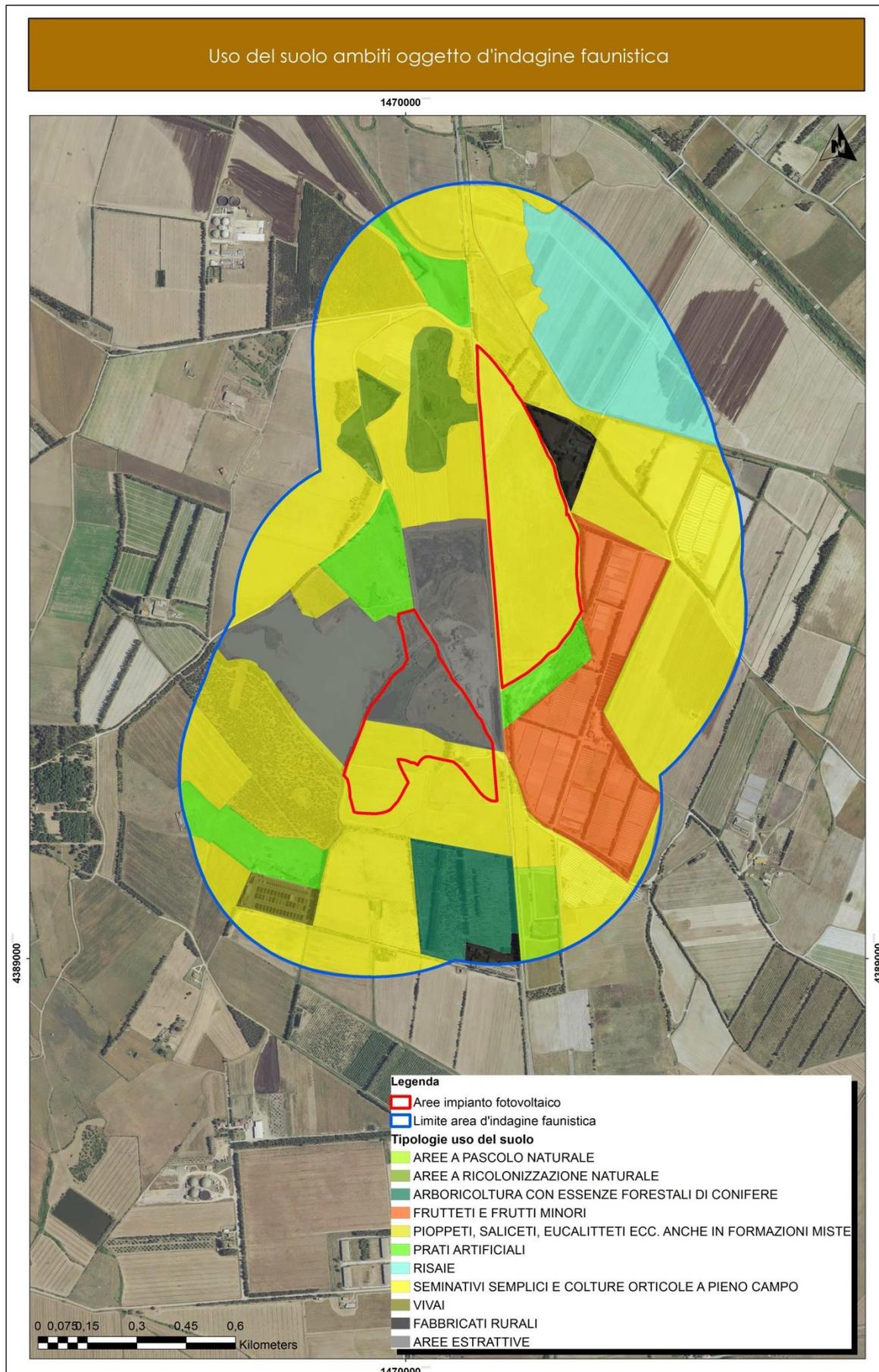
Tipologie UDS	sup. (ha)	% rispetto all'area d'indagine
SEMINATIVI SEMPLICI E COLTURE ORTICOLE A PIENO CAMPO	154,08	51,19
AREE ESTRATTIVE	34,95	11,61
FRUTTETI E FRUTTI MINORI	26,07	8,66
RISAIE	22,44	7,46
PRATI ARTIFICIALI	18,58	6,17
PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE	16,77	5,57
ARBORICOLTURA CON ESSENZE FORESTALI DI CONIFERE	9,71	3,23
AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE	8,73	2,90
FABBRICATI RURALI	3,87	1,29
AREE A PASCOLO NATURALE	3,58	1,19
VIVAI	2,54	0,84

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 riscontrato che in merito alle tipologie direttamente interessate dagli interventi progettuali proposti, le aree indicate come *seminativi semplici e colture orticole a pieno campo*, coincidono con coltivazioni a foraggiere e/o aree a pascolo ovino. Sono altrettanto coerenti le superfici indicate come genericamente a *frutteti e frutti minori* e le *aree estrattive*; in merito a queste ultime si sottolinea che a causa della cessata attività e dei successivi interventi di ripristino ambientale terminati prima del 1990, attualmente le superfici di destinate all'estrazione degli inerti sono occupate da due zone umide formatesi per accumulo stagionale delle acque piovane e per probabile intercettazione delle falde durante le attività di cava.

Anche le aree esterne all'ambito d'intervento, ma ricadenti all'interno dell'area d'indagine faunistica, sostanzialmente coincidono con le tipologie ambientali descritte dalla carta dell'uso del suolo. In particolare nel settore sud occidentale prevale la destinazione di tipo agricolo destinata alla produzione di frutta e riso, mentre nei restanti settori è maggiormente diffusa la destinazione a produzione di foraggio e pascolo ovino alternata alle riforestazioni monocolturali di elementi arborei alloctoni (eucalipto); la continuità di questi ultimi ambienti è interrotta da superfici minori destinate a *vivai, prati artificiali e aree a ricolonizzazione naturale*. (vedi documentazione fotografica allegata).

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

Figura 2 - Tipologie uso del suolo all'interno dell'area di indagine faunistica



D. Verifica circa la presenza/assenza di aree tutelate

D.1 Siti di Importanza Comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non ricade all'interno di nessun Sito di Importanza Comunitaria (SIC). Il SIC più vicino, denominato "*Monte Arcuentu e Rio Piscinas*", è distante circa 5,3 km (figura 4).

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

Il sito di intervento non ricade all'interno di nessuna Zona di Protezione Speciale (ZPS), la più vicina delle quali è denominata "*Campidano Centrale*" dista circa 1,8 km (figura 5)

D.3 Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91 e secondo la L.N. 979/82 (Aree Marine Protette, ecc...)

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

D.4 D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 – individuazione delle aree non idonee all'istallazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.

Il sito individuato per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico ricade all'interno di un ambito non idoneo sotto il profilo delle zone d'importanza faunistica individuate dalla norma di cui sopra (Figura 6).

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

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico ricade all'interno di un'area IBA (Figura 7) denominata "*Campidano Centrale*".

D.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 vicina delle quali risulta essere una proposta di Riserva Naturale attualmente non istituita denominata *Monte Arcu Entu e Riu Piscinas*, i cui confini risultano essere distanti dall'area di intervento progettuale circa 5,3 km.

D.7 Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria" (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura)

Nessuna delle superfici proposte per l'installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto ricade nell'ambito degli istituti richiamati dalla L.R. 23/98. (Figura 9). Nell'area vasta prossima al sito proposto, sono presenti due Oasi di Protezione Faunistica denominate rispettivamente *Stagno di Marceddi* e *Costa Verde* distanti rispettivamente 7.1 km e 12.2 km dal sito d'intervento progettuale; tali istituti hanno la funzione specifica di tutela e gestione della fauna selvatica.

Sono presenti inoltre diverse autogestite di caccia, la più vicina delle quali, distante circa 3.7 km, è denominata *Gentilis*; 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*.

Infine a sud del sito d'intervento progettuale, a circa 0.6 km, è presente una ZTRC (zona temporanea di ripopolamento e cattura) denominata *Pranu Murdegu*; tale istituto di protezione ha finalità di tutela e gestione specificatamente per specie quali la *lepre sarda*, il *coniglio selvatico* e la *pernice sarda*.

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

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

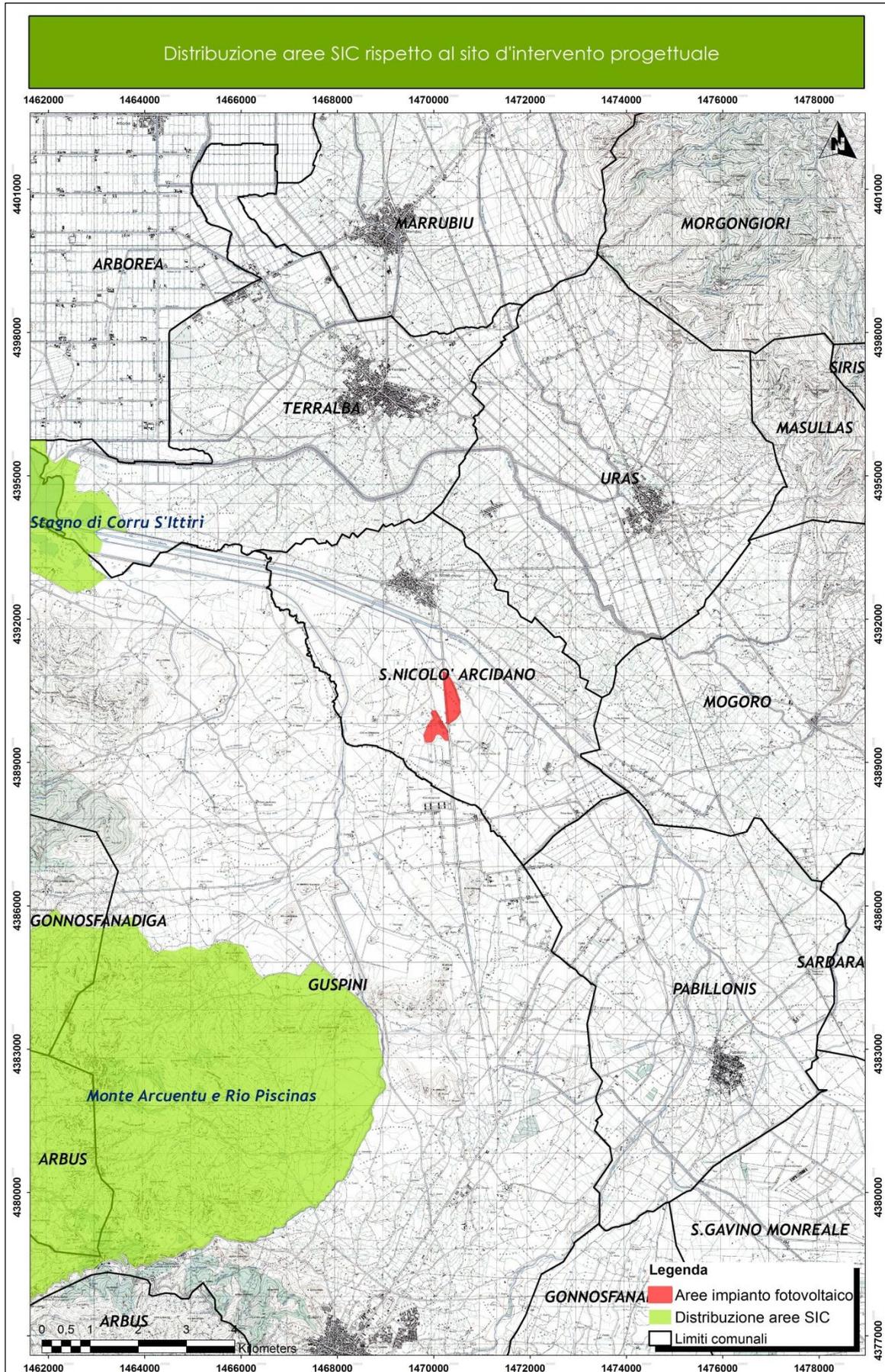


Figura 5 - Carta della distribuzione delle aree Rete Natura 2000/ZPS rispetto all'ambito di intervento progettuale.

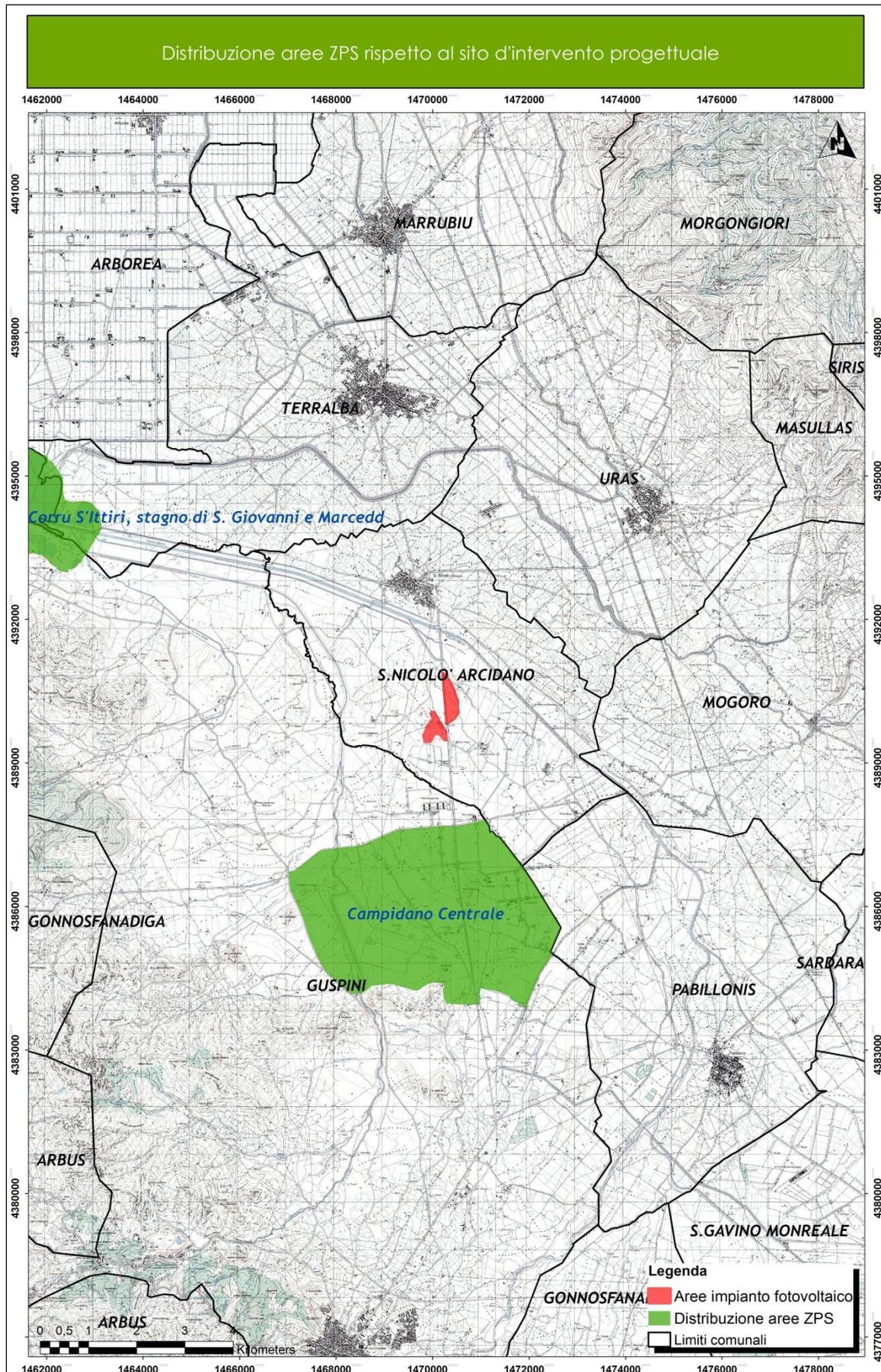


Figura 6 - Aree non idonee all'insediamento di impianti per la produzione di energie da fonti rinnovabili in relazione al sito d'intervento progettuale proposto (Il cerchio in rosso indica il sito d'intervento progettuale proposto).

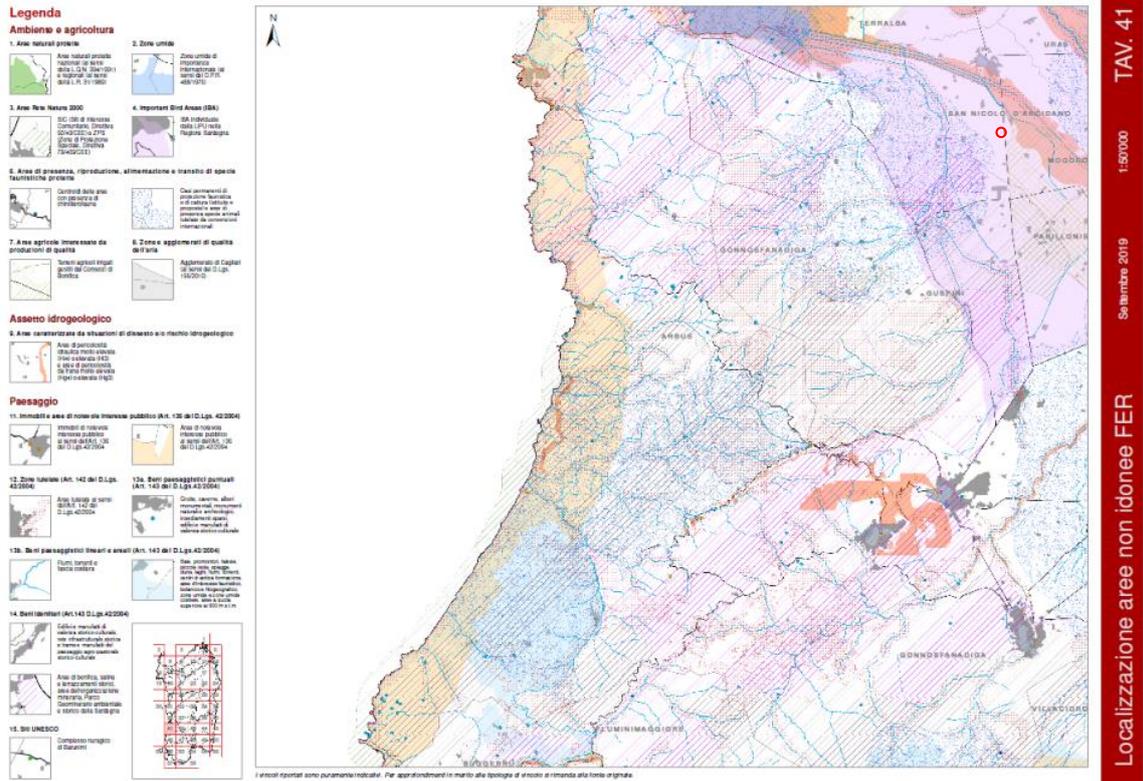


Figura 7 - Carta della distribuzione delle aree IBA rispetto all'ambito di intervento progettuale.

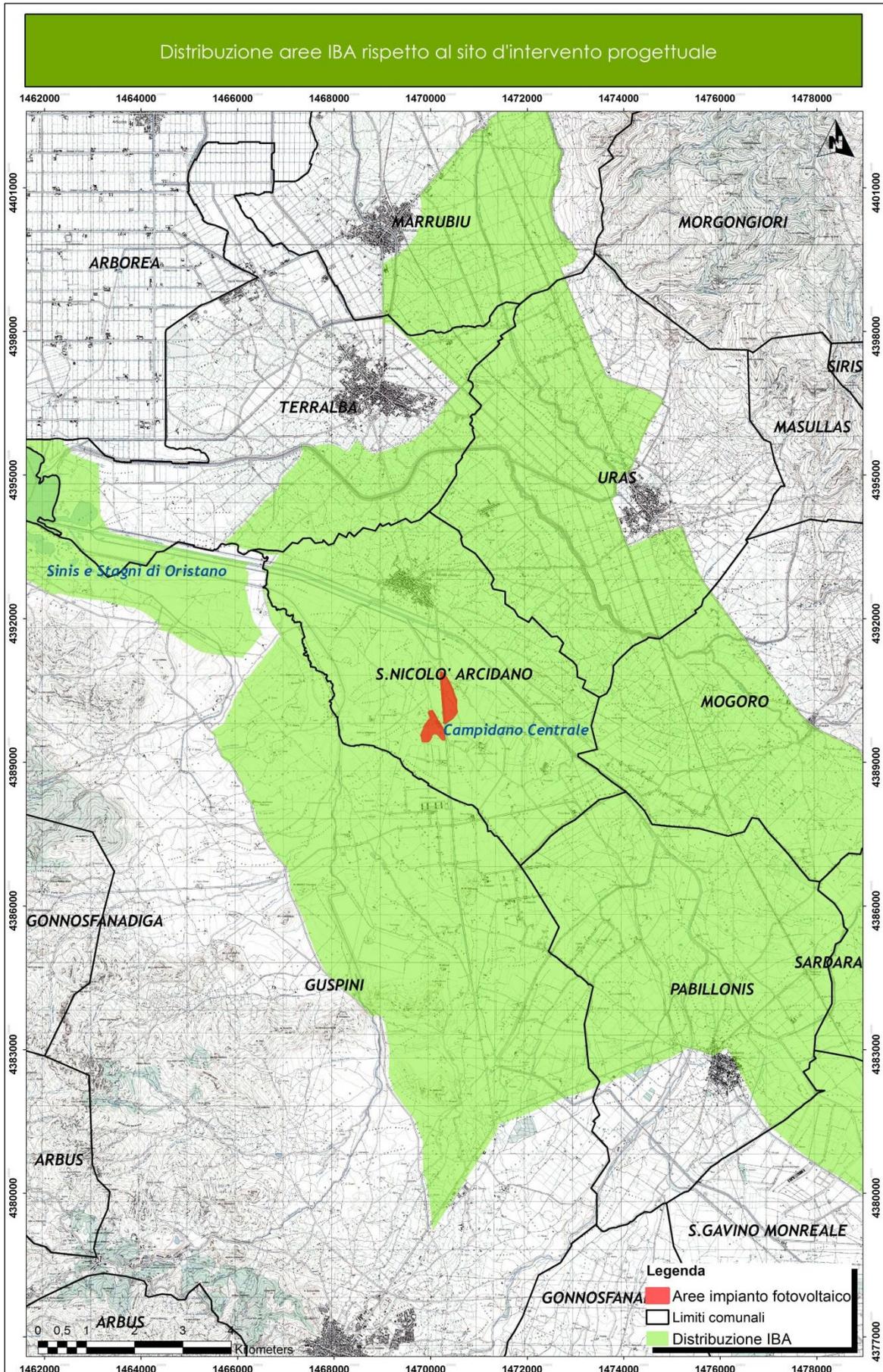


Figura 8 - Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 31/89 rispetto all'ambito di intervento progettuale.

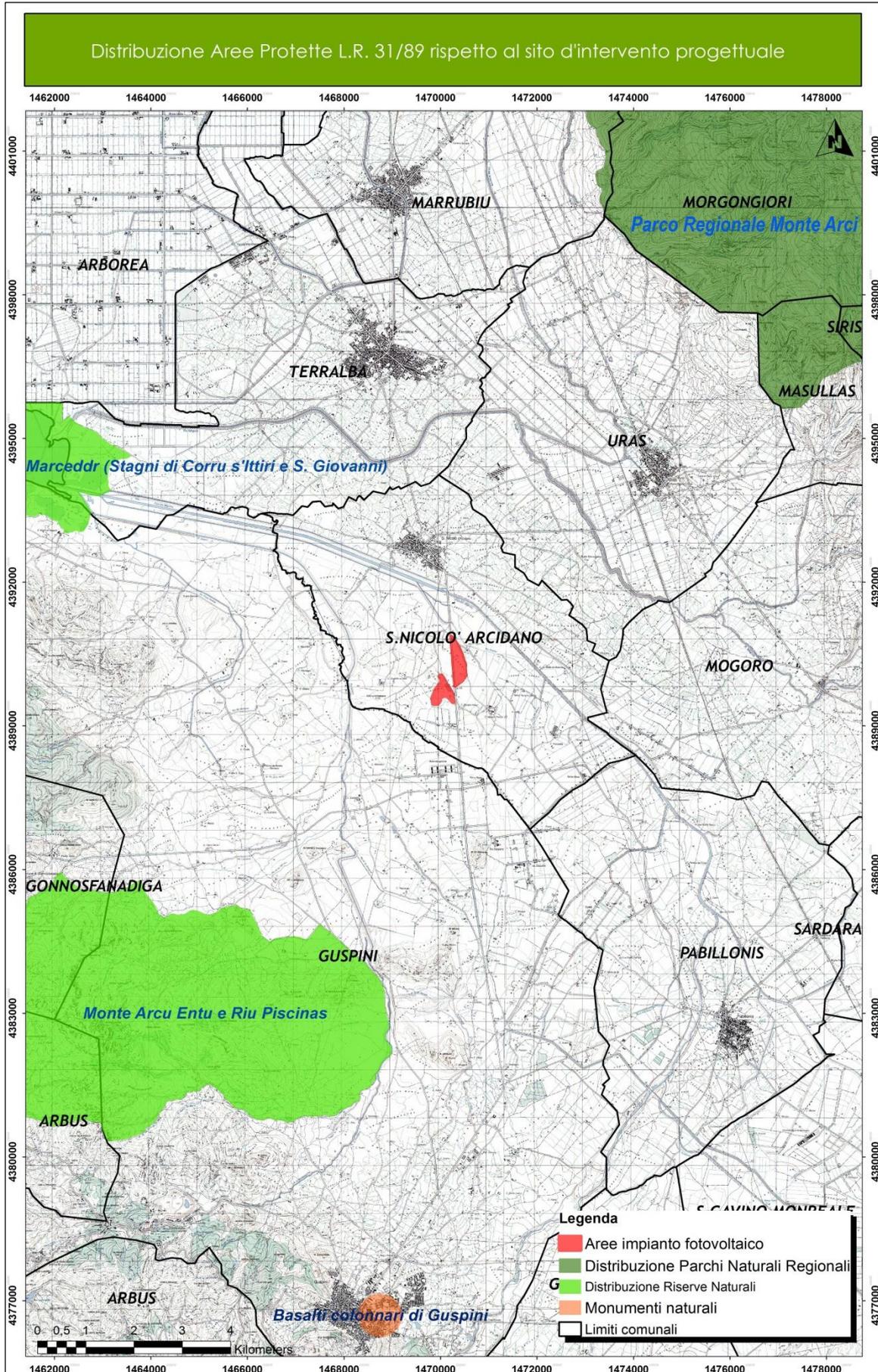
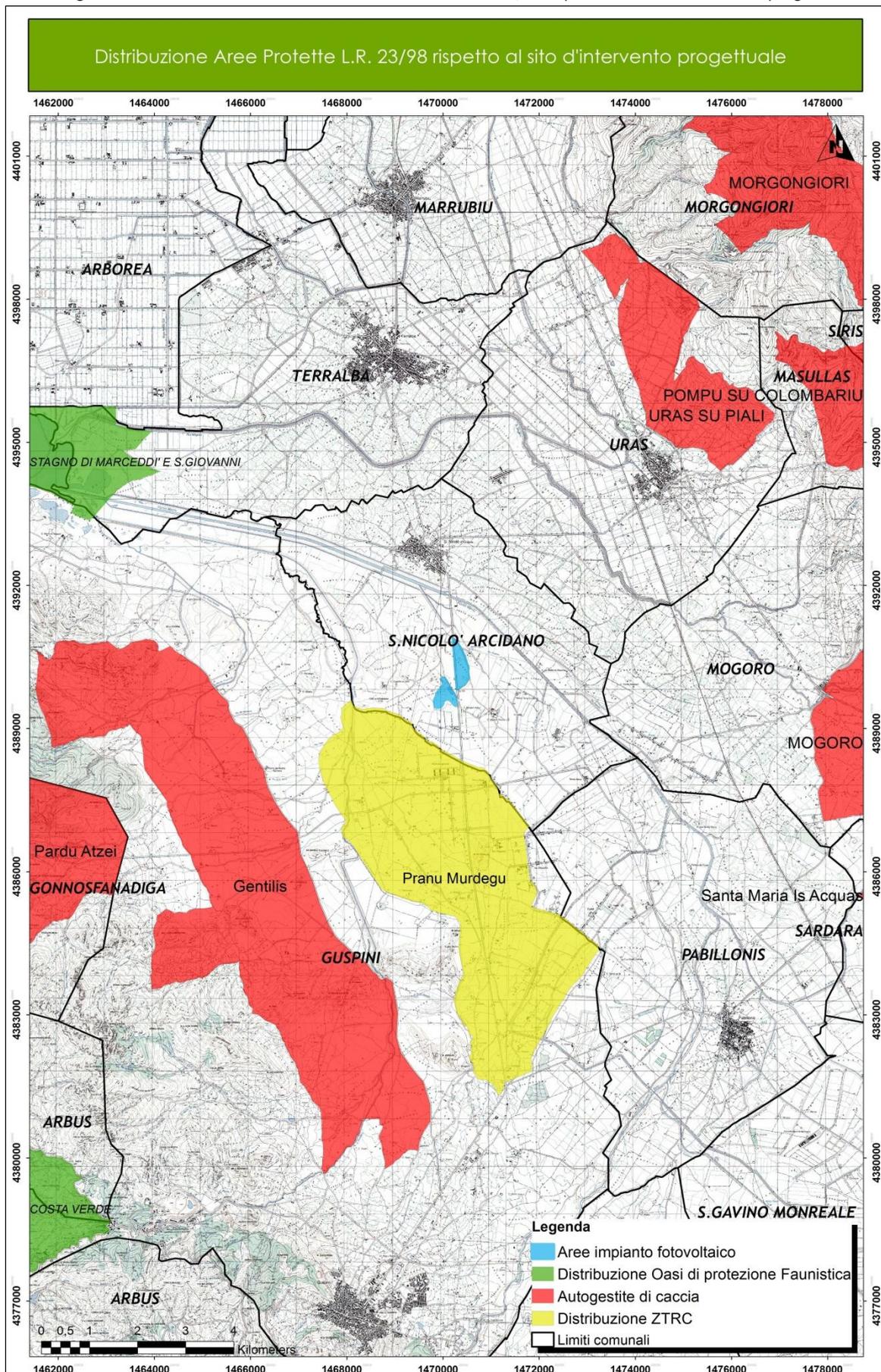


Figura 9 - Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 23/98 rispetto all'area di intervento progettuale



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

Dalle informazioni circa la distribuzione e densità delle 4 specie di Ungulati dedotte dalla Carta delle Vocazioni Faunistiche regionale, nonché dalle indagini effettuate sul campo, si è potuta accertare l'assenza delle specie quali il muflone (*Ovis orientalis musimon*), il cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*) e il daino (*Dama dama*), preso atto della 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 molto bassa pressoché in tutta l'area oggetto d'indagine; tuttavia durante i rilievi sul campo la raccolta d'informazioni presso gli operatori delle aziende locali e cacciatori, hanno confermato l'assenza della specie in tutti gli ambiti d'intervento e anche in quelli adiacenti (Figura 11).

Per quanto riguarda specie di interesse conservazionistico e/o venatorio, come la penice sarda (*Alectoris barbara*) la lepre sarda (*Lepus capensis*) e il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), si evidenzia che le metodologie di rilevamento adottate in occasione dei sopralluoghi non sono state quelle più efficaci in termini di contattabilità delle specie di cui sopra.

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

Consultando i dati degli abbattimenti aggiornati al 2009 e gli ultimi censimenti condotti nell'ambito dei monitoraggi faunistici previsti all'interno delle autogestite avviati a partire dal 2019, si riscontra comunque la presenza certa di tutte e tre le specie all'interno dell'istituto faunistico più vicino (*Gentilis*) con buone densità soprattutto per la pernice sarda mentre disomogenee per i lagomorfi; (nelle rispettive carte tematiche in legenda sono riportati le classi di idoneità che decresce dai valori 1 fino a 13) (Figura 12, Figura 13, Figura 14).

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

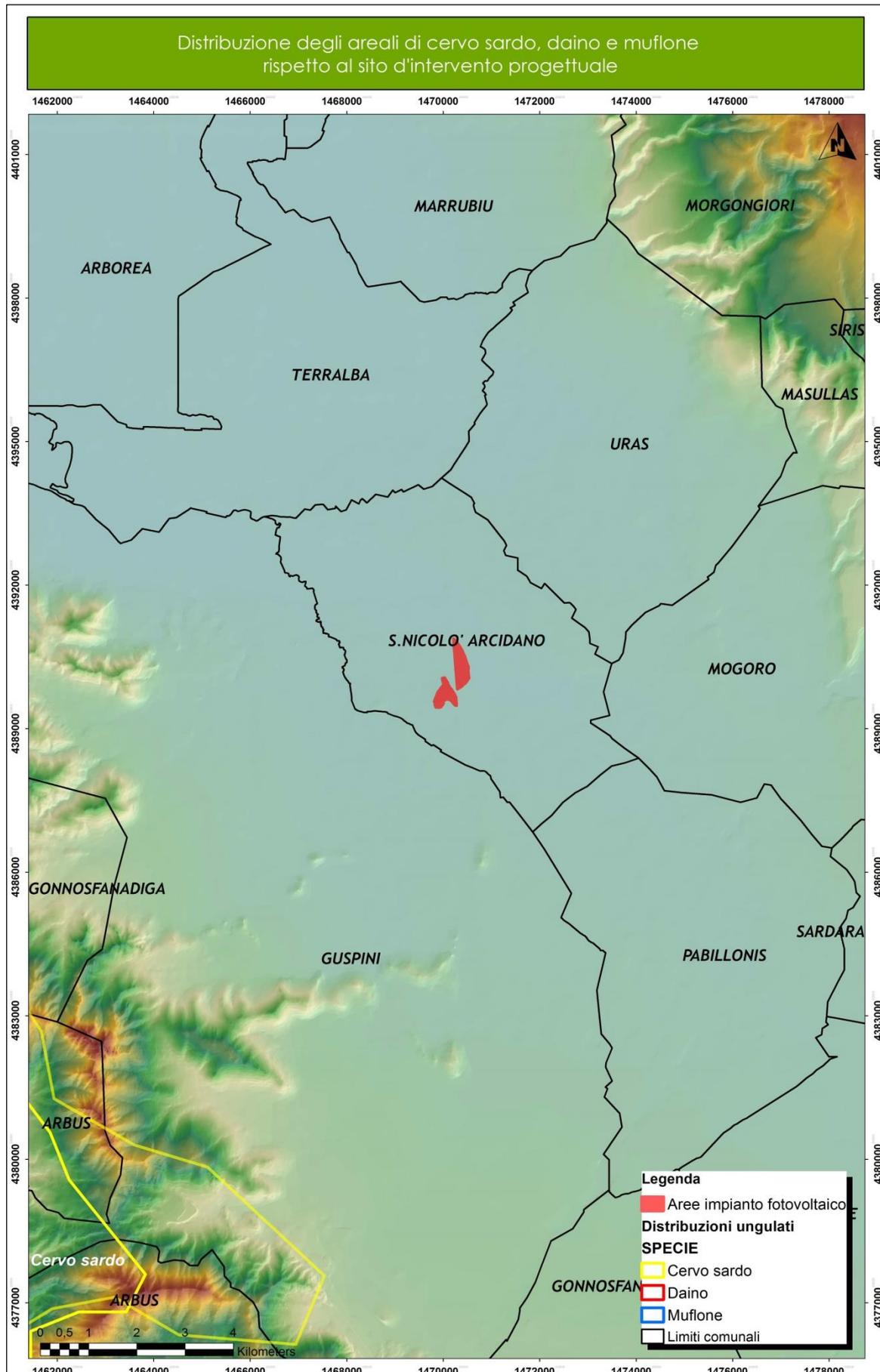


Figura 11 - Densità potenziale del cinghiale in relazione all'area dell'intervento progettuale.

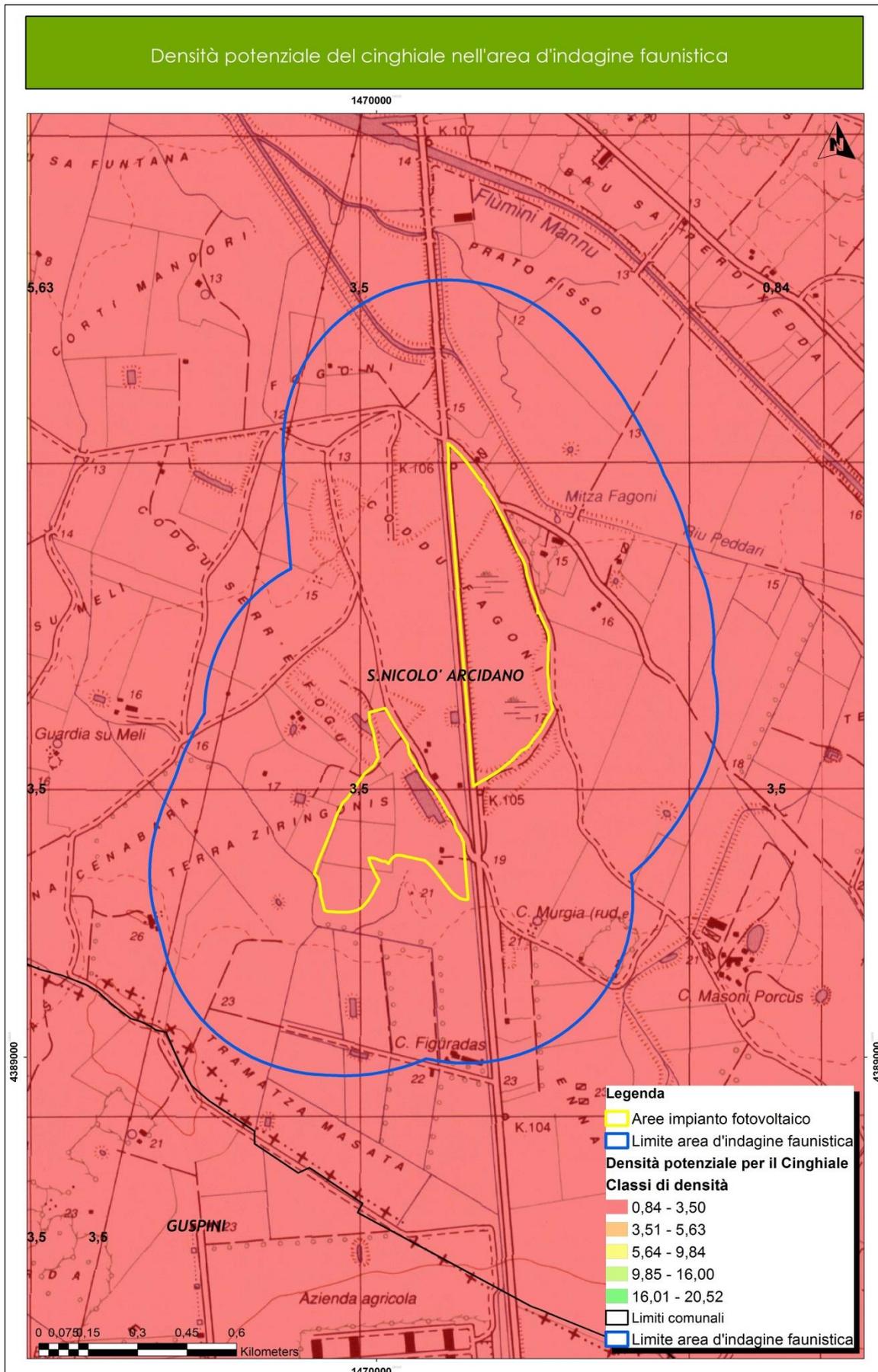


Figura 12 - Idoneità ambientale per la Pernice sarda in relazione all'area di intervento progettuale

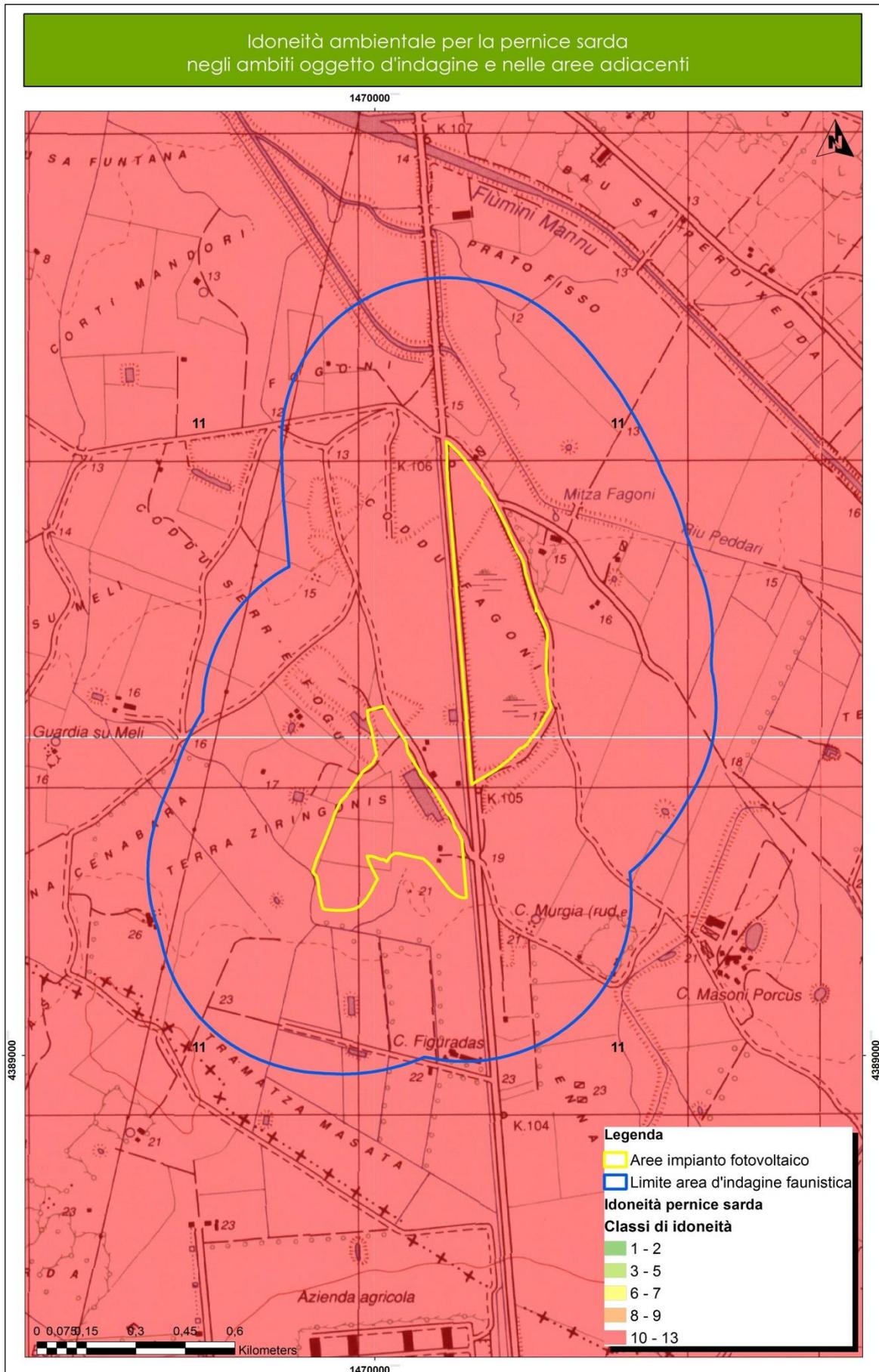


Figura 13 - Idoneità ambientale per la Lepre sarda in relazione all'area di intervento progettuale

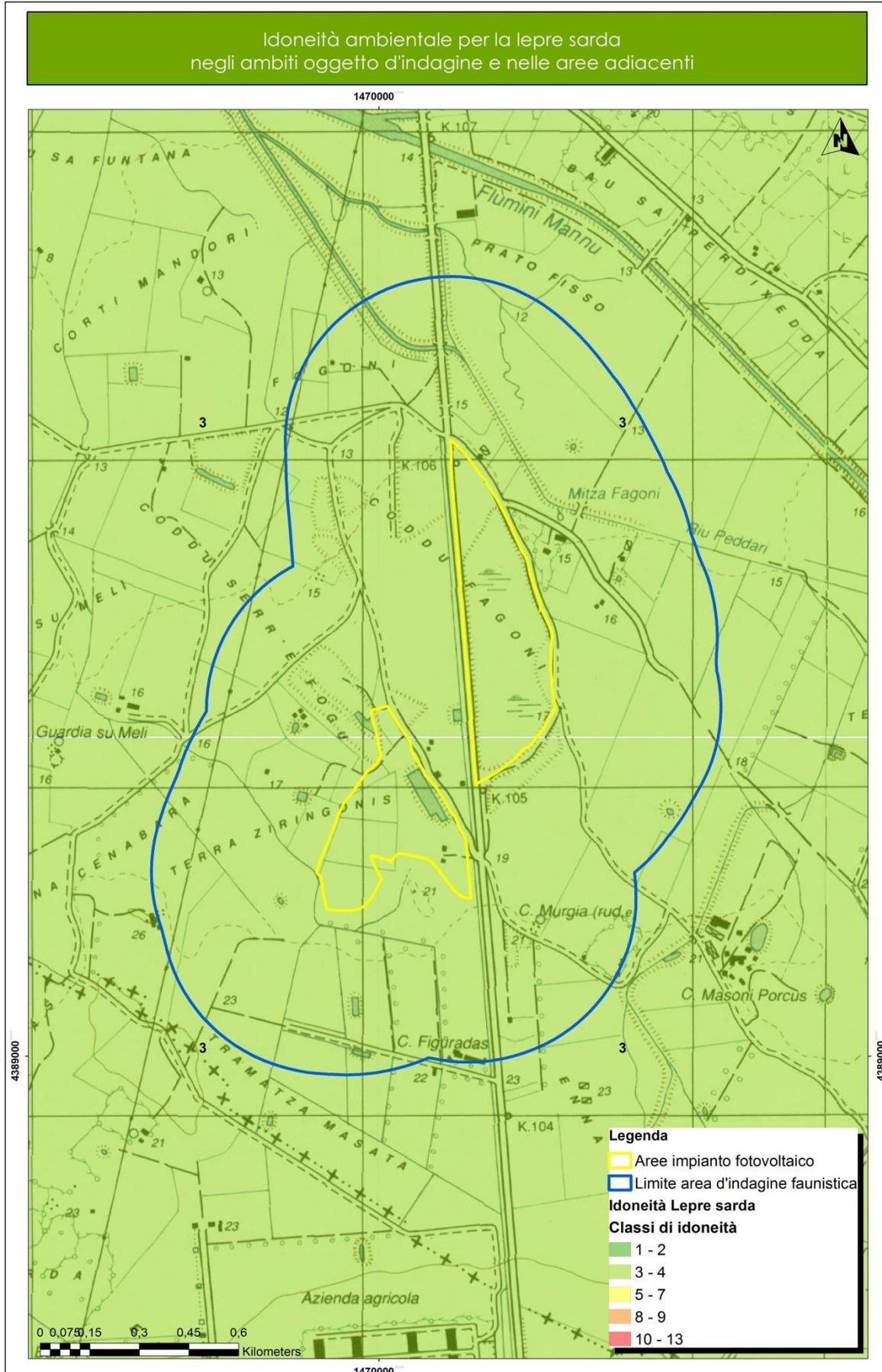
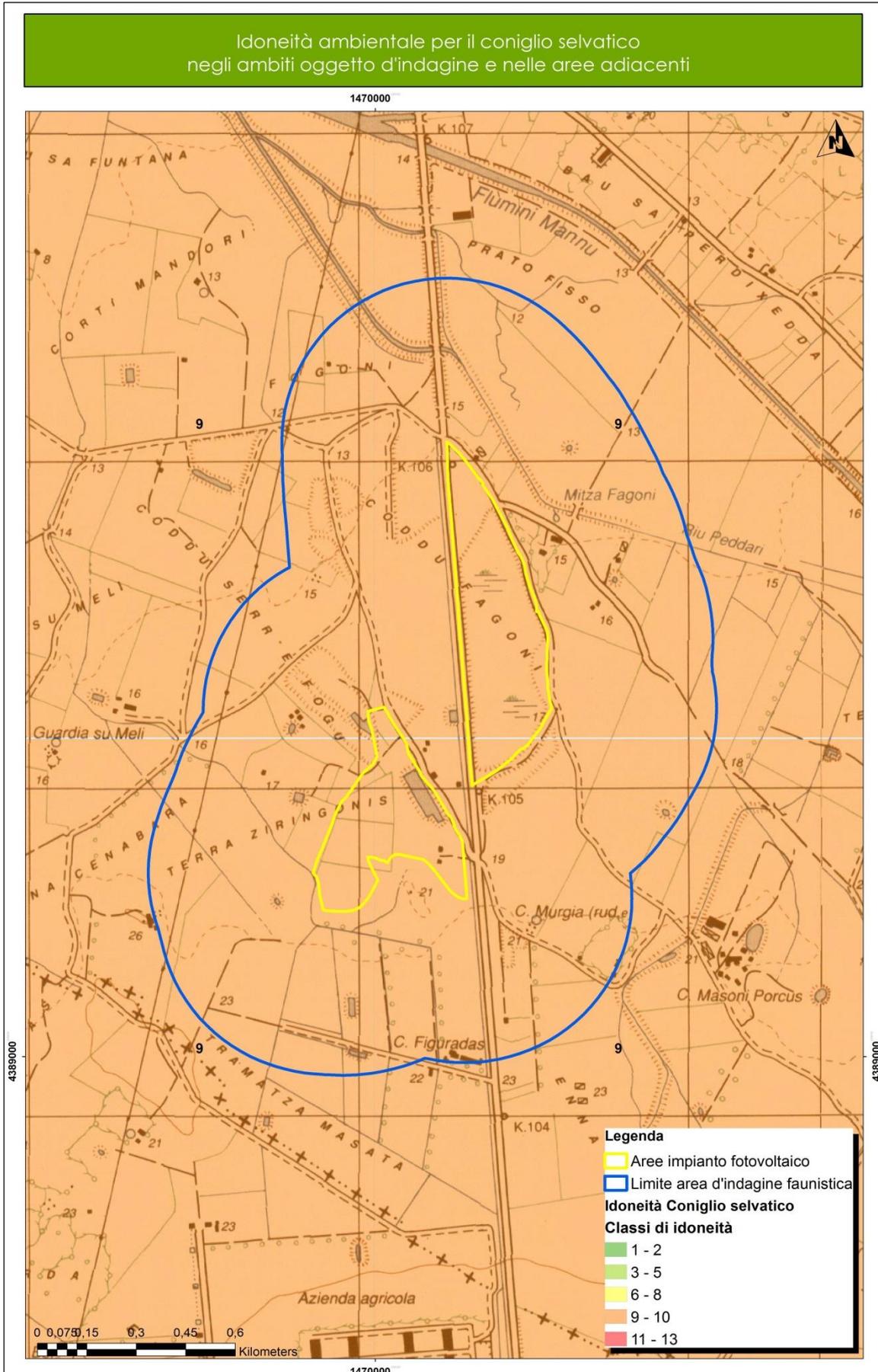


Figura 14 - Idoneità ambientale per il Coniglio selvatico in relazione all'area di intervento progettuale.



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

Sulla base di quanto accertato in bibliografia e dai rilevamenti effettuati sul campo, 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, è potenzialmente presenti due specie comuni in gran parte del territorio isolano come la *Podarcis sicula* (Lucertola campestre), di cui è stata accertata la presenza in occasione dei rilievi sul campo, e *Hierophis viridiflavus* (biacco), mentre non è stata riscontrata la *Podarcis tiliguerta* (Lucertola tirrenica) che potrebbe essere comunque presente; si esclude, al contrario, che entrambe le specie di Natrici (dal collare e viperina) possano essere presenti nelle superfici direttamente interessate dall'intervento progettuale. In particolare per queste ultime due non si hanno segnalazioni certe per l'area geografica oggetto d'indagine, ma localmente non si esclude che la presenza di entrambe limitatamente agli ambiti fluviali del *Riu Mannu*, del *Riu Peddari* e nelle zone umide formatesi negli ambiti delle aree di cava dismesse. (Figura 15 e 17). Sono invece da considerarsi probabilmente presenti anche *Chalcides chalcides* (Luscengola comune) e *Chalcides ocellatus* (Gongilo), mentre sono assenti la *Testudo greca* (Testuggine moresca), la *Testudo hermanni* (Testuggine di Hermann), la *Testudo marginata* (Testuggine marginata); anche per quanto riguarda l'*Emys orbicularis* (Testuggine palustre europea), diffusa lungo i corsi d'acqua, non si hanno segnalazioni nell'area geografica in cui ricade il sito in esame, le caratteristiche chimiche delle acque presenti nel *Riu Mannu* e del *Riu Peddari*, quest'ultimo anche di scarsa idoneità ambientale sotto il profilo ecosistemico per la specie, potrebbero condizionarne la presenza visto che il corso d'acqua attraversa numerose terreni a destinazione agricola e zootecnica. Gli ambiti fluviali comunque non sono oggetto d'intervento delle opere proposte in progetto.

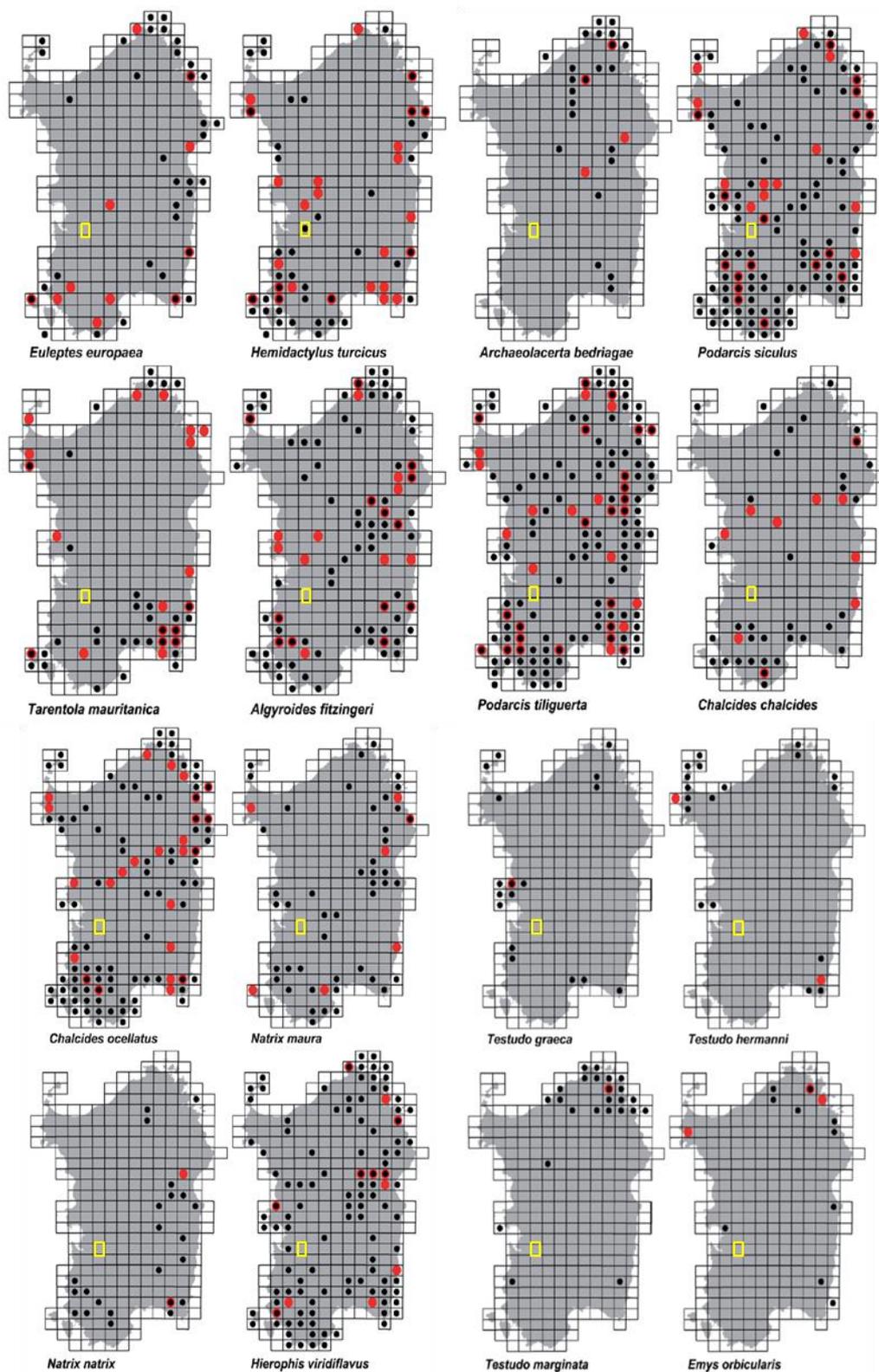
Tra i gechi è certa la presenza della *Tarentola mauritanica* (geco comune) rilevata in occasione dei rilievi sul campo e certamente più legata, rispetto ad altri congeneri, alla presenza di edifici e fabbricati in genere, e dell'*Hemidactylus turcicus* (geco verrucoso) limitatamente però alla presenza di ambienti rocciosi, pietraie ed anche edifici rurali.

È ritenuta poco probabile la presenza di dell'*Algyroides fitzingeri* (algiroide nano) vista la distanza degli ambiti in cui è stata accertata finora accertata la specie, così come quella di dell'*Euleptes europea* (tarantolino) per le stesse motivazioni; quest'ultima specie è legata ad ambienti rocciosi, muretti a secco ed abitazioni abbandonate o poco frequentate ma anche

riscontrabile al di sotto delle cortecce degli alberi mentre, mentre la prima frequenta diversi ambienti con una preferenza di quelli non eccessivamente aridi. Le aree in cui entrambe le specie sono segnalate, secondo quanto riportato in figura 15, non sono adiacenti rispetto al sito di intervento; tuttavia, nel rilevare l'assenza di habitat idonei in corrispondenza delle aree di progetto, si ritiene che non vi possa essere una vocazione ottimale per le due specie in esame.

Per quanto riguarda le specie di anfibi (Figura 15 e 16), considerato che le opere non interferiscono direttamente con corsi d'acqua ma andranno a interessare un settore in cui sono presenti due piccoli bacini, in uno dei quali si è sviluppata anche una tipologia di vegetazione diffusa in questo genere di ambienti, è probabile la presenza di sue sole specie comuni come il *Bufo viridis* (Rospo smeraldino) e dell'*Hyla sarda* (Raganella tirrenica). Per quest'ultima è necessario evidenziare che, allorquando non si riscontri in prossimità di ambienti in cui vi sia presenza di acqua permanente, a cui ecologicamente risulta essere legata in particolar modo, frequenta anche zone caratterizzate da una buona diffusione di vegetazione arborea-arbustiva, in questo caso comunque assente. Considerate le caratteristiche del territorio oggetto di intervento, si ritiene che solo il *Rospo smeraldino* possa essere, in relazione alla varietà di ambienti in cui è stato finora osservato, l'unica delle due specie di anfibi ad utilizzare anche la maggior parte del 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 *Speleomantes* ed anche del genere *Euproctus*, mentre secondo quanto riportato in Figura 13 anche 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, considerato l'ambito in esame, non se ne esclude la presenza in coincidenza delle zone umide sopra descritte.

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



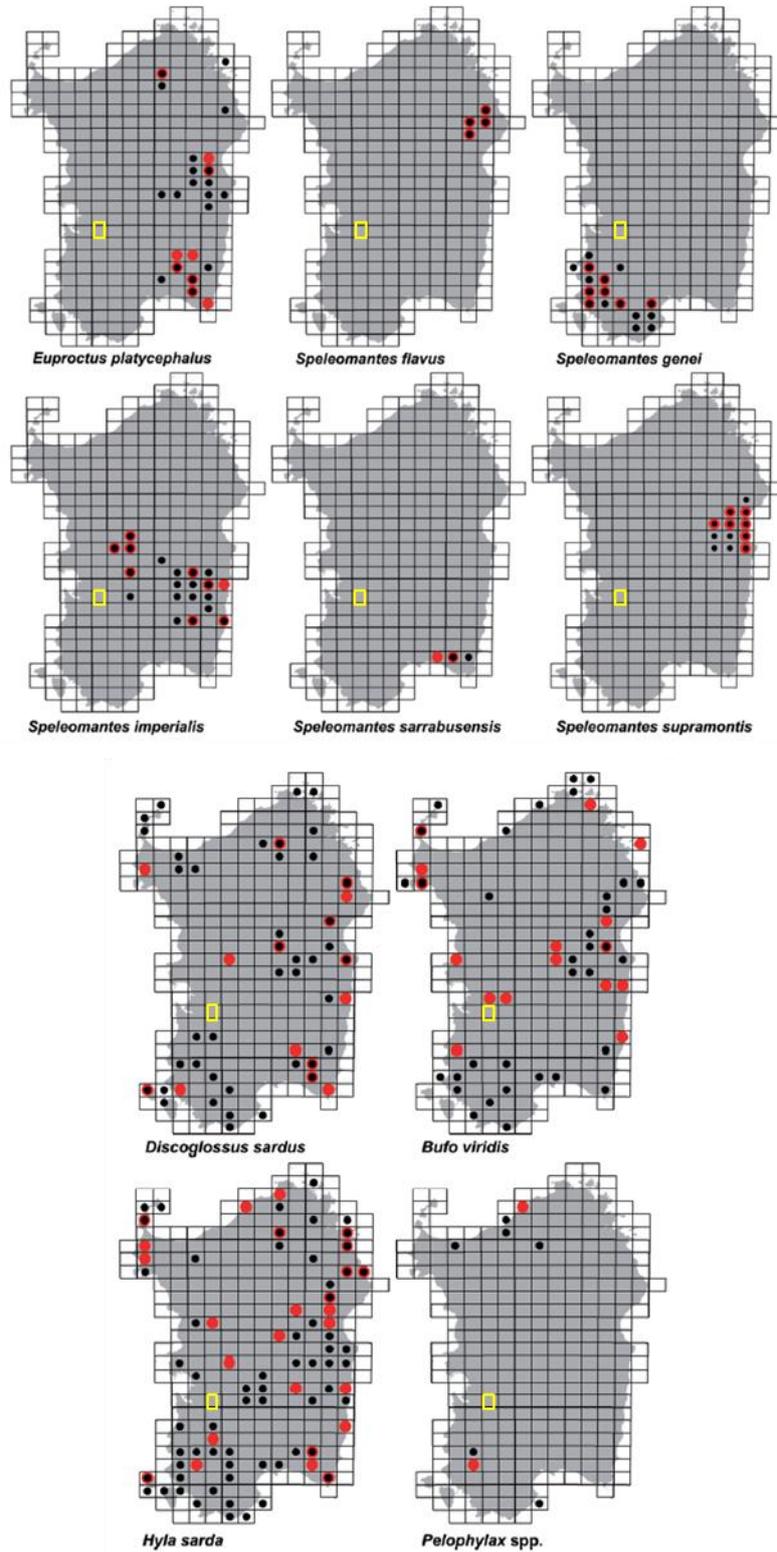


Figura 16 - Modello di idoneità ambientale per gli Anfibi – n. di specie potenziali all'interno dell'area di indagine.

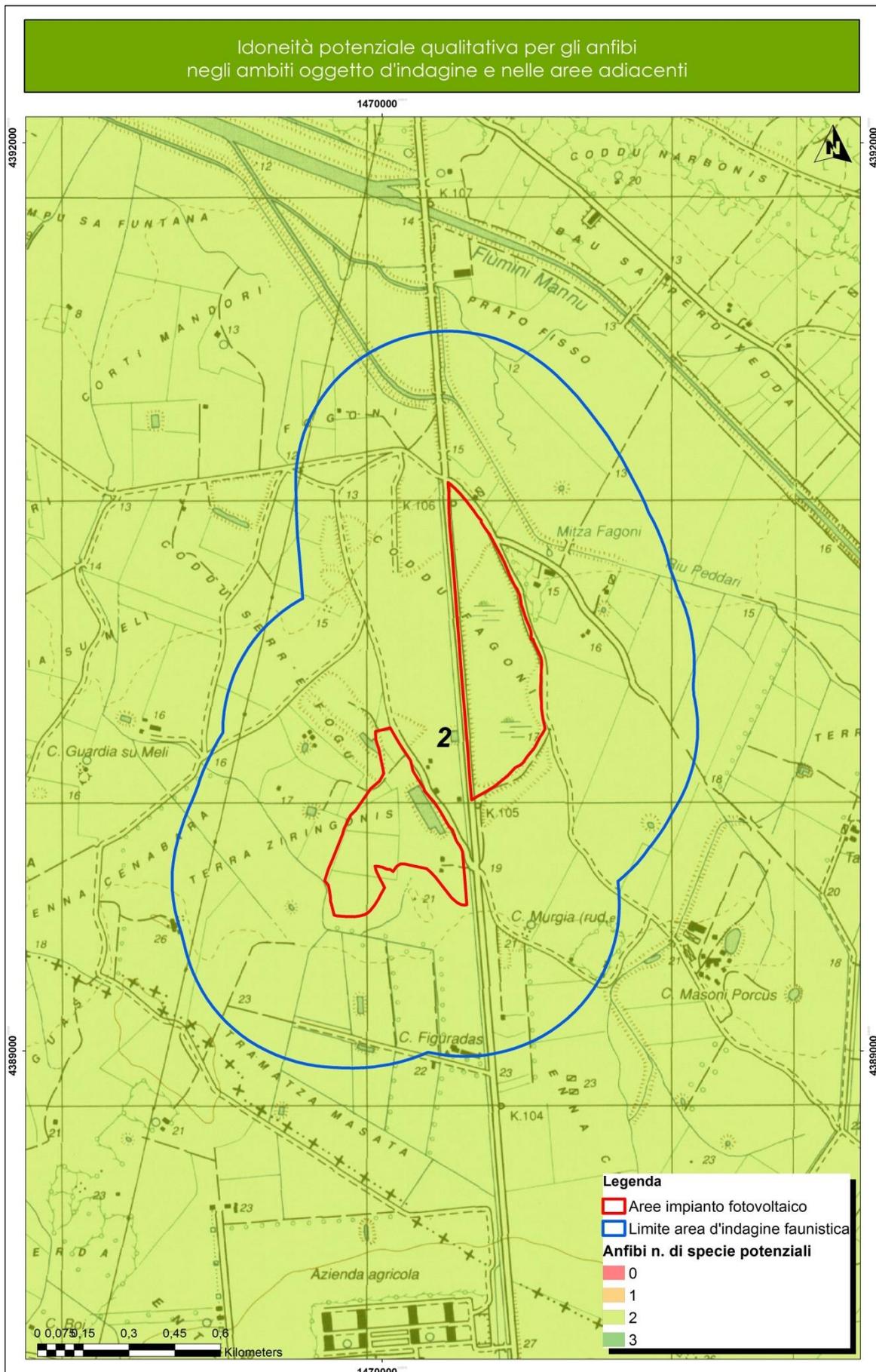
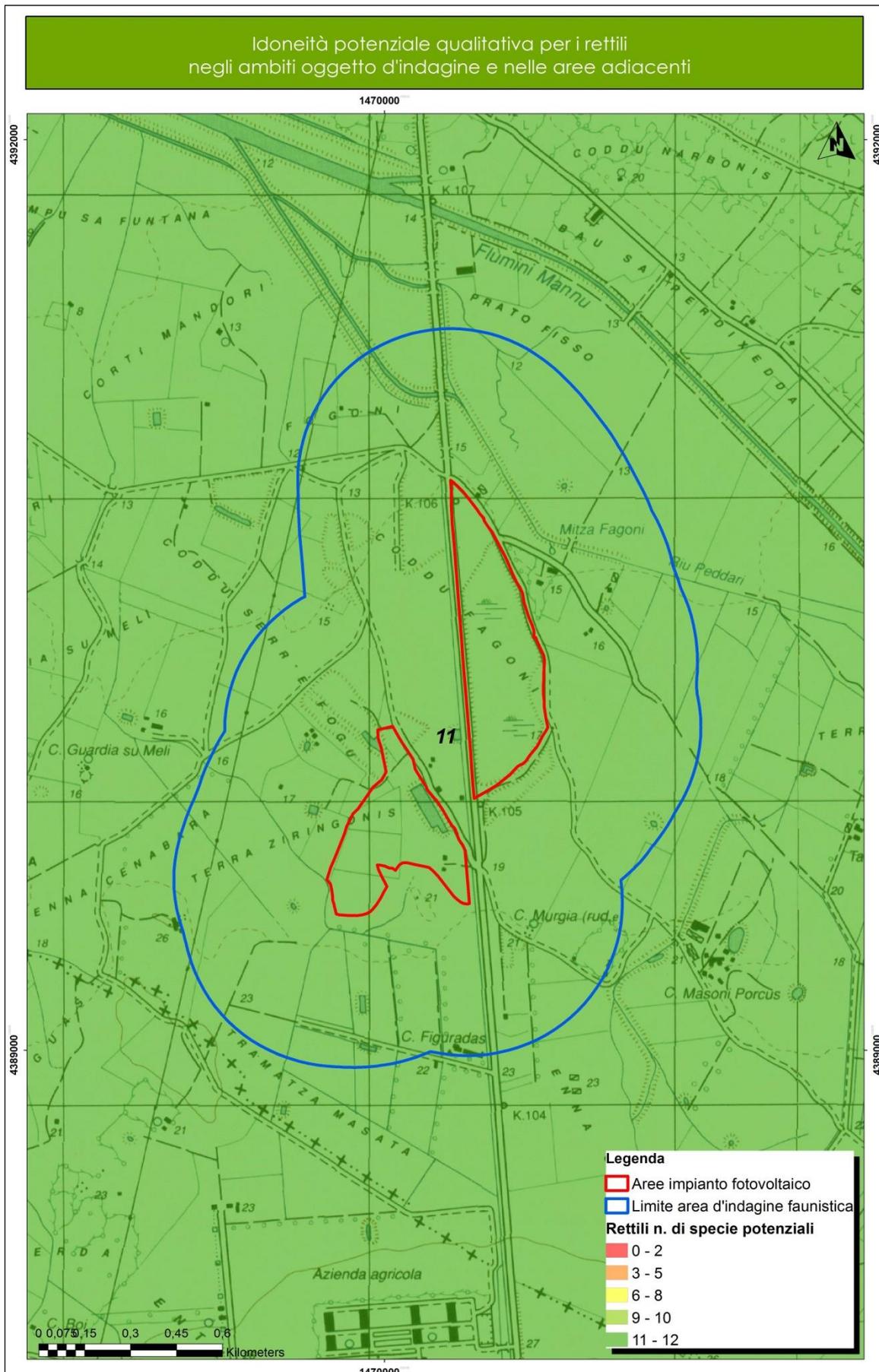


Figura 17 - Modello di idoneità ambientale per i Rettili – n. di specie potenziali all'interno dell'area di indagine.



G. Verifica importanza ecosistemica dell'area d'intervento progettuale dalla Carta della Natura della Sardegna

I tematismi della Carta della Natura della Regione Sardegna evidenziano che le aree in esame ricadono entro un ambito ambientale in cui il *Valore Ecologico VE* è ritenuto complessivamente BASSO per le superfici direttamente interessate dagli interventi, così come anche nelle restanti aree adiacenti non oggetto di occupazione; queste ultime corrispondono a porzioni territoriali in cui prevale la destinazione agricola e pascolativa, mentre sono altamente antropizzate le superfici di derivazione mineraria conseguenti le attività di estrazione di materiali inerti. (Figura 18).

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

Dalla stessa carta tematica 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 questo aspetto, il sito di intervento e le aree d'indagine faunistica in esame ricadono principalmente in settori territoriali con indice diffuso *SE* BASSO e in parte MOLTO BASSO; in generale l'ambito in esame risente, come già precedentemente esposto, dell'indirizzo agropastorale pressoché dominante se si esclude l'ambito di circoscritto alle pregresse attività di cava oggi occupate per la maggior parte dal due zone umide.

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

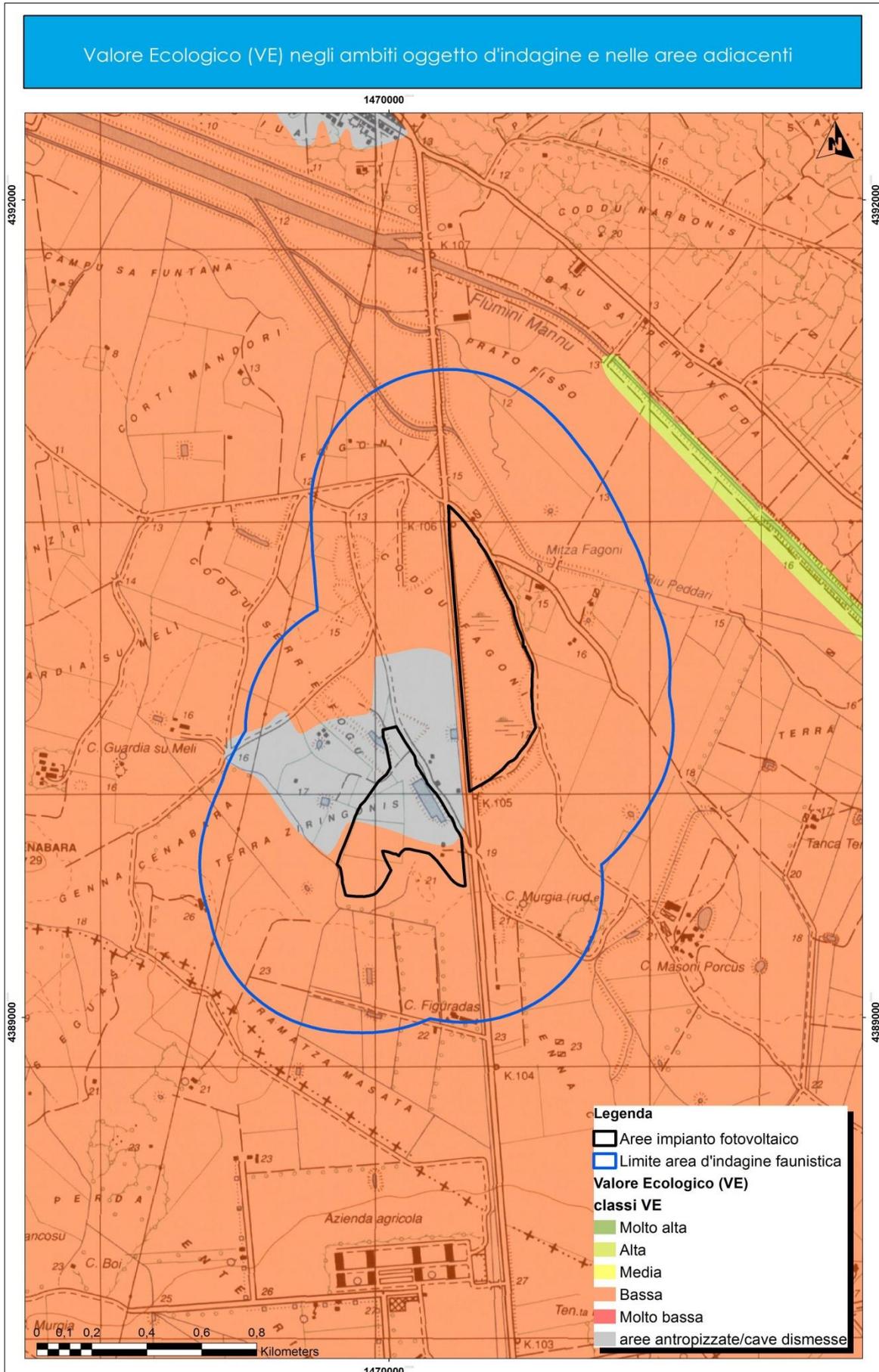
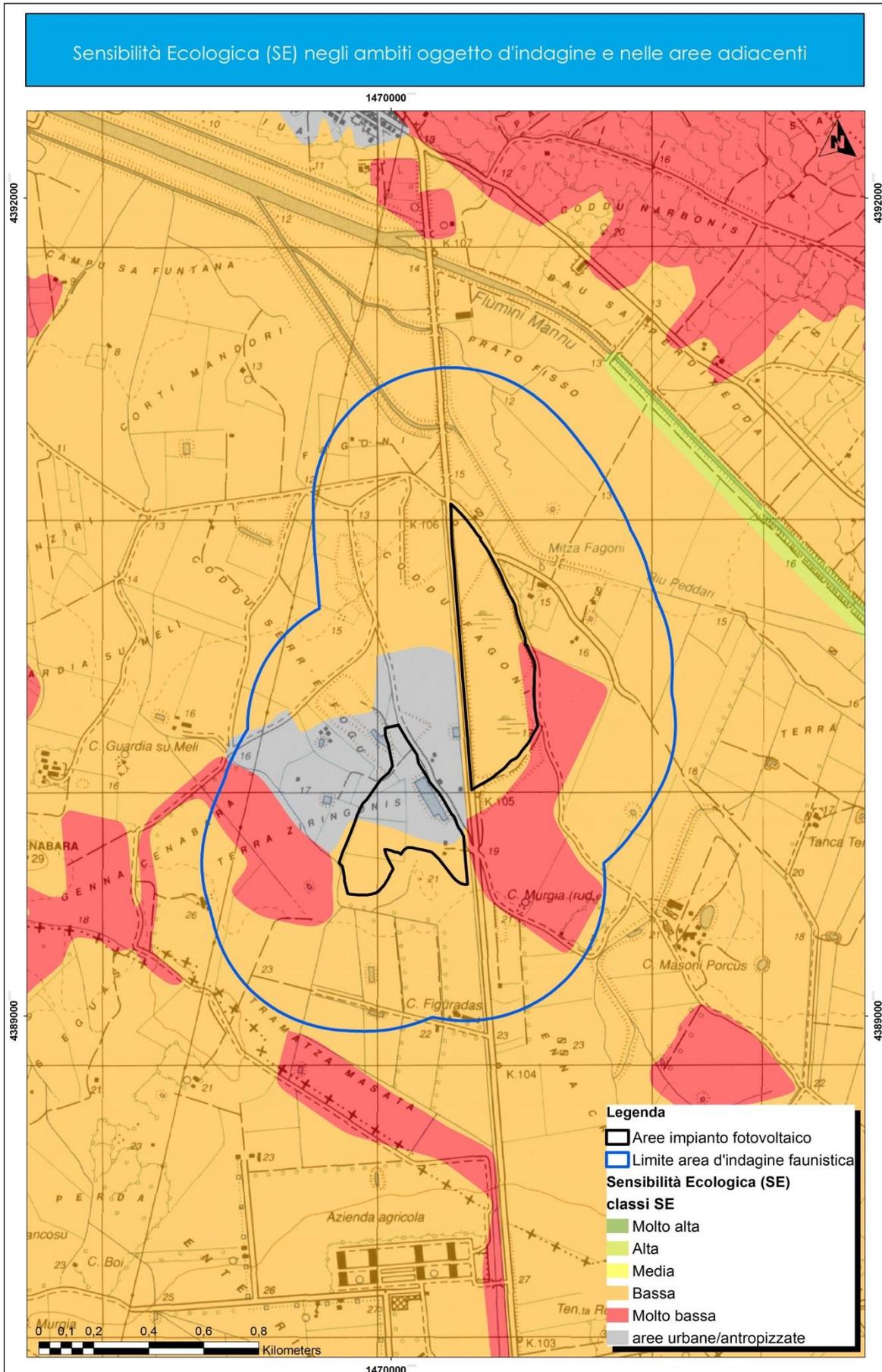


Figura 19 - Sensibilità ecologica dell'area di indagine faunistica e delle zone oggetto di intervento progettuale.

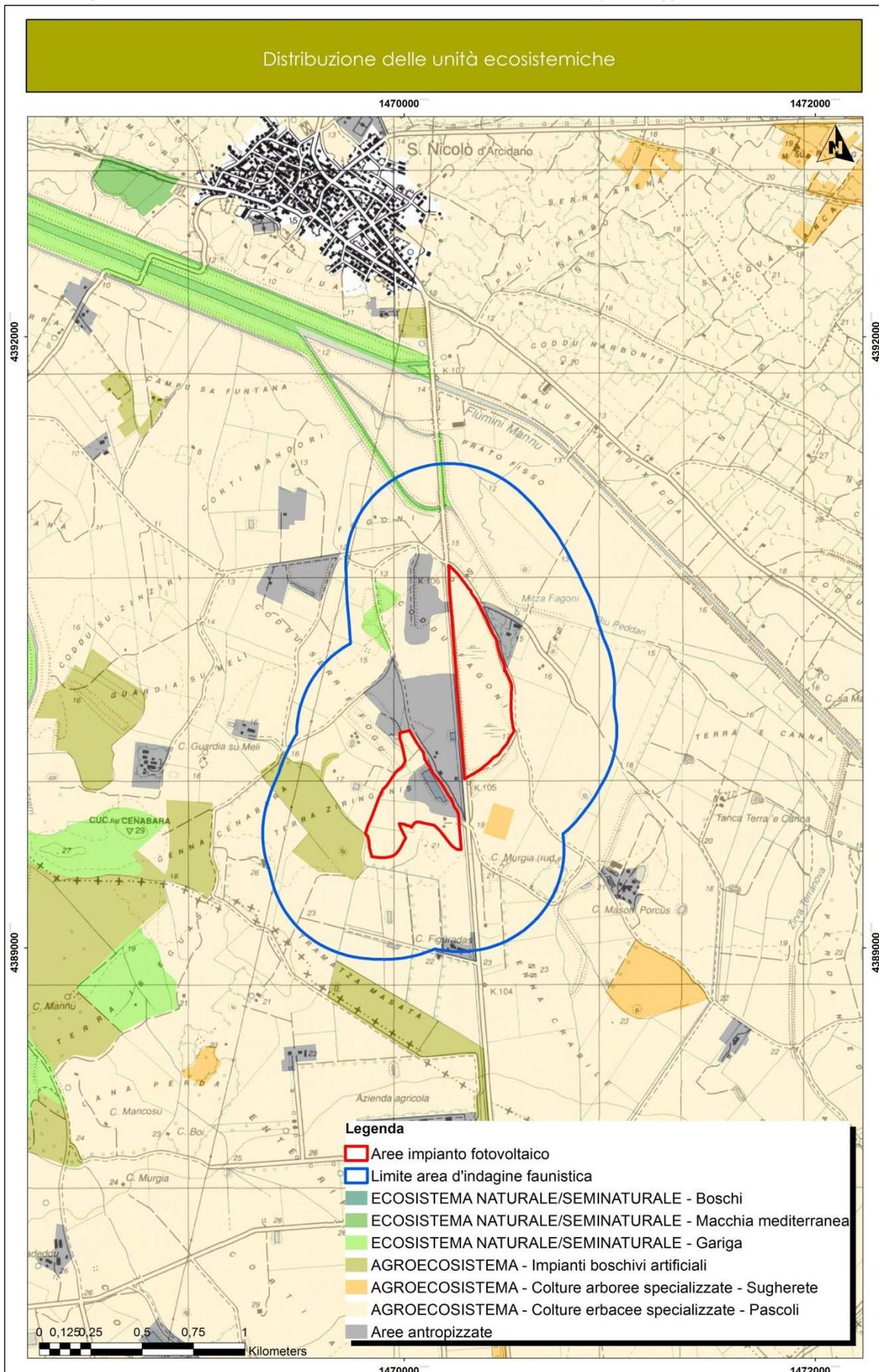


Dal punto di vista ecosistemico, in relazione a quanto descritto e rilevato a seguito delle indagini sul campo, all'interno dell'area oggetto di indagine faunistica possono essere identificate tre unità ecologiche che risultano essere rappresentate principalmente dall'*agro-ecosistema* costituito nel caso in esame principalmente dai *seminativi (foraggere)*, *pascoli*, dalle *coltivazioni agricole minori (agrumeti)* e dai *rimboschimenti artificiali*; l'altra unità ecologica, quella meno rappresentativa, sono gli *ecosistemi naturali/seminaturali* che comprendono principalmente le superfici occupate dai *aree a ricolonizzazione naturale*, in massima parte, e porzioni ridotte ricadenti nell'ambito fluviale del *Riu Peddari* (fig. 20). La terza unità ecosistemica è quella che comprende superfici particolarmente antropizzate come centri abitati, aree industriali/artigianali e che nel caso comune coincidono con l'ambito destinata alla coltivazione mineraria di inerti a oggi conclusa; tali superfici, se per una ridotta parte possono ancora annoverarsi tra quelle modificate dalle pregresse attività estrattive, le restanti risultano essere occupate da due zone umide, laghetti di cava, in cui si è sviluppata spontaneamente un tipo di vegetazione acquatica a cui è associato un corrispondente profilo faunistico. In relazione a quest'ultimo aspetto tali aree possono rientrare in contesti ritenuti semi/naturali.

Nel caso in esame tuttavia l'*ecosistema naturale/seminaturale* risente comunque del disturbo antropico rappresentato in misura prevalente dall'attività pascolativa del bestiame domestico che è diffuso anche nelle ampie superfici pianeggianti circostanti; tali ampie superfici prive di vegetazione naturale spontanea, come detto, rientrano nell'*agro-ecosistema* in cui l'attività antropica si manifesta con l'apporto di energia esterna necessaria per il mantenimento della destinazione d'uso rappresentata principalmente dalla produzione di foraggere. Questi terreni sono periodicamente arati e seminati con varietà erbacce impiegate nella produzione del foraggio quale integratore alimentare per il bestiame domestico allevato nelle aziende zootecniche operanti nell'area in esame. Le tipologie di ecosistemi di cui sopra sono i più rappresentativi all'interno dell'area d'indagine sotto il profilo dell'estensione con una significativa prevalenza degli *agro-ecosistemi* sull'*ecosistema di tipo naturale/seminaturale*; quest'ultimo è localizzato negli ambiti classificati come *pascoli naturali* e *aree a ricolonizzazione naturale* che, come sopra argomentato, possono di fatto comprendere anche i due laghetti di cava.

Nell'ambito dei settori in cui prevale l'*ecosistema agricolo* si evidenzia comunque la scarsa diffusione di elementi lineari, siepi, costituiti da vegetazione spontanea, mentre prevalgono, lungo i confini che delimitano le proprietà delle aziende agricole, impianti artificiali di elementi arborei monospecifici alloctoni (eucalipto) aventi funzione di frangivento.

Figura 20 – Distribuzione delle unità ecosistemiche nell'area vasta e superfici oggetto d'intervento.



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

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

I rilievi condotti sul campo, le caratteristiche ambientali delle superfici ricadenti all'interno dell'area di indagine faunistica e la consultazione del materiale bibliografico, hanno permesso di individuare e descrivere il profilo faunistico suddiviso nelle 4 classi di vertebrati terrestri riportato nei paragrafi seguenti. Per ciascuna classe è stato evidenziato lo status conservazionistico secondo le categorie IUCN e/o l'inclusione nell'allegato delle specie protette secondo la L.R. 23/98. Per la classe degli uccelli sono indicate, inoltre, altre categorie quali SPEC, cioè priorità di conservazione, l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva Uccelli e lo status conservazionistico riportato nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia aggiornata al 2012.

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

H.1 Classe uccelli

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

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
GALLIFORMES									
1. <i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	C	M reg., B reg., W reg.	II/2	3	LC	DD		
PODICIPEDIFORMES									
2. <i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto	B	SB Mreg W			LC	LC		P
PELECANIFORMES									
3. <i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	A2	SB par			LC	VU	All*	
4. <i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	B	M,W,B	I		LC	LC	All*	P
5. <i>Casmerodius alba</i>	Airone bianco maggiore	A1	Wreg, Mreg Eirr	I		LC	NT	All	
6. <i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	C	Mreg Wreg B?			LC	LC		P
ACCIPITRIFORMES									
7. <i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	B	SB, Mreg, W reg	I		LC	VU	All	PP
8. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	I2	SB M reg., W			LC	LC	All	PP
GRUIFORMES									
9. <i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	A2	SB Mreg Wreg	II/2		LC	LC		
10. <i>Fulica atra</i>	Folaga	E	M,W,SB	II/1		LC	LC		
CHARADRIFORMES									
11. <i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	E	SB Mreg Wreg	I	3	LC	VU	All*	PP
12. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	I4	SB par	II/2		LC	LC		P
COLUMBIFORMES									
13. <i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare orient.	E	SB	II/2		LC	LC		no
STRIGIFORMES									
14. <i>Tyto alba</i>	Barbagianni	A1	SB		3	LC	LC		
15. <i>Athene noctua</i>	Civetta	I4	SB		3	LC	LC		PP
APODIFORMES									
16. <i>Apus apus</i>	Rondone comune	I1	M reg., B reg.	II/2		LC	LC		P
CORACIFORMES									
17. <i>Merops apiaster</i>	Gruccione	I6	Mreg Wreg		3	LC	LC		P
FALCONIFORMES									
18. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	C	SB M reg.			LC	LC	All	PP
PASSERIFORMES									
19. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		
20. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	E	SB, M?			LC	LC		P
21. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	L1	SB M reg., W reg.,	I	2	LC	LC		P
22. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine	F1	M reg., B reg., W reg?		3	LC	NT		P

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.14/7/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
23. <i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	E	Mreg, B reg, W?		3	LC	NT		
24. <i>Cettia cettii</i>	Usignolo di fiume	I6	SB			LC	LC		no
25. <i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	C	SB M?			LC	LC		
26. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	M4	SB, M?			LC	LC		
27. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	M7	SB			LC	LC		
28. <i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	C	SB, M reg., W?			LC	VU		P
29. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	M1	SB			LC	VU		
30. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB, M reg.			LC	NT		P
31. <i>Emberizia calandra</i>	Strillozzo	I6	SB, M reg.,W?		2	LC	LC		P

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura riportata nella Tabella 2, utilizzata per definire il profilo corologico avifaunistico dell'area di indagine, la stessa è tratta da *Boano e Brichetti* (1989) e *Boano et al.* (1990). Di seguito sono riportate le abbreviazioni che riguardano le categorie corologiche comprese nella:

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

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

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

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

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

E – paleartico/orientale: delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica ed Orientale. Alcune specie (acquatiche) hanno una distribuzione 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 Palearctica;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

reg. – regolare

irr. – irregolare

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

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

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

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

SPEC 3 - specie che non hanno uno stato di conservazione favorevole in Europa, ma le cui popolazioni non sono concentrate in Europa. Le specie non contrassegnate da alcuna categoria presentano popolazioni o areali concentrati in Europa e sono caratterizzate da un favorevole stato di conservazione (SPEC4 e non-SPEC). Il livello di importanza conservazionistica su scala europea è indicato dalla categoria SPEC mentre l'urgenza dell'azione di conservazione è valutata sulla base del grado di minaccia in relazione alle categorie assegnate per ognuna delle specie rilevabili dal Libro Rosso IUCN secondo lo schema proposto nella figura 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., Peronace, V., Teofili, C., 2013.) che adotta 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 ad istituire un regime di rigorosa tutela dei loro habitat.

Figura 21- Categorie di minaccia IUCN (BirdLife International, 2000)

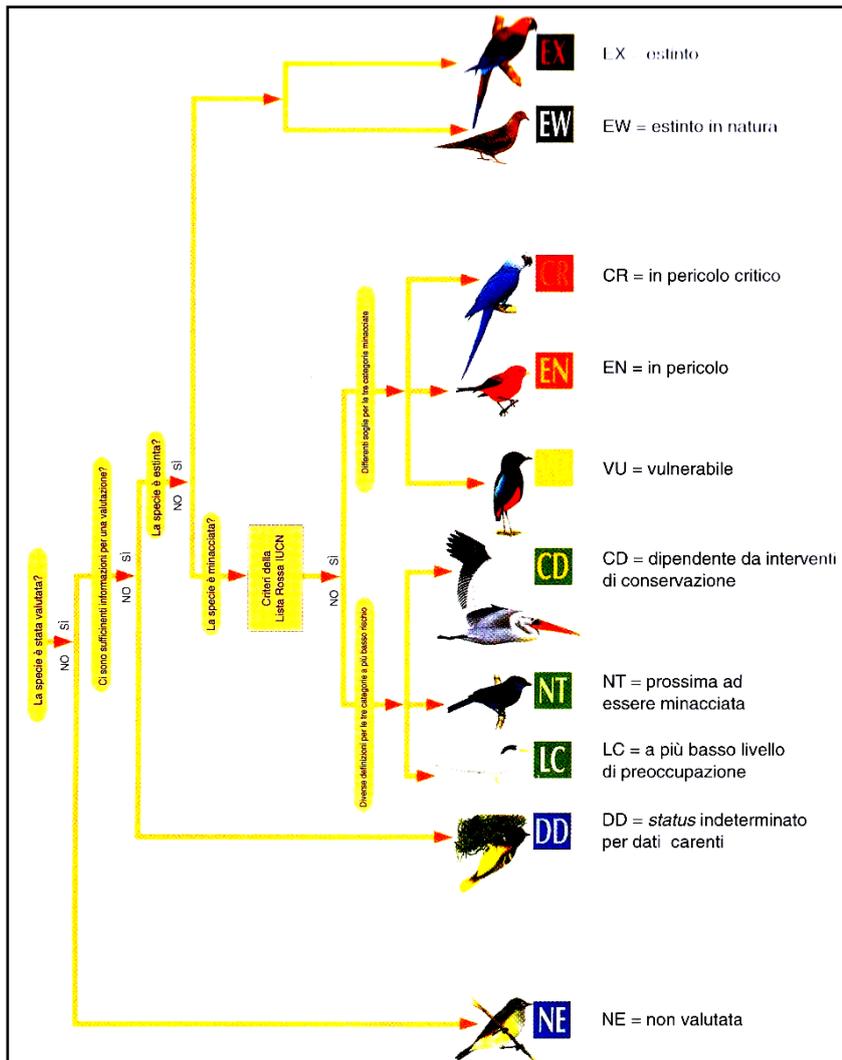
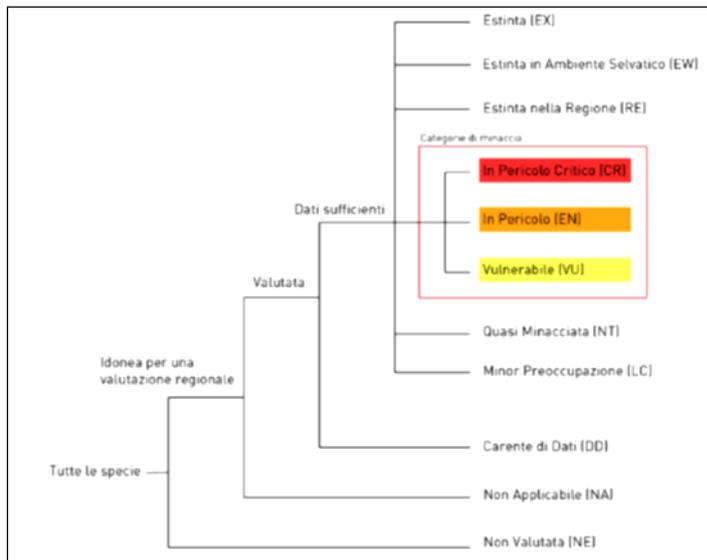


Figura 22 - Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2013.



H.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*) e della donnola (*Mustela nivalis*), mentre si ritengono assenti il gatto selvatico sardo (*Felis lybica*) e la martora (*Martes martes*). È da accertare la presenza della lepre sarda (*Lepus capensis*) e quella del coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*) specie di cui non si è accertate la presenza durante i sopralluoghi; non si è ritenuto opportuno verificare la presenza dei due lagomorfi mediante consultazione dei dati di abbattimento delle autogestite circostanti in quanto non adiacenti e caratterizzate da habitat differenti. Mentre secondo le informazioni raccolte presso gli operatori dell'azienda, sarebbero presenti dei lagomorfi ma non è stato possibile accertare a quale specie appartengano.

Il riccio europeo (*Erinaceus europaeus*) è da ritenersi specie potenzialmente presente e comune limitatamente alle zone a pascolo.

Densità basse e medio-basse nel territorio indagato, per le specie di cui sopra, sono giustificabili a seguito della scarsa diversificazione degli habitat che comprende ampi spazi aperti con vegetazione erbacea, ma in cui scarseggiano aree arbustive in forma aggregata o a siepe che favorirebbero la presenza di ambienti sia di rifugio sia di alimentazione particolarmente idonei.

Tabella 4 - Elenco delle specie di mammiferi presenti nell'area di indagine faunistica

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
CARNIVORI					
1. <i>Vulpes vulpes ichnusae</i>	Volpe sarda		LC	LC	
2. <i>Mustela nivalis</i>	Donnola		LC	LC	
INSETTIVORI					
3. <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Riccio		LC	LC	
LAGOMORFI					
4. <i>Oryctolagus cuniculus huxleyi</i>	Coniglio selvatico		NT		
5. <i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda		LC		

H.3 Classe rettili

Tra le specie di rilievo elencate in tabella 5, quella di maggiore importanza conservazionistica, in quanto endemismo, risulta essere la *Lucertola tirrenica* (endemismo sardo) che nell'Isola risulta essere una specie comune e discretamente diffusa. Le celle vuote riportate in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** indicano che la specie corrispondente non rientra in nessuna categoria di minaccia o non è richiamata negli allegati delle normative indicate.

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>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	All. IV	LC	LC	
4. <i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica	All. IV	NT	LC	All. 1
5. <i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola comune		LC	LC	
6. <i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo	All. IV	LC	-	
7. <i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	All. IV	LC	LC	All. 1
8. <i>Natrix maura</i>	Natrice viperia		LC	LC	All. 1

Tabella 5- Elenco delle specie di rettili presenti nell'area di indagine faunistica

H.4 Classe anfibi

Per quanto riguarda le specie di anfibi (Tab.6) si esclude la presenza di specie di notevole importanza conservazionistica quali tutti i *geotritoni* e del *tritone sardo* così come quella del *discoglossa sardo*.

Tabella 6- Elenco delle specie di anfibi presenti nell'area di indagine faunistica.

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

I. Distribuzione delle specie faunistiche nell'area di indagine

In relazione a quanto sinora esposto circa le caratteristiche ambientali e di uso del suolo, all'interno dell'area di indagine si possono distinguere alcuni macro-ambienti che comprendono diversi habitat (fig. 18) ed a cui sono associate le specie riportate nelle tabelle precedenti:

- Come descritto in precedenza l'**ecosistema naturale/seminaturale** è rappresentato unicamente dalle superfici dall'abito fluviale e dai laghetti di cava; a tali habitat sono associate le seguenti specie più rappresentative tra quelle riportate nelle tabelle precedenti:

Mammiferi (Carnivori: *volpe sarda, donnola*, – Insettivori: *riccio* – **Rettili** (Squamata: *biacco, lucertola tirrenica, natrice viperina*) **Anfibi** (Anura: *raganella tirrenica, rospo smeraldino*). **Uccelli** (Podicipediformi: *tuffetto* – Pelecaniformi: *garzetta, airone bianco maggiore* – Gruiformi: *gallinella d'acqua, folaga* – Passeriformi: *rondine, balestruccio, usignolo di fiume, beccamoschino, cornacchia grigia, storno nero, passera sarda, strillozzo*).

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

FORAGGERE **Uccelli** (Falconiformi: *poiana, gheppio* – Strigiformi: *civetta, barbagianni* – Passeriformi: *tottavilla, rondine, balestruccio, saltimpalo, beccamoschino, cornacchia grigia, storno nero, passera sarda, strillozzo*). **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda* – Insettivori: *Riccio* — Lagomorfi: *lepre sarda, coniglio selvatico*) **Rettili** (Squamata: *geco comune, geco verrucoso, tarantolino, biacco, lucertola campestre, luscengola comune, gongilo*) **Anfibi** (Anura: *rospo smeraldino*).

RIMBOSCHIMENTI ARTIFICIALI **Uccelli** (Columbiformi: *colombaccio, tortora dal collare orientale* – Strigiformi: *assiolo* – Passeriformi: *cinciallegra*. **Mammiferi** (Carnivori: *volpe sarda, donnola* – Insettivori: *riccio* – **Rettili** (Squamata: *biacco, lucertola campestre*).

J. 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 che in quella di esercizio. Lo schema seguente riporta in sintesi gli aspetti legati ai fattori di impatto ed ai principali effetti negativi che generalmente sono presi in considerazione quando è proposta una determinata opera in un contesto ambientale.

Tra i possibili impatti negativi in generale si devono considerare:

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

In merito agli impatti sulla componente faunistica che derivano dalla messa in opera ed attività di un impianto fotovoltaico (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 fotovoltaico richiede in genere la rimozione della vegetazione che può 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 possono rappresentare un rischio di collisione per specie di uccelli benchè la portata di questo impatto si 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 possono scambiare le superfici piane dei pannelli fotovoltaici per corpi idrici e tentare di atterrarvi 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 è essa stessa una barriera più o meno invalicabile a seconda della specie che tenta un suo attraversamento; sono impediti parzialmente o totalmente gli spostamenti (pendolarismi quotidiani, migrazioni, dispersioni) tra ambiti di uno stesso ambiente o tra habitat diversi.
Inquinamento (polvere, luce, rumore e vibrazioni)	Le diverse tipologie di emissioni che si prevedono sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio possono 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 fotovoltaico potrebbe comportare che la precedente destinazione d'uso sia svolta in nuove aree con la conseguente 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 possono alterare la composizione del profilo faunistico.

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

- Area dell'impianto fotovoltaico costituito da due impianti fotovoltaici, funzionalmente indipendenti, ciascuno dotato di propria infrastruttura per la connessione alla rete di distribuzione in media tensione a 15 kV a una nuova stazione elettrica di smistamento RTN. L'impianto fotovoltaico è composto complessivamente da 26.988 moduli in silicio monocristallino di potenza pari a 575 Wp distribuiti su n. 1.038 strutture di sostegno ognuna composta di n. 26 moduli fotovoltaici; il lotto di impianti, nel suo complesso, avrà potenza di picco pari a 15,51 MWp, ugualmente suddiviso tra i due impianti che erogheranno quindi ciascuno una potenza pari a 7.759 kWp;
- i moduli, posizionati su strutture infisse a terra mediante pali senza inseguimento sono ubicati all'interno di due distinte superfici di estensione totale pari a circa 33 ettari; le strutture saranno disposte su filari distanziati fra di loro ad una distanza minima pari a 3,00 m in maniera da minimizzare l'ombreggiamento tra gli stessi, con altezza massima dal suolo di circa 2,10 m e altezza minima pari circa 1,00 m;
- Elettrodotto di connessione alla rete che consentirà la connessione dall'impianto FV alla stazione di trasformazione utente attivo 30/150kv; per tale opera si prevede la realizzazione di un cavidotto completamente interrato di lunghezza pari a circa 0,8 km in corrispondenza dell'attuale viabilità;
- Stazione elettrica di trasformazione, che ha lo scopo di elevare la tensione da 30/33 kV a 150 kV, per convogliare la potenza generata dall'impianto agro-fotovoltaico verso la Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) che occuperà una superficie di 1 Ha.
- N. 16 cabine elettriche prefabbricate realizzate con conglomerato cementizio armato prefabbricato con fluidificanti ed impermeabilizzanti, tali da garantire una adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità; i prefabbricati suddetti occuperanno una superficie complessiva pari a 281 m²;

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.

J.1 Fase di cantiere

J.1.1 Abbattimenti/mortalità di individui

J.1.1.1 Anfibi

Limitatamente agli ambiti d'intervento che non coincidono con le superfici occupate da bacini artificiali, non si prevedono abbattimenti/mortalità per la *raganella tirrenica*, ed il *rospo smeraldino* di significativa entità; in particolare tali superfici non sono idonee per la *raganella tirrenica*, mentre potrebbero esserlo per il *rospo smeraldino* durante il periodo notturno, quello in cui è concentrata la maggiore attività trofica anche al di fuori di habitat umidi, tuttavia risulterebbe poco probabile una apprezzabile mortalità causata dal passaggio di mezzi pesanti o dalla predisposizione delle superfici operata dal personale di cantiere poiché queste sono concentrate nel periodo diurno.

Al contrario le aree umide di derivazione antropica, laghetti di cava, sono ambiti d'intervento progettuale ritenuti a medio-alta idoneità per le entrambe le specie, pertanto sono ipotizzabili casi di mortalità conseguenti la predisposizione delle aree attualmente da habitat acquatici.

Azioni di mitigazione proposte

- *Le azioni d'interramento dei laghetti di cava dovrebbero essere eseguite nel mese di gennaio, ovvero quando non sono ancora state deposte le ovature e l'attività degli anfibi è ridotta al minimo in quanto le specie trascorrono un certo periodo in ibernazione al di fuori del contesto delle zone umide;*
- *Qualora non fosse possibile attuare la misura mitigativa precedente, si propone di effettuare le catture dei soggetti adulti, larvali ed eventuali ovature per il trasporto e rilascio immediato in zone umide presenti nel contesto ambientale adiacente.*

L'applicazione di una delle due misure mitigative, ridurrebbe considerevolmente l'entità dell'impatto sugli effetti di mortalità a carico degli individui delle varie specie, pertanto l'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi "**medio-alta**".

J.1.1.2 Rettili

Si prevedono abbattimenti/mortalità limitatamente per le specie quali la *Lucertola tirrenica*, la *Luscengola*, la *Lucertola campestre* ed il *Biacco* che possono frequentare le superfici oggetto d'intervento progettuale per ragioni trofiche; peraltro va anche considerata l'attitudine alla

mobilità di tali specie, che garantisce alle stesse una facilità di spostamento e fuga in relazione alla percezione del pericolo determinata dalla presenza del personale addetto e dagli automezzi impiegati durante le fasi cantiere. Ciò riduce notevolmente il rischio di mortalità che potrebbe essere limitato ai soli individui che trovano riparo in rifugi momentanei nella cavità del suolo; le azioni di cantiere sul territorio idoneo per le specie sono, inoltre, di limitata superficie rispetto a quella potenzialmente disponibile nell'area di indagine faunistica e la tempistica dei lavori prevista è comunque contenuta entro l'anno.

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

J.1.1.3 Mammiferi

Non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di mammiferi riscontrate o potenzialmente presenti; le aree potrebbero essere frequentate da tutte le specie di mammiferi riportate in **tabella 4**; tuttavia la rapida mobilità unitamente ai ritmi di attività prevalentemente notturni delle stesse, consentono di ritenere che il rischio di mortalità sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso. I siti d'intervento progettuale nella fase di cantiere sotto il profilo dell'utilizzo da parte delle specie di mammiferi indicate, corrispondono esclusivamente ad habitat trofici e non di rifugio o riproduttivi a causa della scarsa o nulla presenza di vegetazione.

A seguito di quanto sopra esposto, al fine di salvaguardare eventuali individui che dovessero occupare tane sotterranee distribuite all'interno dell'area d'intervento, si consiglia un preliminare sopralluogo di accertamento dei cunicoli/tane prima dell'avvio della fase di cantiere.

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

J.1.1.4 Uccelli

Durante la fase di cantiere non si prevedono apprezzabili abbattimenti/mortalità per le specie di uccelli riscontrate o potenzialmente presenti. Ancorché le aree di intervento possano essere frequentate da alcune delle specie di avifauna riportate nella Tabella 2, come osservato per i mammiferi, la rapida mobilità delle stesse consentono di ritenere che il rischio di mortalità sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene opportuna, quale misura mitigativa, evitare l'esecuzione di alcuni interventi di cantiere durante il periodo compreso tra il mese di marzo e il mese di giugno nelle superfici destinate ad ospitare l'installazione dei pannelli fotovoltaici e della sottostazione utente. In particolare è preferibile escludere dal periodo di cui sopra le attività che contribuiscono a generare i maggior stimoli visivi e ottici come, ad esempio, scavi e predisposizione dell'area d'intervento, mentre sono compatibili le restanti attività riguardanti l'installazione dei pannelli, delle cabine elettriche e la posa del cavidotto. Tale misura mitigativa è volta ad escludere del tutto le possibili cause di mortalità per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva sul terreno come, ad esempio, la *tottavilla* e la *quaglia*, ma anche alle specie che hanno colonizzato gli habitat acquatici quali la *gallinella d'acqua*, il *tuffetto* e la *folaga*. Tale misura è ritenuta opportuna anche alla luce di alcuni interventi che sono adiacenti ai laghetti di cava non direttamente interessati dalle attività di cantiere.

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

J.1.2 Allontanamento delle specie

J.1.2.1 Anfibi

Le aree interessate dal processo costruttivo interessano superfici a medio-alta idoneità per le specie di anuri potenzialmente presenti. La *raganella sarda* è una specie legata maggiormente a pozze, ristagni o corsi d'acqua che coincidono nelle aree di progetto con i laghetti di cava, mentre il *rospo smeraldino* frequenta maggiormente questi habitat in periodo riproduttivo. Quest'ultima specie, inoltre, è diffusa anche in habitat terrestri come macchia mediterranea, gariga o prati pascoli, a cui però è legata prevalentemente nelle ore notturne, mentre in quelle diurne seleziona habitat più umidi e/o freschi in cui trova rifugio.

Anche una porzione perimetrale delle aree attigue alle superfici oggetto d'intervento, evidenzia la presenza di habitat idonei per gli anfibi, pertanto non è da escludere un impatto di allontanamento conseguente le attività di cantiere sulla componente in esame.

Tuttavia, come rilevato spesso in contesti periurbani e negli agro-ecosistemi, entrambe le specie mostrano un notevole adattamento alla presenza dell'uomo ed agli stimoli acustici e ottici che caratterizzano comunemente gli ambienti agricoli o anche i laghetti di cava abbandonati e limitrofi a superfici di estrazione ancora attive. Va peraltro inoltre considerata la temporaneità

degli interventi e l'entità delle superfici interessate che, in aggiunta a quanto sopra argomentato, comporterebbe pertanto un impatto di allontanamento delle specie di tipo lieve e reversibile.

J.1.2.2 Rettili

Le aree di intervento previste durante le fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per la *lucertola tirrenica*, la *luscengola*, la *lucertola campestre*, la *natrice viperina*, il *geco* ed 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 di individui delle suddette specie. Tale impatto lo si ritiene, in ogni caso, momentaneo e reversibile in ragione della temporaneità degli interventi sia nelle aree di progetto, sia in quelle adiacenti al sito d'intervento; 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 ad essere riacquisite dalle specie. Per le altre specie di rettili riportate in **tabella 5** non si prevedono impatti da allontanamento in quanto gli interventi non sono eseguiti in aree non ritenute potenzialmente idonee.

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

J.1.2.3 Mammiferi

Le aree occupate dalle fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per tutte le specie riportate in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**; le azioni previste nella fase di cantiere, emissioni acustiche, stimoli ottici e vibrazioni, possono causare certamente l'allontanamento di individui soprattutto per quanto riguarda la *lepre sarda*, il *coniglio selvatico* e la *donnola*, che durante le ore diurne trovano rifugio lungo le siepi adiacenti alle aree d'intervento o nelle zone a pascolo naturale. Tale impatto lo si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi. Anche in questo caso va rilevato, inoltre, come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie, ma anche le restanti riportate in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, sono spesso associate. A ciò va

infine aggiunto che le aree di intervento, così come quelle adiacenti, risultano essere particolarmente idonee alle specie.

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

J.1.2.4 Uccelli

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

Azioni di mitigazione proposte

Come osservato più sopra, la calendarizzazione degli interventi in cui è prevista la preparazione dell'area per l'installazione dei supporti e dei pannelli fotovoltaici e l'allestimento delle superfici destinate ad ospitare la sottostazione utente, che suggerisce l'esclusione dell'operatività del cantiere dal mese di marzo fino al mese di giugno, ridurrebbe la possibilità del verificarsi di un allontanamento delle specie, pertanto un disturbo diretto, durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna non solo nelle aree direttamente interessate dagli interventi, ma anche dagli ambiti più adiacenti caratterizzati da habitat a pascolo e dai laghetti di cava. Si puntualizza pertanto che come interventi sono da sconsigliare nel periodo di cui sopra, quelli ritenuti a maggiore emissione acustica e coinvolgimento di attrezzature e personale come ad esempio nella fase di installazione delle strutture a supporto dei pannelli, predisposizione dell'area d'intervento con attività di livellamento, scotico ecc.

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

J.1.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

J.1.3.1 Anfibi

Le superfici interessate dal processo costruttivo interessano habitat riproduttivi e/o trofici idonei per gli Anfibi; in particolare, negli ambienti acquatici derivanti dalle pregresse attività di

cava, è probabile la presenza della *raganella sarda* e anche del *rospo smeraldino*, quest'ultimo soprattutto in periodo riproduttivo.

Tuttavia si evidenzia come il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera definitiva, non rappresenti una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica e nelle aree contermini; inoltre entrambe le specie rientrano uno stato di conservazione ritenuto favorevole, sia a livello nazionale che europeo, e sono tra le più comuni nel territorio regionale.

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

J.1.3.2 Rettili

Le superfici interessate dagli interventi di preparazione ed allestimento previsti nella fase di cantiere occupate temporaneamente, definitivamente nel caso degli interventi di riempimento dei laghetti di cava, dalle opere in progetto interessano habitat riproduttivi e di utilizzo trofico per il *biacco*, la *lucertola tirrenica*, la *lucertola campestre*, la *natrice viperina* 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, circa 33 ettari, di cui 2 ettari di ambienti acquatici, non rappresenta una percentuale certamente significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo per le specie di cui sopra rilevate all'interno dell'area di indagine faunistica; tuttavia è inoltre necessario evidenziare che la temporaneità degli interventi ed 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 di cui sopra 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

J.1.3.3 Mammiferi

Le superfici interessate dagli interventi in fase di cantiere non interessano habitat riproduttivi, ad eccezione del *coniglio selvatico* per il quale però l'area, come precedentemente esposto, è stata classificata come poco idonea; potenzialmente potrebbero essere presenti dei cunicoli sotterranei nelle porzioni dell'area caratterizzata maggiormente da suoli profondi. Per le restanti

specie di mammiferi indicate in **tabella 4**, il sito di progetto è ritenuto unicamente idoneo per l'attività trofica.

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*, ma ultimamente anche per il *coniglio selvatico* che, a livello regionale, sono specie, che pur essendo di interesse venatorio, negli ultimi anni ha mostrato una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo; tuttavia anche in questo caso, in relazione alle dimensioni delle superfici sottratte, non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione al livello locale.

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

J.1.3.4 Uccelli

Le superfici di intervento interessano habitat riproduttivi e/o di foraggiamento per specie quali il *beccamoschino*, la *tottavilla*, il *saltimpalo*, *cardellino*, *strillozzo*, *storno nero*, *cornacchia grigia*, *poiana*, *gheppio*, *civetta*, diffuse maggiormente negli habitat a pascolo o con vegetazione bassa, mentre nei laghetti di cava, è probabile la presenza di specie nidificanti quali *gallinella d'acqua*, *folaga* e *tuffetto*, ma anche di specie che frequentano tali siti per ragioni trofiche e/o riposo come *garzetta*, *airone cenerino*, *gabbiano reale*, *falco di palude*, *martin pescatore*.

Per il solo habitat a pascolo/foraggiere si prevede nella fase di cantiere una sottrazione temporanea che potrebbero essere riprodotte successivamente nella fase di esercizio, mentre nel settore occupato dai laghetti di cava l'intervento sarà di tipo permanente.

Azioni di mitigazione proposte

Si suggerisce di calendarizzare gli interventi della fase di cantiere che prevedono l'adeguamento delle superfici attualmente destinate al pascolo e dai laghetti di cava, nel periodo compreso tra il mese di agosto ed il mese di febbraio, ciò al fine di evitare impatti significativi conseguenti l'interruzione delle fasi riproduttive delle specie sopra indicate.

Al fine di ridurre al minimo la perdita ed il degrado del suolo e garantire il suo funzionamento anche negli strati inferiori, si consiglia, se tecnicamente possibile, di montare i pannelli solari su fondazioni a pali evitando la realizzazione di fondazioni pesanti ed ingombrati nel sottosuolo, permettendo così al suolo di mantenere le caratteristiche di filtraggio e tamponamento.

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

J.1.4 Frammentazione dell' habitat

J.1.4.1 Anfibi

Sulla base delle caratteristiche degli interventi previsti nella fase di cantiere, è ipotizzabile un lieve/basso fenomeno di frammentazione di habitat idoneo alle specie di anfibi; ciò in ragione del fatto che le aree interessate dall'intervento progettuale proposto, comporteranno una sottrazione permanente degli habitat acquatici di circa 2 ettari su un sistema di laghetti di cava che occupa una superficie di circa 22 ettari. Tale frammentazione corrisponde a circa il 9% del sistema di zone umide conseguenti l'attività di cava.

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

J.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 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.

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

J.1.4.3 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

J.1.4.4 Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

J.1.5 Insularizzazione dell'habitat

J.1.5.1 Anfibi

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

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

J.1.5.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

J.1.5.3 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

J.1.5.4 Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

J.1.6 Effetto barriera

J.1.6.1 Anfibi

Non si evidenziano, tra le attività previste nella fase di cantiere, interventi o modalità operative che possano determinare l'instaurarsi di un effetto barriera; le uniche azioni che possono potenzialmente determinare questo impatto si riferiscono dei nuovi tracciati viari interni all'area dell'impianto ed a quelli dei cavidotti. Tuttavia si prevede una tempistica dei lavori ridotta ed un pronto ripristino degli scavi che potenzialmente potrebbero avere un effetto barriera, seppur decisamente momentaneo, sulle specie di anfibi. Le strade di servizio all'impianto,

peraltro già coincidenti con l'attuale viabilità di accesso al sito, non saranno oggetto di traffico intenso di automezzi ma solamente occasionale e limitato alle attività di manutenzione ordinaria/straordinaria. Per gli altri interventi (installazione dei supporti ai pannelli fotovoltaici, cabine di trasformazione e sotto-stazione elettrica), si ritiene che, per tipologia costruttiva, gli stessi non possano originare effetti barriera. La realizzazione del cavidotto, in particolare, oltre ad essere temporanea, è prevista lungo le pertinenze di strade attualmente esistenti.

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

J.1.6.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

J.1.6.3 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

J.1.6.4 Uccelli

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

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

J.1.7 Criticità per presenza di aree protette

J.1.7.1 Anfibi

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

J.1.7.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

J.1.7.3 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

J.1.7.4 Uccelli

Il sito d'intervento progettuale proposto ricade all'interno di un'area IBA inoltre, conseguentemente, nell'ambito della aree non idonee all'istallazione degli impianti di produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili secondo la DGR 59/90; quest'ultima indica che il sito in esame ricade in un ambito in cui si segnala la presenza di specie tutelate da convenzioni internazionali.

L'IBA, denominata "Campidano Centrale", è stata individuata principalmente per la presenza della *gallina prataiola* ma anche per altre specie quali la *pernice sarda*, l'*occhione* e la *calandrella*. In merito alla *gallina prataiola*, stando a quanto evidenziato nel piano d'azione regionale per la tutela della specie, l'ambito oggetto d'intervento non è interessato dalla presenza della specie (fig. 23).

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto e per fini precauzionali, si ritiene opportuno approfondire sotto il profilo floristico vegetazionale la compatibilità delle aree d'intervento rispetto alle indicazioni di idoneità degli habitat per la specie evidenziati in sede di piano d'azione e, preliminarmente alle eventuali fasi di avvio della cantierizzazione, accertare la presenza/assenza di tutte le specie sopra indicate mediante un monitoraggio ante-operam che evidenzierà il numero di coppie territoriali e la distribuzione delle stesse rispetto all'ambito d'intervento progettuale.

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

J.1.1 Inquinamento luminoso

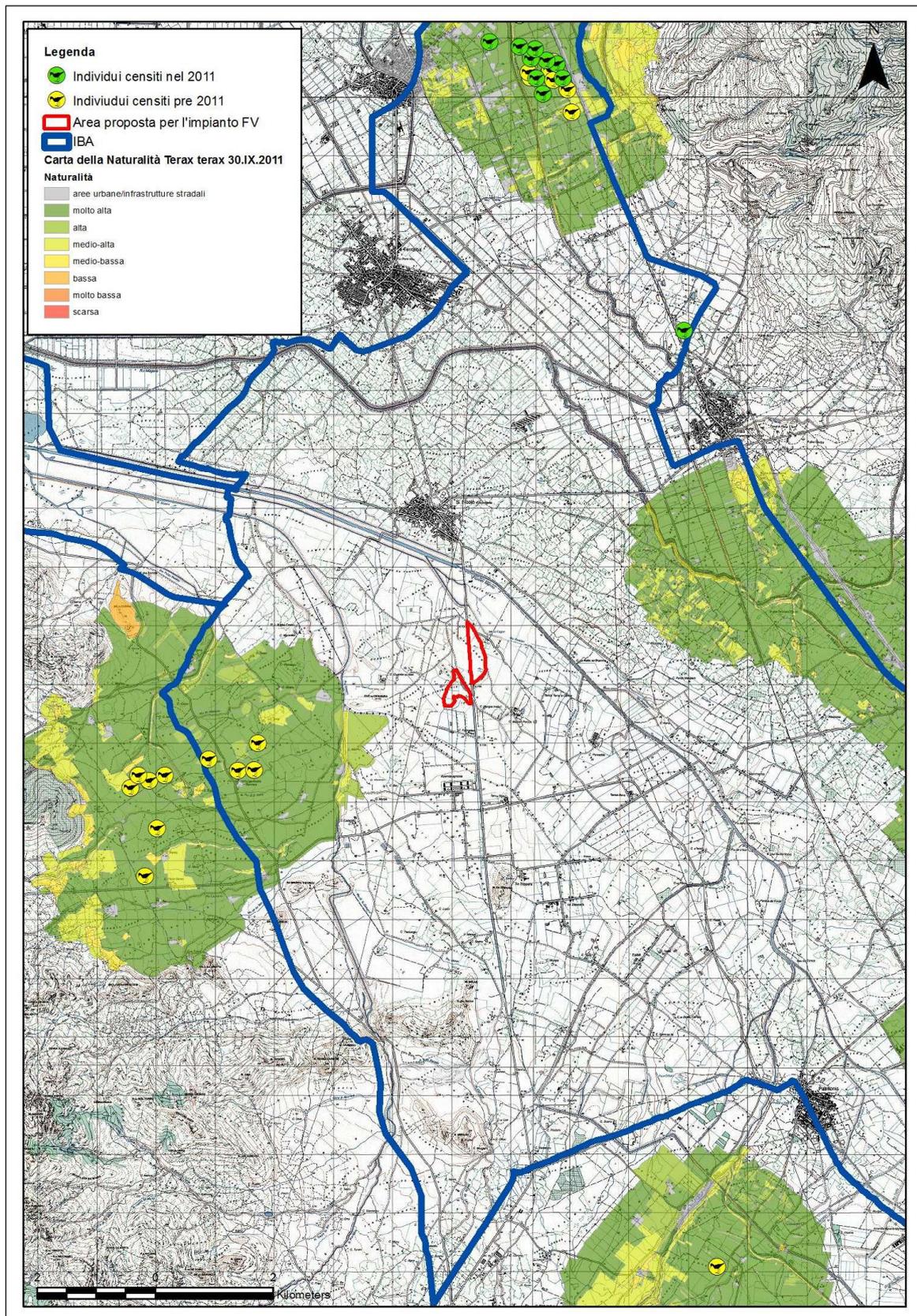
L'impiego di fonti luminose artificiali determina una certa mortalità sulla componente invertebrata, quali gli insetti notturni, in conseguenza della temperatura superficiale che raggiungono le lampade impiegate per l'illuminazione, o per l'attrazione che la presenza abbondante di insetti esercita su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

Azioni di mitigazione proposte

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

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

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



J.2 Fase di esercizio

J.2.1 Abbattimenti/mortalità di individui

J.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 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.

J.2.1.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

J.2.1.3 Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

J.2.1.4 Uccelli

Attualmente, nell'ambito degli impianti fotovoltaici (FV), sono stati riscontrati casi di mortalità per collisione con i pannelli fotovoltaici nei casi in cui siano 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.

Un altro fattore che incide sulla mortalità degli uccelli a seguito della realizzazione degli impianti 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 in quanto è stata proposta come soluzione progettuale l'interramento totale di tutte le linee di BT e MT.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, potrebbe essere opportuno prevedere una fase di monitoraggio per i primi due anni di esercizio dell'opera al fine di accertare se si verificano casi di mortalità conseguenti gli impatti da collisione con i moduli fotovoltaici, ed attuare eventuali misure mitigative in funzione delle specie coinvolte ed all'entità dei valori di abbattimento.

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

J.2.2 Allontanamento delle specie

J.2.2.1 Anfibi

Le emissioni acustiche, gli stimoli ottici e le vibrazioni previste nell'ambito dell'operatività dell'impianto fotovoltaico 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

J.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.

J.2.2.3 Mammiferi

Per le medesime considerazioni espresse al punto precedente si può ritenere che, ad un'iniziale allontanamento previsto nella fase di cantiere, in cui le emissioni acustiche e ottiche sono decisamente più intense e frequenti, a seguito dell'avvio della fase di esercizio dell'opera, in

cui prevale decisamente un'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*, il *coniglio selvatico* ed il *riccio*. Tali specie, inoltre, sono già state riscontrate in prossimità di altri impianti fotovoltaici in Sardegna.

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

J.2.2.4 Uccelli

Il primo periodo di collaudo e di esercizio dell'impianto con la conseguente presenza del personale addetto determinerà certamente un locale aumento delle emissioni sonore ma decisamente inferiori a quelle emesse nella 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 ed agricolo; rispetto agli abituali stimoli acustici e ottici a cui è sottoposta l'avifauna locale, la fase di esercizio è quella che riproduce maggiormente le caratteristiche ante-operam e certamente d'intensità inferiore rispetto alla fase di cantiere. Inoltre corre l'obbligo evidenziare che la maggior parte delle specie indicate in tab. 7 mostrano un'abituale tolleranza alle emissioni acustiche ed ai movimenti che caratterizzano un impianto fotovoltaico durante la produzione come osservato in altri impianti fotovoltaici presenti in Sardegna. Le emissioni acustiche che caratterizzano la produttività di un impianto fotovoltaico di tali caratteristiche e dimensioni, è poco probabile che determinino un allontanamento definitivo dell'avifauna locale.

Azioni di mitigazione proposte

La realizzazione di una siepe lungo la perimetrazione dell'impianto fotovoltaico consentirebbe l'attenuazione degli stimoli ottici e acustici che possono derivare dalle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria.

In merito alle attività di gestione delle formazioni erbacee all'interno dell'impianto si consiglia di non utilizzare mezzi a motore ma semplice attrezzatura da sfalcio delle erbacce e/o diserbati biologici. Le caratteristiche delle siepi, in termini di composizione e densità di specie floristiche, dovranno tenere conto delle differenti tipologie di habitat con cui confina l'area dell'impianto. Per cui il lato del perimetro che confina con il laghetto di cava, dovrà essere costituito da specie più coerenti con un ambiente ripariale e prevedere delle densità di individui arborei/arbustivi che garantiscano una schermatura visiva a tutela delle specie di uccelli acquatici che frequentano l'adiacente zona umida. Al contrario, lungo i perimetri che confinano con habitat a

pascolo/foraggiere, le siepi saranno costituite da elementi floristici coerenti con le caratteristiche bioclimatiche ed edafiche del sito.

J.2.3 Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

J.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 poco 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. Per ragioni di gestione dell'impianto il suolo sarà occupato esclusivamente da vegetazione erbacea potenzialmente frequentabile dal *rospo smeraldino*.

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

J.2.3.2 Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

J.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 1,0 m. Al contrario l'occupazione permanente del suolo sarà data unicamente dal diametro dai pali che sosterranno le strutture di supporto, infissi per circa 1,8 m nel sottosuolo, e dalle 16 cabine di trasformazione che occupano una superficie complessiva pari a circa 281,50 m².

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

Azioni di mitigazione proposte

Considerata l'attuale destinazione d'uso del territorio proposto per l'intervento progettuale, si consiglia, qualora non pregiudichi la gestione tecnica dell'impianto, di consentire il pascolo del bestiame domestico che attualmente utilizza le superfici in oggetto; tale misura garantirebbe da una parte la ripresa del tipo di vegetazione associata alle aree a pascolo naturale, e contemporaneamente si eviterebbe l'impiego di diserbati chimici e/o l'utilizzo di attrezzatura a motore per lo sfalcio delle erbacee, a sfavore della componente faunistica in esame.

Lungo tutta la perimetrazione del sito d'intervento, ad eccezione dei settori in cui è già presente la vegetazione spontanea locale, è consigliabile prevedere l'impianto di una siepe che comprenda specie arboree/arbustive coerenti con le caratteristiche edafiche e bioclimatiche locali secondo quanto esposto nella relazione botanica. 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. Tali misura favorirebbe nuove aree di occupazione per alimentazione e/o rifugio delle specie di micromammiferi presenti nel territorio.

J.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 favorire l'eventuale presenza di specie che svolgono il ciclo riproduttivo al suolo, compatibilmente con le esigenze di gestione della produzione energetica e di sicurezza dell'impianto. A tal proposito sarebbe opportuno, ove possibile, gestire le formazioni vegetali erbacce lasciando che queste raggiungano anche altezze di 60-80 cm e prevedendo che in alcuni settori gli sfalci non siano eseguiti sino a livello del suolo.

All'interno dell'area dell'impianto e nelle aree esterne contermini 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 metri composta da specie floristiche coerenti con l'area geografica in esame, avendo cura di selezionare soprattutto quelle che producono frutti in diversi periodi dell'anno; tale intervento favorirebbe anche la nidificazioni 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 ad ospitare i pannelli fotovoltaici; tale misura ha inoltre la finalità di "riprodurre" la funzione ecologica garantita dai muretti a secco in favore di altre specie appartenenti alle classi dei rettili, micro-mammiferi ed anfibi;

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

J.2.4 Frammentazione dell'habitat

J.2.4.1 Anfibi

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

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

J.2.4.2 Rettili

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

J.2.4.3 Mammiferi

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

J.2.4.4 Uccelli

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

J.2.5 Insularizzazione dell' habitat

J.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.

J.2.5.2 Rettili

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

J.2.5.3 Mammiferi

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

J.2.5.4 Uccelli

Valgono al proposito 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, si consiglia di adottare un franco della recinzione dal suolo pari a 30 cm.

J.2.6 Effetto barriera

J.2.6.1 Anfibi

Il potenziale impatto da "effetto barriera" nella fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico 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 fotovoltaico, unita alle misure mitigative richiamate nel punto precedente, fanno sì che vi siano ostacoli alla libera circolazione e diffusione locale delle specie di anfibii indicate.

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

J.2.6.2 Rettili

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

J.2.6.3 Mammiferi

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente ad eccezione dei mammiferi di media e grande taglia che non potranno accedere all'interno dell'area dell'impianto.

J.2.6.4 Uccelli

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

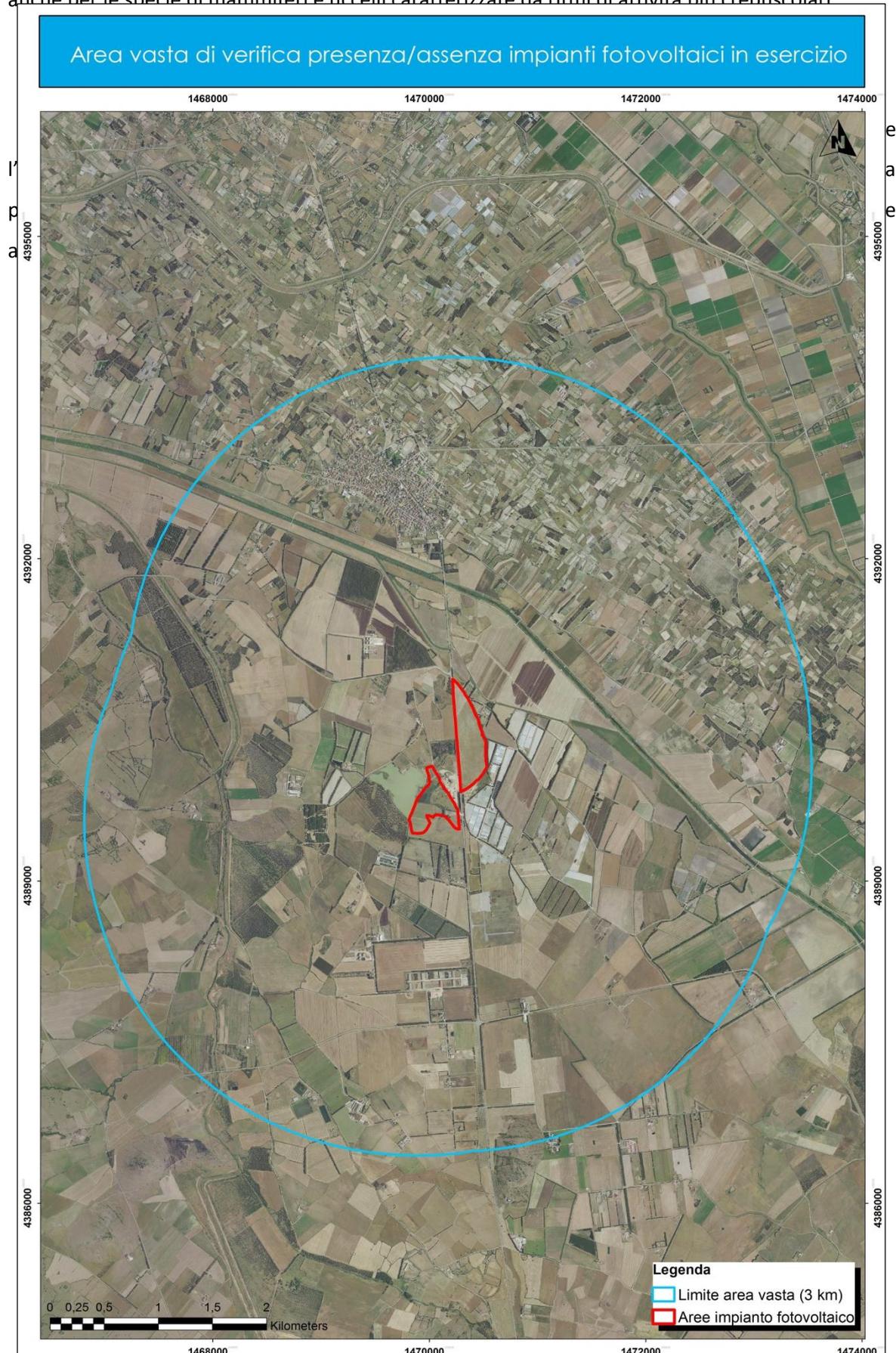
J.2.7 Impatti cumulativi

Attualmente nell'area contigua e/o vasta (buffer 3 km) a quella oggetto d'intervento progettuale, non esistono impianti fotovoltaici simili pertanto non sono stati valutati effetti cumulativi (fig. 24).

J.2.8 Inquinamento luminoso

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



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
- 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.

J.2.9 Impatti indiretti

A seguito della realizzazione dell'impianto fotovoltaico, non si prevede di riproporre le destinazioni d'uso originarie, creazione di superfici a pascolo, 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.

J.2.10 Alterazione dell'habitat dovuta ai cambiamenti negli effetti microclimatici dei pannelli solari.

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 e di coltivazioni agricole adatte al contesto in relazione alla ridotta illuminazione diretta ed alle disponibilità locali della risorsa idrica; la modalità di copertura dei pannelli, la densità e l'altezza degli stessi, compresa tra 2.1 metro e 1.0 m, non favorirà la presenza di specie avifaunistiche se non nei settori più esterni adiacenti agli spazi liberi. È 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.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene opportuno, come già indicato anche nei precedenti paragrafi quale azione di miglioramento ambientale, predisporre una siepe lungo tutta la perimetrazione dell'impianto FV; tale misura favorirebbe la presenza di habitat di rifugio, alimentazione e riproduzione in particolare per le specie avifaunistiche componente questa che risente maggiormente del cambiamento della destinazione d'uso conseguente la realizzazione dell'opera in progetto.

La larghezza della siepe non dovrebbe essere inferiore ai 2,0 metri e la composizione floristica deve essere coerente con la caratterizzazione elaborata nell'ambito della relazione botanica allegata allo S.I.A.

Tale misura avrà effetti positivi maggiormente sulle specie che attualmente sono diffuse negli ambiti a gariga presenti adiacenti all'area d'indagine ed anche parzialmente sulle specie che frequentano anche gli ambiti a macchia mediterranea, meno sulle specie forestali in senso stretto o sulle quelle che sono legate agli habitat aperti con vegetazione rada (pascoli).

K. Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica

Nella Tabella 7 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. In merito agli effetti conseguenti la presenza di aree protette, una valutazione realistica in questa fase non è possibile poiché prescinde dagli esiti delle attività di monitoraggio da avviare preliminarmente alla fase di cantiere.

Tabella 7 - 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	Basso	Assente	Basso	Assente	Assente	Assente	Assente	Molto basso
Allontanamento	Basso	Assente	Basso	Assente	Basso	Molto basso	Medio-basso	Molto basso
Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione	Basso	Molto basso	Basso	Molto basso	Basso	Molto basso	Basso	Basso
Frammentazione dell'habitat	Molto basso	Molto basso	Assente	Assente	Assente	Assente	Basso	Basso
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	<i>da accertare</i> *	

L. 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.

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

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

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

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.

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

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

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

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

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*.

M. Allegati fotografici

Componente faunistica

Caratteristiche ambientali degli habitat faunistici rilevati

Allegato fotografico

Documentazione fotografica dell'area di indagine faunistica condotta nell'ambito del progetto di un impianto fotovoltaico in territorio comunale di San Nicolò d'Arcidano(OR).

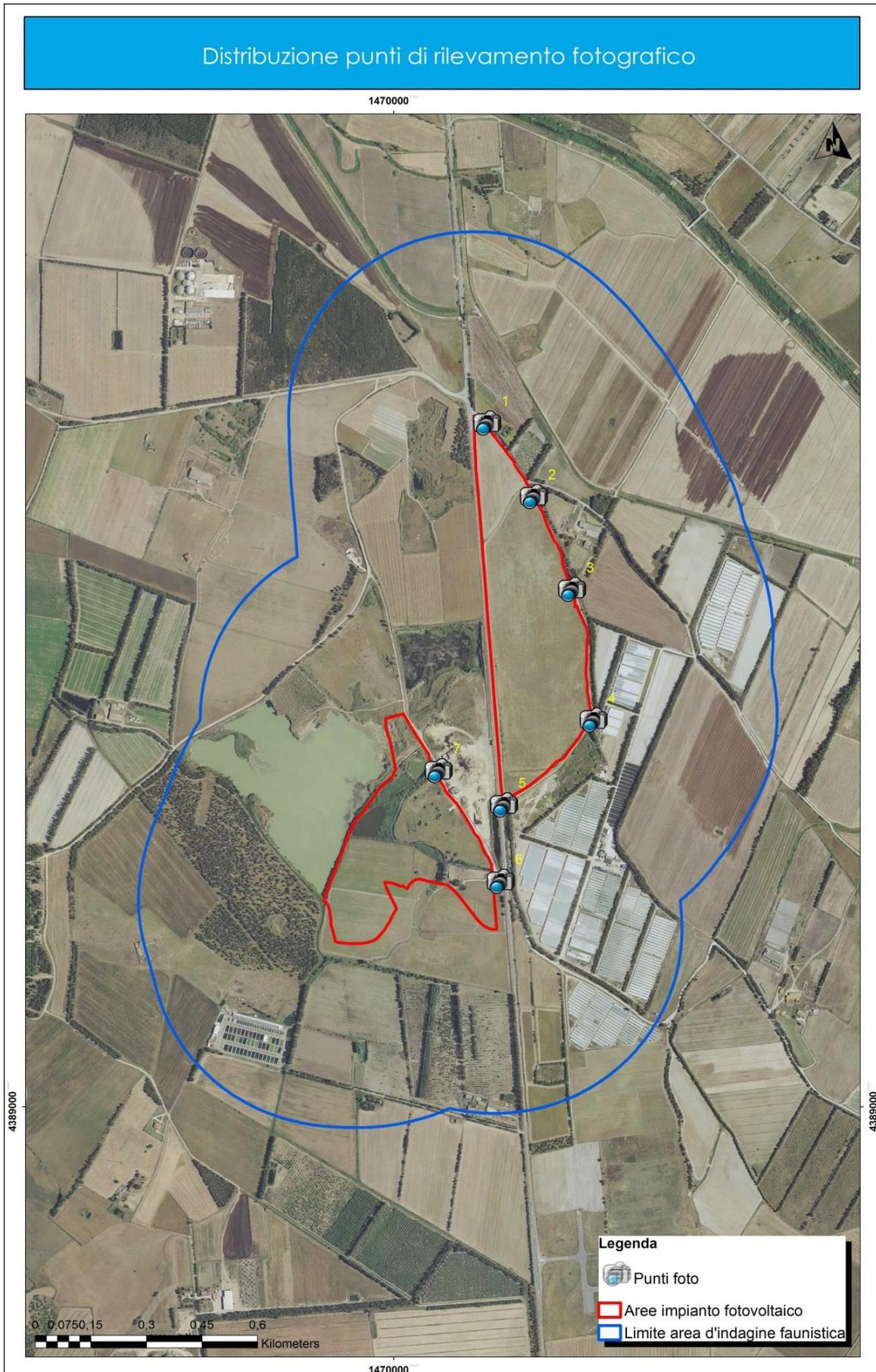


Foto 1 – da punto 1 direzione sud-sud-ovest.



Foto 2 – da punto 2 direzione sud-sud-ovest.



Foto 3 – da punto 2 direzione sud-sud-est.



Foto 4 – da punto 3 direzione sud-ovest.



Foto 5 – da punto 3 direzione nord-ovest.



Foto 6 – da punto 4 direzione sud-ovest.



Foto 7 – da punto 5 direzione nord-nord-ovest.



Foto 8 – da punto 6 direzione ovest.





N. Piano di monitoraggio faunistico

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 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, e mortalità da elettrocuzione lungo la linea aerea dell'elettrodotto della MT.

Considerata la tipologia dell'impianto fotovoltaico 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 rettili, uccelli e mammiferi.

AMBITO D'INDAGINE:

tutta l'area dell'impianto FV, gli ambiti perimetrali e tutto il tracciato dell'elettrodotto aereo.

TEMPISTICA:

primi due anni di esercizio dell'impianto FV

FREQUENZA:

2 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 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 RIELVATORI IMPIEGATI:

n. 1

ATTREZZATURA IMPIEGATA:

n. 1 binocolo, n. 5 fototrappole, n. 1 faro a led portatile

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.