

Bentu Energy S.r.l.

Parco Eolico Bentu sito nel Comune di Thiesi

Relazione Faunistica

Agosto 2022



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Committente:

Bentu Energy S.r.l.

Bentu Energy S.r.l.

Via Sardegna, 40

00187 Roma

P.IVA/C.F. 15802451003

Titolo del Progetto:

Parco Eolico Bentu sito nel Comune di Thiesi

Documento:

Relazione Faunistica

N° Documento:

IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06

Progettista:

Dott. Nat. Maurizio Medda

Rev	Data Revisione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
0	Agosto 2022				

Sommario

1. Caratteristiche del profilo e dell'ecosistema faunistico presenti nell'area di intervento	7
2. Metodologia di analisi.....	15
2.1. Indagine bibliografica	15
2.2. Indagine sul campo.....	15
3. Caratterizzazione territoriale ed ambientale generale dell'area di indagine faunistica.....	16
4. Verifica circa la presenza/assenza di aree tutelate	19
4.1. Siti di Importanza Comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43	19
4.2. Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409)	19
4.3. Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91 e secondo la L.N. 979/82 (Aree Marine Protette, ecc...)	19
4.4. D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 – Individuazione delle aree non idonee all'installazione d'Impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.	19
4.5. Localizzazione di Aree IBA (<i>Important Bird Areas</i>) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna	19
4.6. Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali ecc..) secondo la L.R. Quadro 31/89.....	19
4.7. Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria" (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura)	19
5. Verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna	27
6. Verifica della presenza di specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili).....	33
7. Verifica della presenza di zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali) nell'area di intervento e/o nell'area vasta quali aree importanti per lo svernamento o la sosta di avifauna migratrice	38
8. Verifica importanza ecosistemica dell'area di interventi progettuale dalla Carta della Natura della Sardegna.....	40
9. Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area di indagine	45
9.1. Classe uccelli	46
9.2. Classe mammiferi	51
9.3. Classe rettili	53
9.4. Classe anfibi	54
10. Distribuzione delle specie faunistiche nell'area di indagine	55
11. Stima degli impatti sulla componente faunistica e proposte di mitigazione.....	56

11.1.	Fase di cantiere.....	58
11.1.1.	Abbattimenti/mortalità di individui	58
11.1.2.	Allontanamento delle specie.....	60
11.1.3.	Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento.....	61
11.1.4.	Frammentazione dell' habitat	62
11.1.5.	Insularizzazione dell'habitat	63
11.1.6.	Effetto barriera	63
11.1.7.	Criticità per presenza di aree protette	64
11.1.8.	Inquinamento luminoso	64
11.2.	Fase di esercizio.....	66
11.2.1.	Abbattimenti/mortalità di individui	66
11.2.2.	Allontanamento delle specie.....	75
11.2.3.	Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento.....	76
11.2.4.	Frammentazione dell'habitat	78
11.2.5.	Insularizzazione dell'habitat	78
11.2.6.	Effetto barriera	78
11.2.7.	Impatti cumulativi	82
12.	Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica.....	82
13.	Monitoraggio fase di esercizio: metodologia proposta	84
13.1.	Tempistica indagine.....	84
13.2.	Metodologia di indagine.....	84
13.3.	Piano delle attività	85
14.	Bibliografia	86
15.	ALLEGATI FOTOGRAFICI	87
16.	ALLEGATI CARTOGRAFICI	91

Elenco figure

Figura 1	Inquadramento area di intervento progettuale ed ambiti faunistici di rilevamento.	13
Figura 2	Dettaglio da ortofoto degli ambienti compresi nell'ambito di rilevamento faunistico	14
Figura 3	Tipologie uso del suolo all'interno dell'area di indagine faunistica.....	18
Figura 4	Carta della distribuzione delle aree Rete Natura 2000/SIC/ZSC rispetto al sito d'intervento progettuale.....	21
Figura 5	Carta della distribuzione delle aree Rete Natura 2000/ZPS rispetto all'area di intervento progettuale.	22
Figura 6	Aree non idonee all'insediamento di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili in relazione al sito d'intervento progettuale proposto (i cerchi in rosso indicano gli ambiti in cui ricadono i wtg dell'impianto eolico proposto).	23
Figura 7	Carta della distribuzione delle Aree IBA rispetto all'area di intervento progettuale.	24
Figura 8	Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 31/89 rispetto all'area di intervento progettuale.	25
Figura 9	Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 23/98 rispetto all'area di intervento progettuale	26
Figura 10	Distribuzione delle specie di ungulati nell'area vasta rispetto al sito d'intervento progettuale.....	28
Figura 11	Densità potenziale del cinghiale in relazione all'area dell'intervento progettuale.	29
Figura 12	Idoneità ambientale per la pernice sarda in relazione all'area di intervento progettuale.....	30
Figura 13	Idoneità ambientale per la lepre sarda in relazione all'area di intervento progettuale.	31
Figura 14	Idoneità ambientale per il coniglio selvatico in relazione all'area di intervento progettuale.....	32
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).	34
Figura 16	Modello di idoneità ambientale per gli Anfibi – n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.....	36
Figura 17	Modello di idoneità ambientale per i Rettili – n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.	37
Figura 18	Distribuzione zone umide nell'area vasta rispetto all'ubicazione dell'area di intervento progettuale.	39
Figura 19	Valore ecologico dell'area di indagine faunistica e delle zone oggetto di intervento progettuale.....	41
Figura 20	Sensibilità ecologica dell'area di indagine faunistica e delle zone oggetto di intervento progettuale.	42
Figura 21	Distribuzione delle unità ecosistemiche nell'area vasta e superfici oggetto d'intervento.....	44
Figura 22	Categorie di minaccia IUCN (BirdLife International, 2021).	50
Figura 23	Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2013.	50
Figura 24	Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato.....	67
Figura 25	Tasso medio di mortalità totale per specie in un ipotetico parco da 10MW.	72
Figura 26	Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri) (in rosso gli ordini delle specie riportate in Tabella 2)	72
Figura 27	Distribuzione dei wtg in progetto rispetto a impianti in esercizio nell'area vasta.	80
Figura 28	Distribuzione dei punti di rilevamento fotografici.....	87
Figura 29	Punto foto 1 direzione di ripresa est-sud-est	88
Figura 30	Punto foto 1 direzione di ripresa nord.....	88
Figura 31	Punto foto 2 angolo di ripresa nord-ovest	89
Figura 32	Punto foto 2 angolo di ripresa est	89
Figura 33	Punto foto 3 angolo di ripresa sud.....	90
Figura 34	Punto foto 4 angolo di ripresa nord-nord-ovest.....	90
Figura 35	Punto foto 4 angolo di ripresa nord-est.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Figura 36	Punto foto 5 angolo di ripresa sud-ovest	Errore. Il segnalibro non è definito.
Figura 37	Punto foto 5 angolo di ripresa nord-est.....	Errore. Il segnalibro non è definito.

Elenco tabelle

Tabella 1	Percentuale tipologie ambientali (Uso del Suolo) presenti nell'area di indagine faunistica.	17
Tabella 2	Elenco delle specie di avifauna presenti nell'area di indagine faunistica.....	46
Tabella 2a	Elenco delle specie in volo censite da postazione fissa (presenza/assenza mensile e frequenza percentuale specifiche)	46
Tabella 3	Elenco delle specie di mammiferi presenti nell'area di indagine faunistica.	52
Tabella 4	Elenco delle specie di rettili presenti nell'area di indagine faunistica (in azzurro le specie da accertare in situ). 53	
Tabella 5	Elenco delle specie di anfibi presenti nell'area di indagine faunistica (in azzurro le specie da accertare in situ). 54	
Tabella 6	Specie di chiroterofauna la cui presenza è ipotizzata nell'area interessata dall'intervento.	66
Tabella 7	Percentuale di vittime registrate tra i pipistrelli presso gli impianti eolici europei, per singola specie.	68
Tabella 8	Valutazione della grandezza di un impianto eolico.....	68
Tabella 9	Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità.....	69
Tabella 10	Criteri per stabilire la sensibilità delle aree di potenziale impatto degli impianti eolici.	69
Tabella 11	Tipologie di parchi eolici in relazione alla potenzialità di impatto da collisione sull'avifauna (Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos, 2012)	72
Tabella 12	Sensibilità al rischio di collisione per le specie avifaunistiche individuate nell'area in esame.	74
Tabella 13	Interdistanze minime tra i 6 WTG previsti in progetto.....	79
Tabella 14	Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica.	82

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

La presente relazione si propone di illustrare le caratteristiche dell'ecosistema e del profilo faunistico rilevate nelle aree d'interesse in cui è proposta la realizzazione di un impianto eolico di potenza complessiva pari a 48 MW (8 turbine eoliche da 6 MW ciascuna) ricadente nel territorio comunale di Thiesi (SS).

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

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

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

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

I sopralluoghi preliminari, più direttamente finalizzati alla redazione della presente relazione, sono stati eseguiti nell'arco dell'intera giornata ed hanno avuto inizio nella prima parte della mattinata (circa le 08:30 a.m.) e sospesi nel tardo pomeriggio (circa 15:30 p.m.); tale fascia oraria, come anche le due ore precedenti al tramonto, favorisce la possibilità di contattare alcune specie di fauna selvatica legate maggiormente ad un'attività crepuscolare, mentre gli orari più centrali della giornata consentono il riscontro di altre specie la cui attività è prevalentemente diurna. Considerato il periodo in cui è stato svolto il sopralluogo, mese di febbraio 2021, è necessario sottolineare che la contattabilità delle specie faunistiche, in particolare per rettili e anfibi, non è agevolata a causa dei ridotti ritmi di attività durante la stagione invernale. Le aree indagate, in relazione all'ubicazione del sito ed alle tipologie di utilizzo del suolo delle superfici contermini, valutate preliminarmente mediante cartografie tematiche, sono state estese non solo all'area di intervento ma anche ad un adeguato intorno (500 metri). Il metodo di rilevamento adottato è stato quello dei "trasetti", cioè dei percorsi, preventivamente individuati su cartografia IGM 1:25.000, compiuti a piedi e/o in macchina all'interno dell'area di indagine e nelle zone limitrofe. Per l'osservazione di alcune specie si è adottato un binocolo mod. Leica 10x42 BA ed un cannocchiale mod. Kowa 20-60 TSN 883.

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

Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 8 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	--------------------

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

Assunto che l'intervento in oggetto prevede la localizzazione di tutti gli aerogeneratori in un singolo sito, l'area di indagine è stata individuata considerando un buffer di 0,5 km dalle postazioni eoliche proposte in progetto; il raggio del buffer è stato ritenuto adeguato in relazione ai seguenti aspetti:

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

L'area d'indagine faunistica è sufficientemente estesa da comprendere, pertanto, tutte le porzioni interessate dall'area di cantiere/parco eolico, mentre è escluso, in parte, il tracciato del cavidotto della MT limitatamente a

quei tratti che ricadono in adiacenza a pertinenze stradali già esistenti esterne all'impianto eolico (

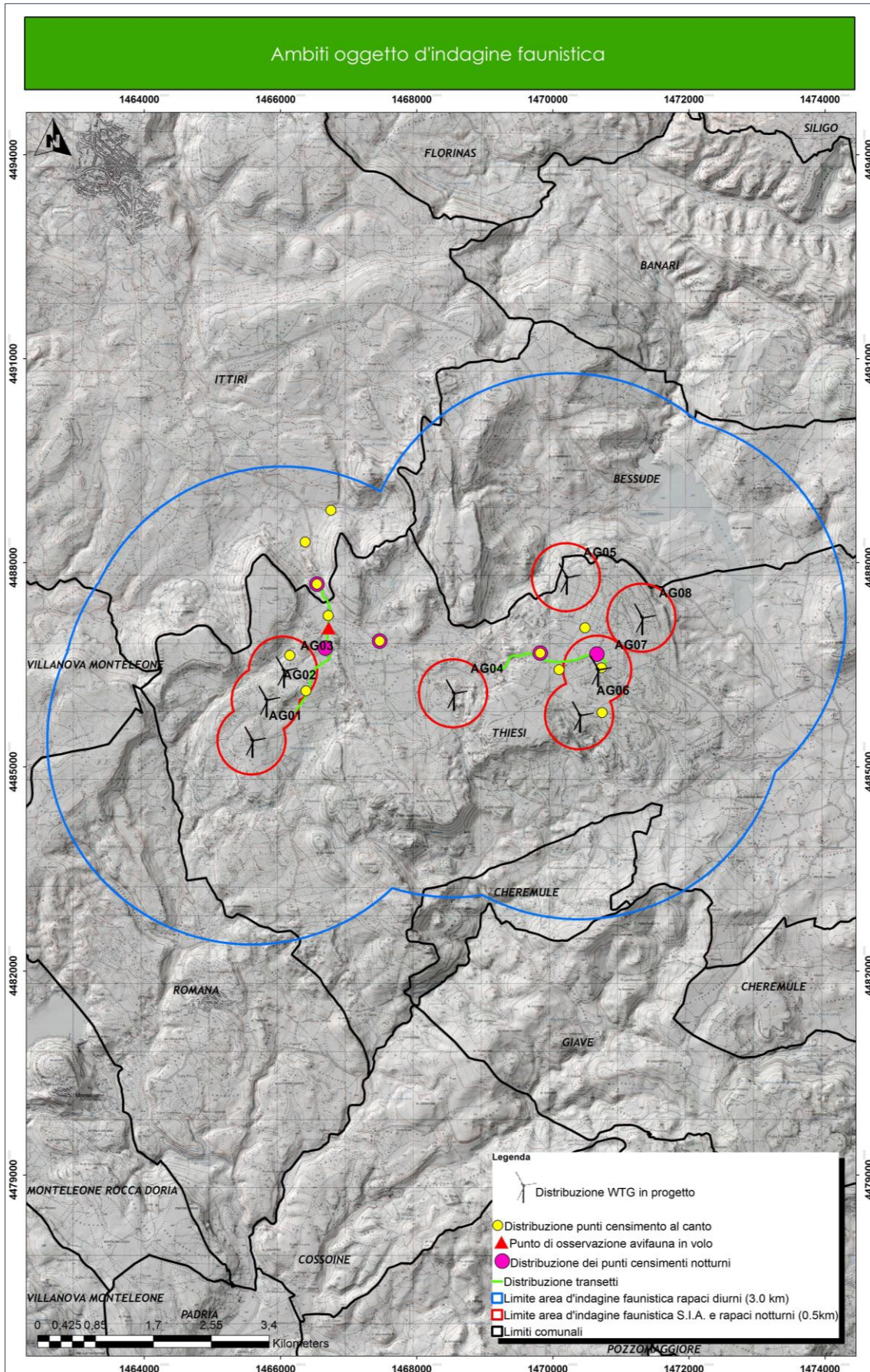
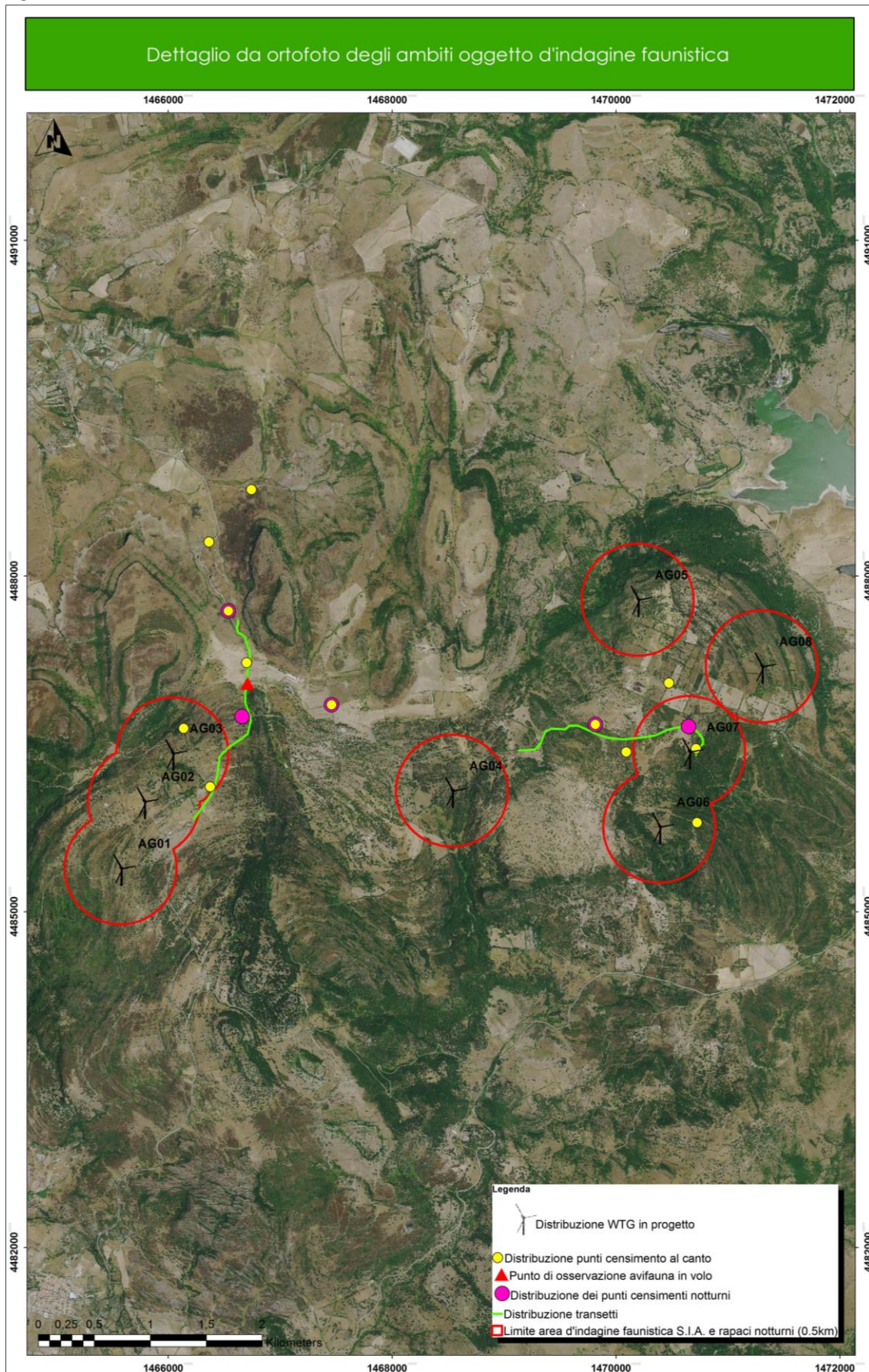


Figura 1 e



Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 11 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	---------------------

Figura 2).

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

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

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

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

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

Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 12 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	---------------------

La ricerca è stata condotta entro un buffer di raggio pari a 500 metri per i rapaci notturni, e di 3 km per i rapaci diurni dai 6 aerogeneratori previsti in progetto (

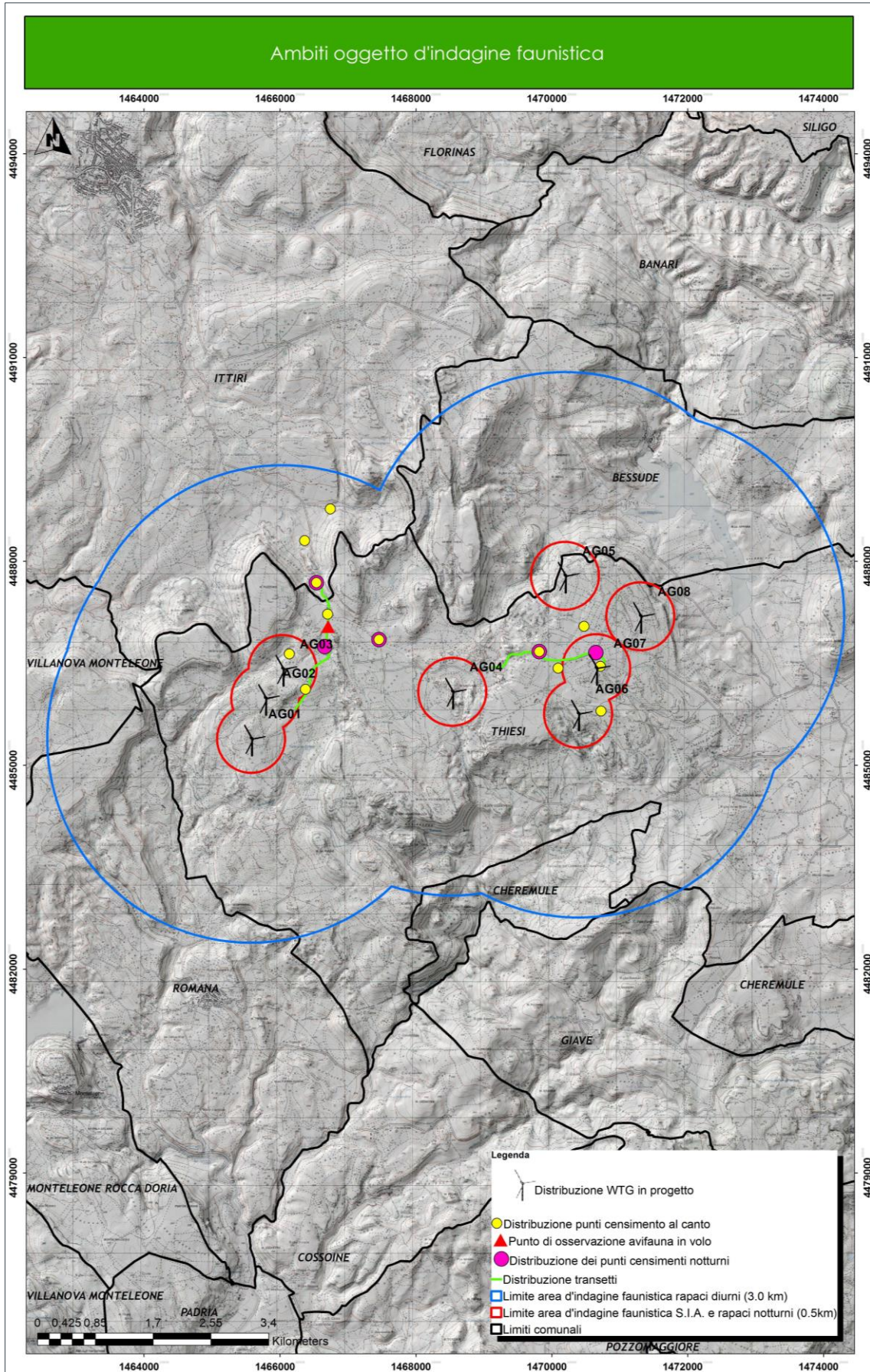
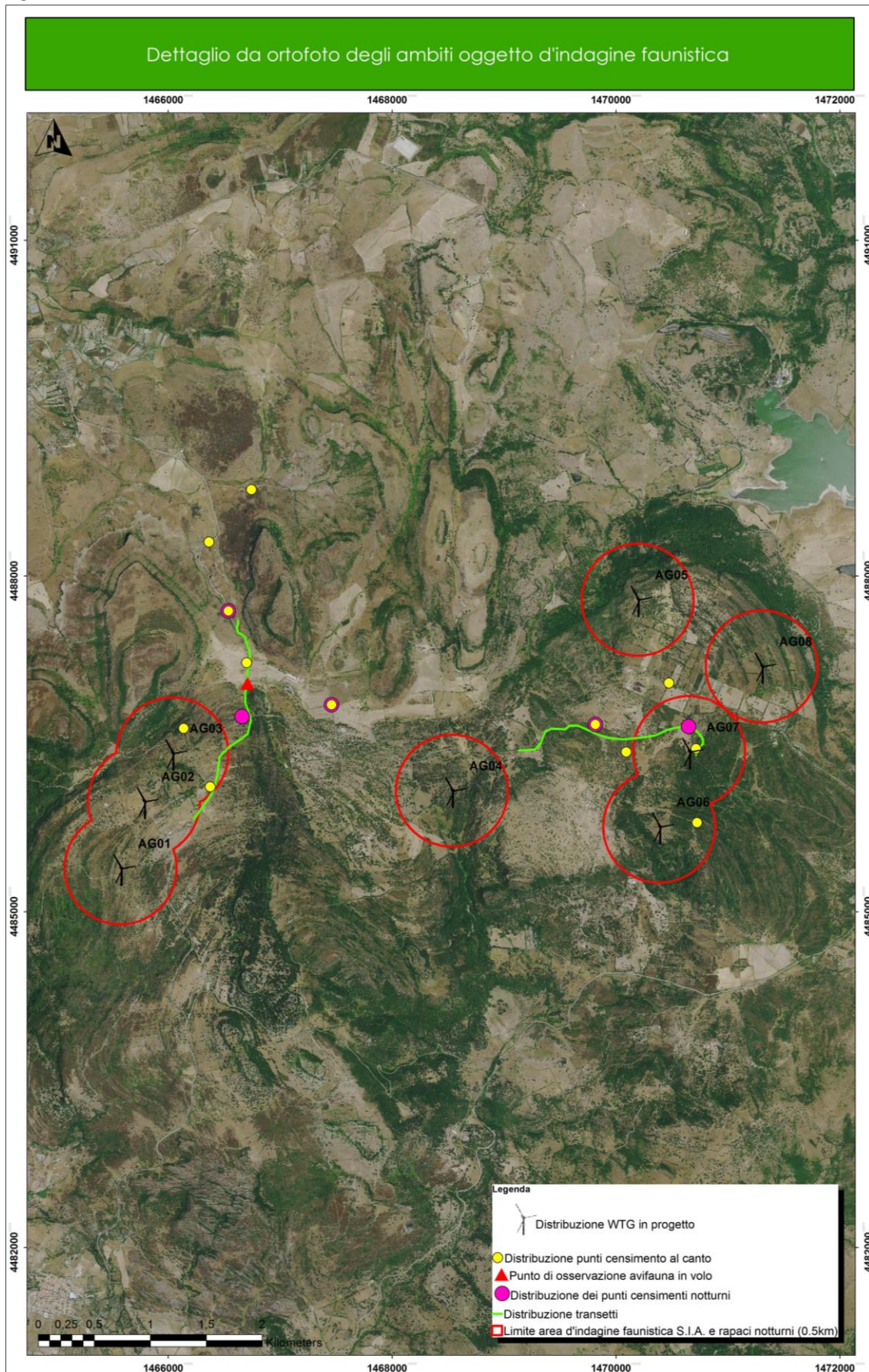


Figura 1 e



Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 15 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	---------------------

Figura 2); preliminarmente ai sopralluoghi sono state consultate cartografie topografiche e aerofotogrammetriche, mentre le ispezioni sul campo sono state eseguite con binocolo (mod. Laica 10x42 ultravid HD) e cannocchiale (cannocchiale mod. Kowa 20-60 TSN 883).

La ricerca condotta sul campo ha previsto l'accertamento preliminare della presenza di rocciai e boschi; entrambe le tipologie ambientali sono, infatti, selezionate dai rapaci diurni per la scelta del sito di nidificazione. Successivamente sono stati effettuati i controlli a distanza mediante la strumentazione ottica di cui sopra per verificare la presenza di nidi storici e/o attualmente utilizzati da coppie territoriali; nel caso della verifica nei boschi al contrario è stato eseguito il sopralluogo dall'operatore direttamente al di sotto o in prossimità degli elementi arborei ritenuti idonei, per dimensione, a ospitare nidi; i controlli sono stati eseguiti anche in prossimità di elementi arborei isolati o aggregati in piccoli nuclei considerato che specie come la *poiana* e *nibbio reale*, a differenza di specie più forestali come l'*astore sardo-corso* e lo *sparviere*, possono utilizzare anche alberi isolati per la realizzazione del nido.

Per quanto riguarda le specie di rapaci notturni, sono state verificate eventuali presenze di cavità negli elementi arborei più vetusti a seguito dei risultati di presenza/assenza riscontrati durante le sessioni di censimento notturno, al fine di accertare la presenza di siti di nidificazione di assiolo; per quanto riguarda invece la civetta, oltre ad utilizzare i dati di distribuzione ricavati dai censimenti notturni, sono state effettuate le osservazioni, mediante strumentazione ottica, dei cumuli di pietre derivanti dalle azioni di spietramento dei campi, e lungo i muretti a secco in quanto abitualmente selezionati dalla specie come siti di nidificazione.

- Mappaggio dei Passeriformi nidificanti lungo transetti lineari;

L'obiettivo principale di questa metodologia è quello di localizzare i territori dei passeriformi nidificanti prima della realizzazione dell'opera per poi, in fase post-operam, avere le informazioni pregresse utili al fine di valutare eventuali variazioni nella distribuzione e densità conseguenti l'installazione degli aerogeneratori e delle altre strutture annesse. Tale metodologia, quando possibile, richiama la necessità di individuare uno o più transetti, secondo l'estensione del parco, sia nel sito o in prossimità delle aree oggetto d'installazione dei wtg, sia al di fuori dell'area d'intervento quale area di controllo; in particolare quando trattasi d'impianti a "sviluppo lineare > di 3 km", come quello in oggetto, il transetto individuato all'interno dell'area dell'impianto dovrà avere una lunghezza pari a minimo 2 km. Sono stati individuati un totale di 2 transetti tutti ricadenti nell'ambito dell'area dell'impianto eolico in quanto non è stato possibile reperire, nell'ambito delle aree adiacenti, dei percorsi di controllo a causa dell'inaccessibilità delle strade o per la mancanza di percorsi che attraversassero caratteristiche simili a quelle dell'area d'intervento progettuale; i due transetti interni all'impianto hanno consentito di percorrere un tracciato complessivo di 4,0 km rispettando così la specifica del protocollo che prevede, nel **caso via sia impossibilità di disporre di un'area di controllo limitrofa a quella dell'impianto, di prevedere una lunghezza minima del**

trasetto di monitoraggio pari 3 km (

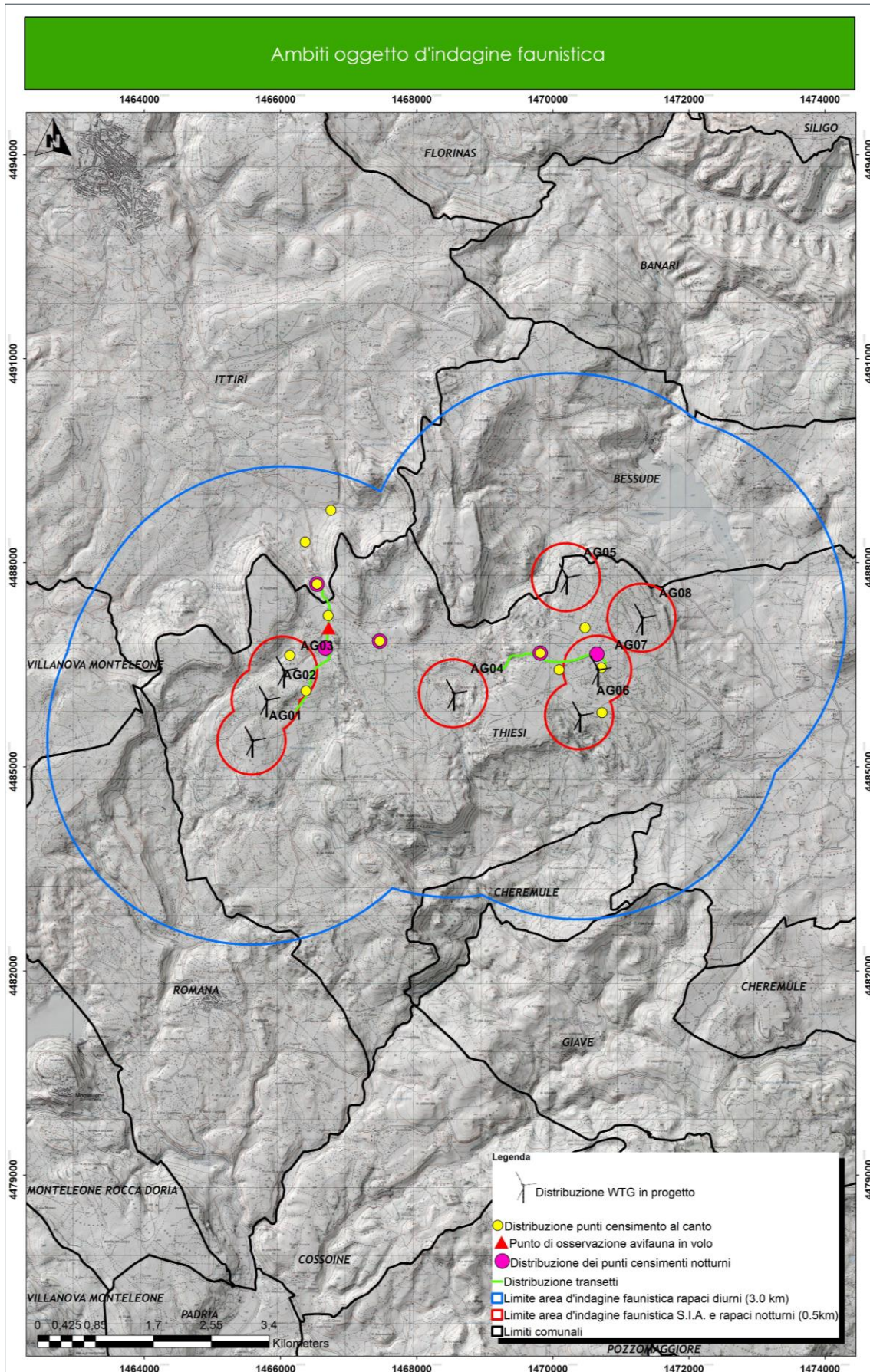
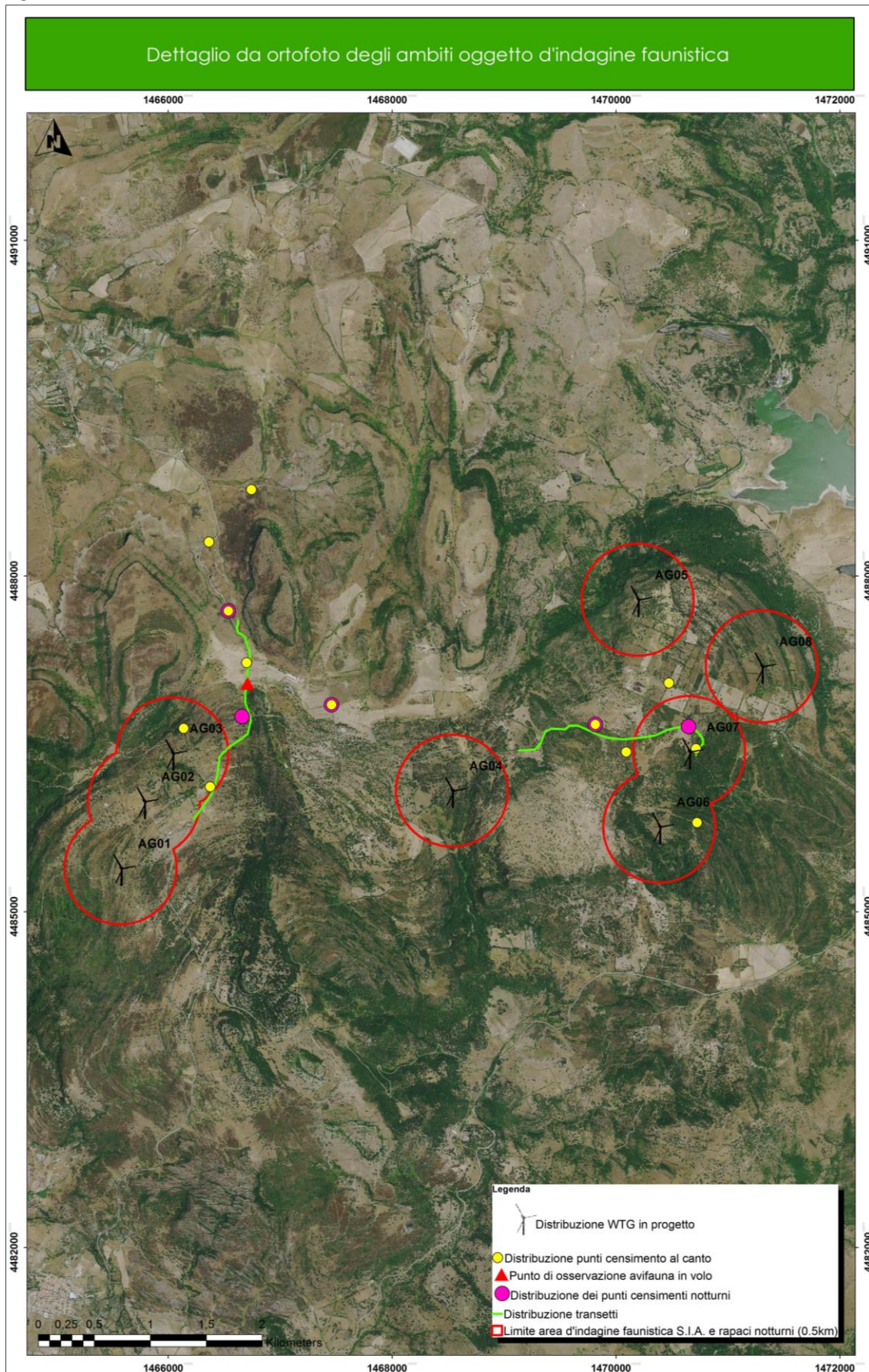


Figura 1 e

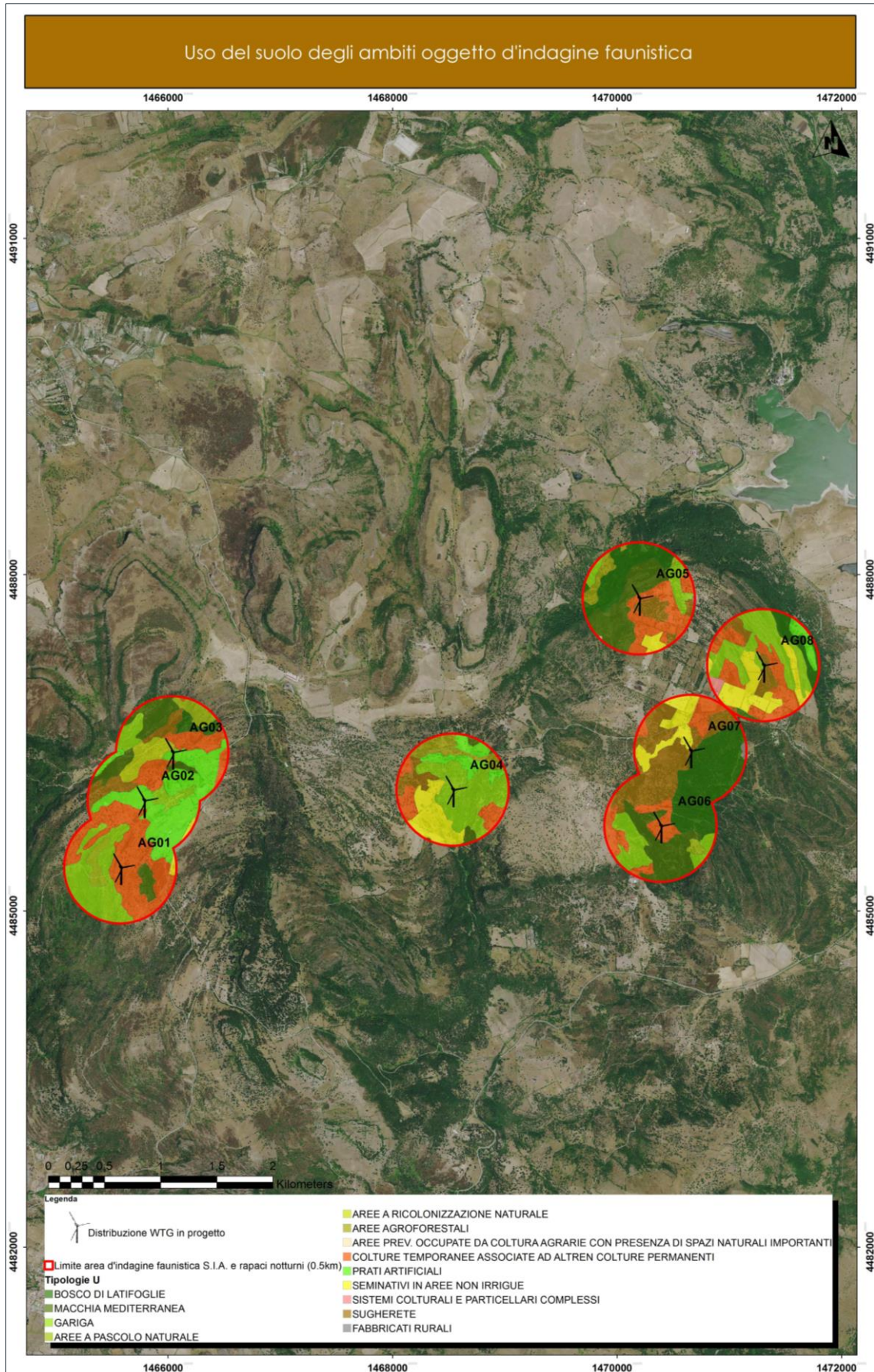


Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 18 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	---------------------

Figura 2).

Per la selezione del transetto sono stati adottati due criteri, il primo è stato l'accertamento e la verifica dell'accessibilità alle aree dell'impianto eolico mediante l'individuazione di un percorso da eseguire a piedi; il secondo è stato quello di selezionare dei percorsi che attraversassero le tipologie ambientali più rappresentative

presenti nell'area oggetto d'intervento e, come evidenziato in



Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 20 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	---------------------

Figura 3, quest'ultimo criterio è stato ampiamente rispettato. Si evidenzia inoltre che, nel caso specifico, l'individuazione dei transetti ha risentito dalla presenza diffusa di aree a pascolo soggette a controllo da parte dei cani da pastore pertanto, pur riconoscendo la presenza di transetti migliori sotto il profilo dell'attraversamento di habitat rappresentativi, si è optato per quei settori in cui non vi fossero influenze generate dalla presenza dei cani al fine di tutelare e favorire l'attività dei rilevatori. Tale approccio è stato adottato anche nella selezione dei punti di ascolto trattati nel paragrafo successivo.

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

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

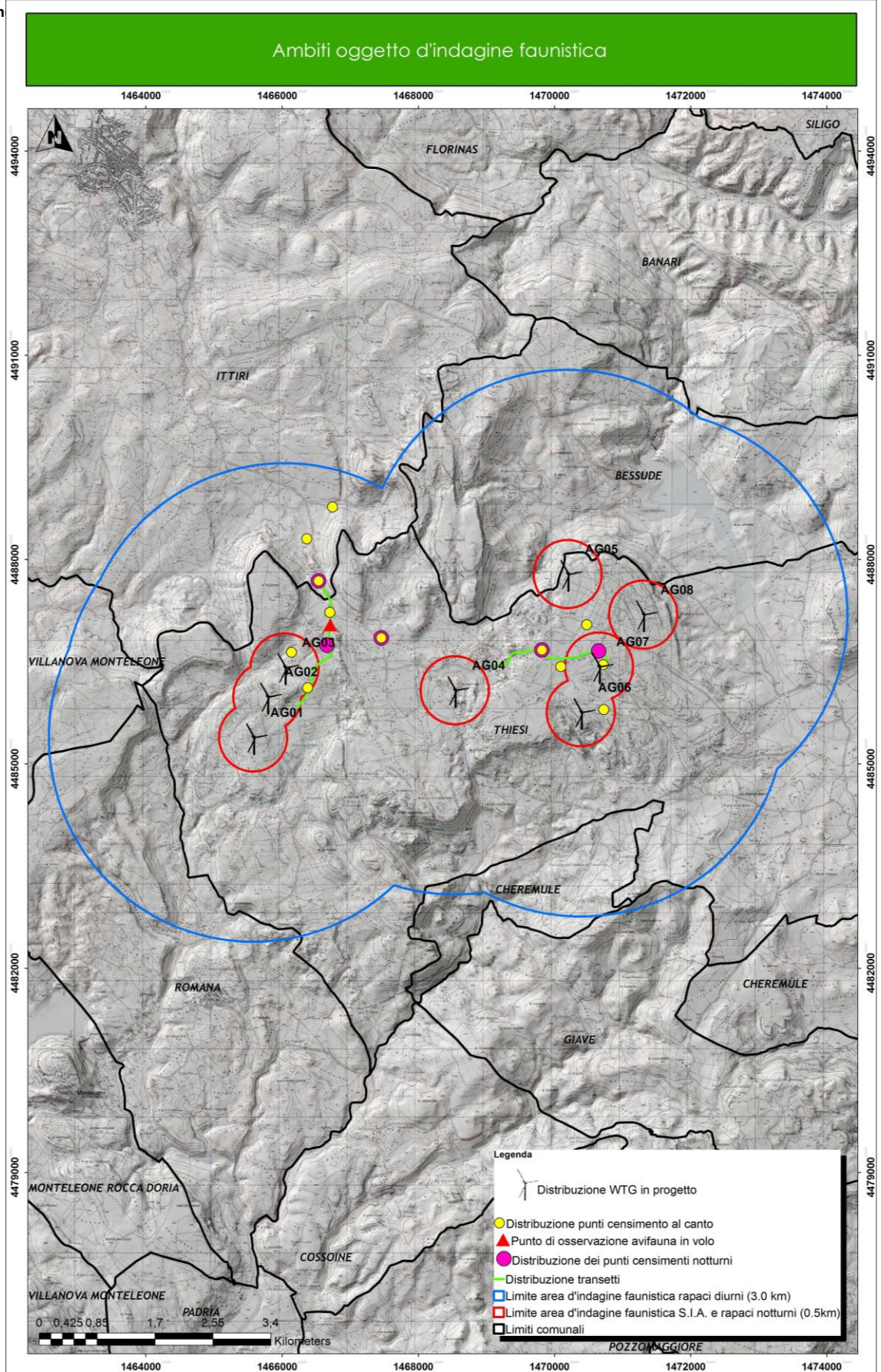
I rilievi, in totale 5 uscite sul campo, sono stati effettuati nel periodo dal 1° maggio al 30 di giugno 2021 ed hanno previsto il mappaggio dei contatti con specie di Passeriformi entro un buffer di 150 m di larghezza da ognuno dei due lati del transetto, ma anche i contatti con altre specie avifaunistiche appartenenti ad altri ordini, inclusi soprattutto gli Accipitriformi, oltre i 150 metri dal percorso. Al termine delle indagini sul campo sono stati ritenuti validi i territori di passeriformi con almeno 2 contatti visivi rilevati in 2 differenti uscite separate da un intervallo di 15 giorni.

- Osservazioni lungo transetti lineari in ambienti aperti (copertura boscosa < 40%) indirizzati ai rapaci diurni nidificanti;
- Punti di ascolto con play-back indirizzati agli uccelli notturni nidificanti;

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

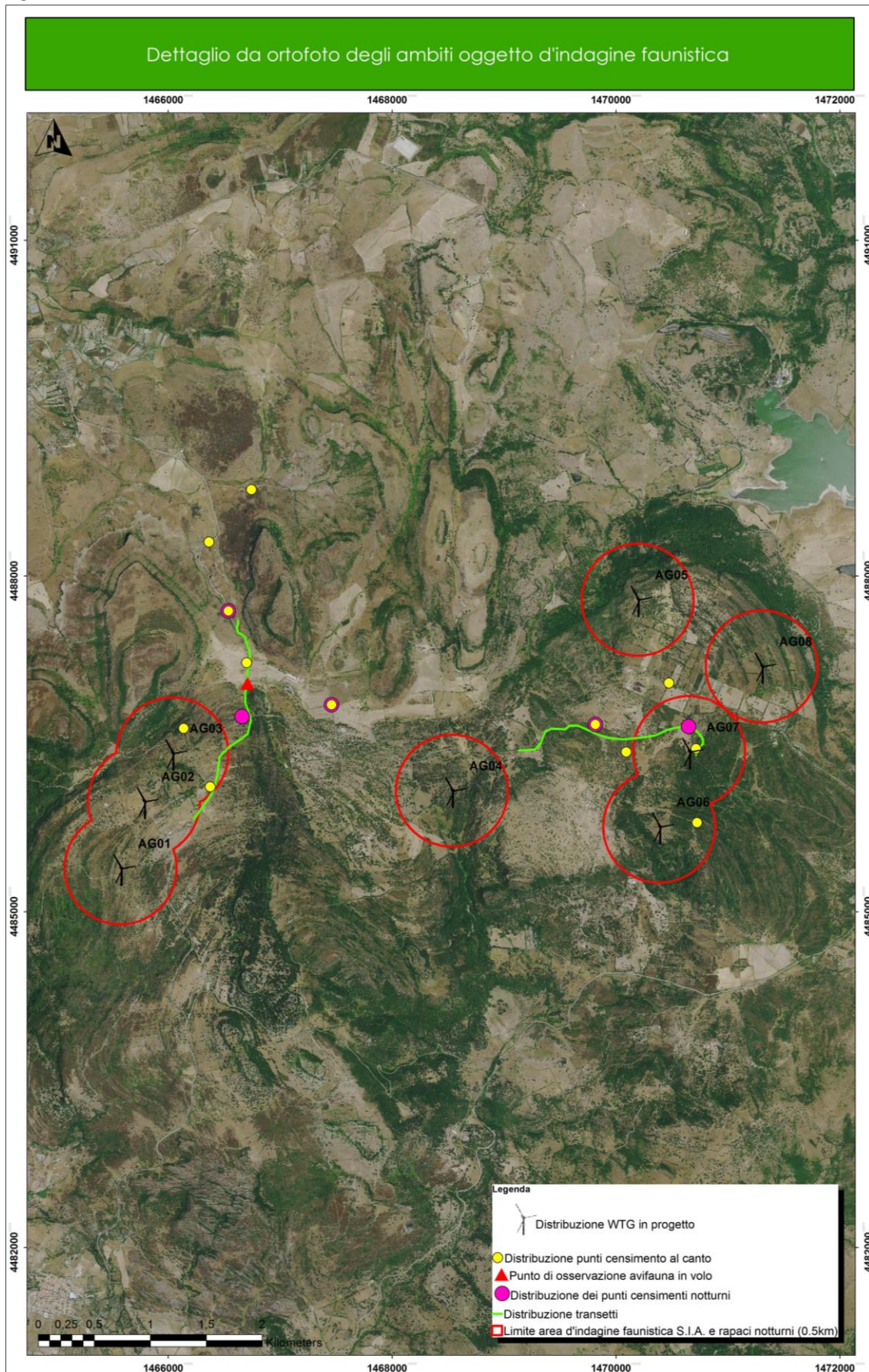
- numero di punti di ascolto all'interno dell'area interessata dall'impianto eolico variabile in funzione della dimensione dell'impianto stesso; almeno 1 punto/0,5 kmq;
- distribuzione dei punti in modo uniforme all'interno dell'area di indagine ed ai suoi margini;
- distanziare ogni punto di ascolto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

I rilevam



ascolto (

Figura 1 e



Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 23 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	---------------------

Figura 2) sono stati emessi i richiami per tre volte, con pause di ascolto di un minuto tra un'emissione e l'altra ed infine svolta una sessione di ascolto finale, dopo l'emissione dell'ultima traccia, di durata pari a 5'.

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

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

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

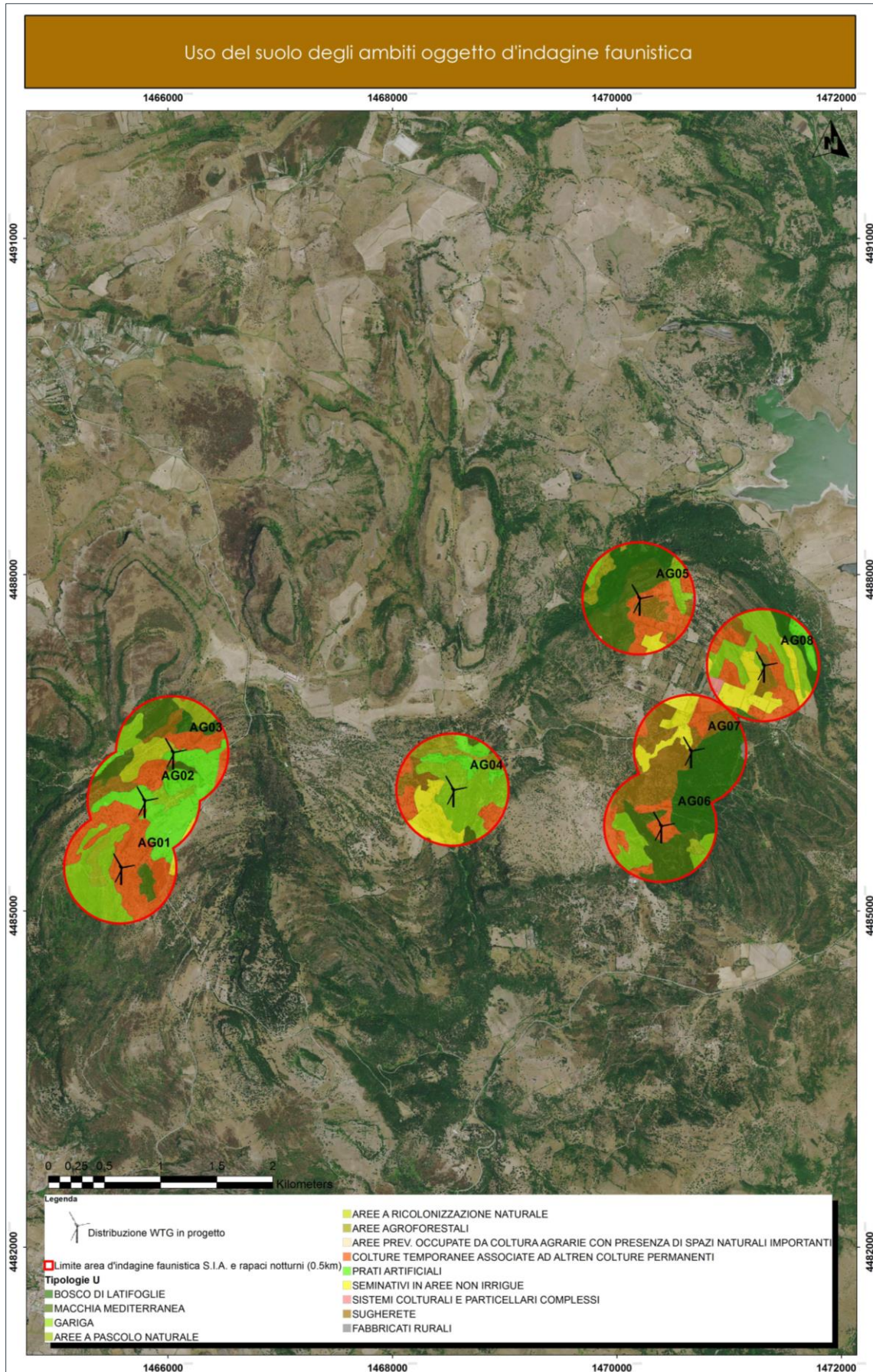
In questo caso la composizione qualitativa e distributiva della comunità ornitica, con particolare riferimento soprattutto ai passeriformi, è stata censita mediante stazioni fisse di ascolto distribuite in prossimità dell'ubicazione prevista degli aerogeneratori ed in settori di controllo limitrofi che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

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

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

I sopralluoghi sono stati eseguiti tutti a partire dall'alba fino alle 4 ore successive. Oltre alle specie appartenenti all'ordine dei passeriformi, sono state comunque censite tutte le altre specie contattate sia al canto o per osservazione diretta d'individui in volo e/o posati. Per ciò che concerne il numero di punti di ascolto, il protocollo prevede di predisporre un numero pari al numero di torri dell'impianto + 2, e un numero uguale di punti in un'area di controllo (se reperibile) ubicata in area limitrofa o comunque caratterizzata da analoghe tipologie ambientali; nell'ambito del presente monitoraggio, considerato il numero di aerogeneratori proposti in progetto pari a 8, sono stati individuati pertanto 10 nell'ambito dell'area d'intervento a cui è stato ritenuto utile aggiungerne arbitrariamente altri 2 considerato che, come già motivato per l'individuazione dei transetti, non è stato possibile reperire altrettanti 10 punti negli ambiti contermini al sito d'intervento progettuale aventi

caratteristiche ambientali simili a quelle presenti nell'area d'intervento progettuale (



Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 25 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	---------------------

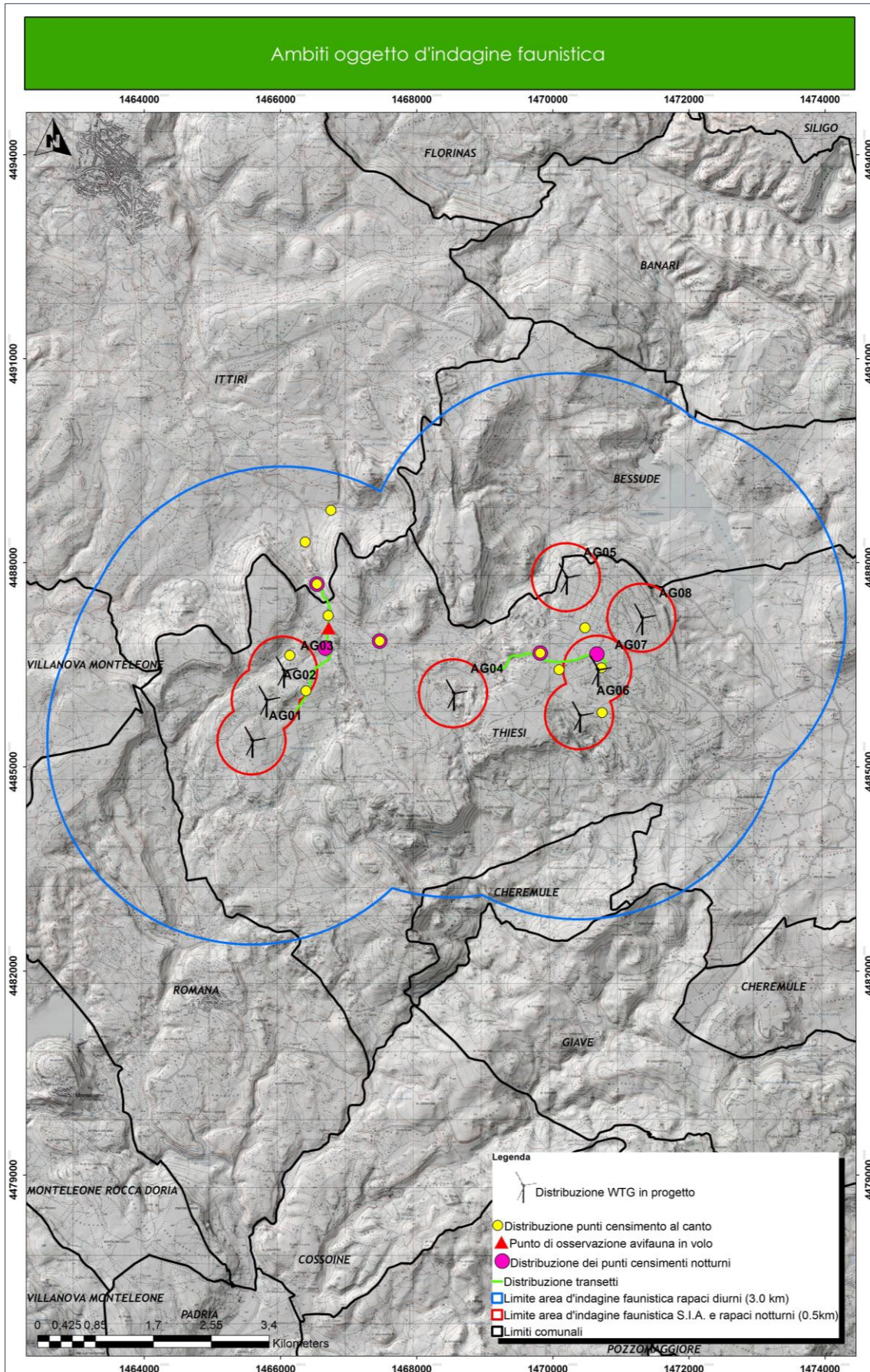
Figura 3).

- Osservazioni diurne da punti fissi;

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

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

come riscontro



Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 27 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	---------------------

Figura 1.

Il più importante criterio selettivo del sito in cui individuare il punto di osservazione, è che questo possa garantire una buona visuale del maggior spazio aereo possibile e che allo stesso tempo questo comprendesse sia l'area sovrastante il parco eolico, sia quelle immediatamente limitrofe; il punto di osservazione (550 metri s.l.m.) è stato pertanto localizzato in prossimità di *S'Ena su Raighinu* 464 m s.l.m. che, in relazione ai valori di quota circostanti, ha consentito di ottenere una sufficiente visuale a crica 360 gradi.

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

- 1) Analisi e sopralluoghi nell'area del monitoraggio. Ricognizione conoscitiva dei luoghi interessati, con la scelta dei siti più idonei e rappresentativi per le attività di indagine. Organizzazione piano operativo, con definizione dei punti fissi di monitoraggio.
- 2) Analisi del materiale bibliografico allo scopo di accertare l'esistenza nella letteratura scientifica enaturalistica di dati sulla presenza di chiroteri nell'area in esame.
- 3) Ricerca della presenza di rifugi di pipistrelli e di importanti colonie nel raggio di 5 Km, mediante sopralluoghi nel territorio. Interviste ad abitanti della zona per la raccolta di informazioni riguardanti la presenza di pipistrelli.
- 4) Monitoraggi notturni con due operatori sul campo per la determinazione delle specie presenti e valutazione della loro attività, mediante la registrazione dei segnali emessi dai pipistrelli con rivelatori elettronici di ultrasuoni (Bat detector) in punti di osservazione fissa. Utilizzati Bat detector Dodotronic Ultramic 384, con registrazione dei segnali su supporto digitale, in formato WAV.
- 5) Analisi in laboratorio dei segnali registrati sul campo mediante il software Batsound della Pettersson Elektronik, con la determinazione della specie o genere di appartenenza.

Le attività di rilevamento si sono svolte mediante registrazione dei contatti dei pipistrelli con Bat detector su 10 punti di ascolto su stazioni fisse distribuite nell'area del parco eolico, scelte su differenti habitat e diverse situazioni morfologiche locali; di seguito la distribuzione dei punti di registrazione rispetto all'ubicazione degli aerogeneratori.



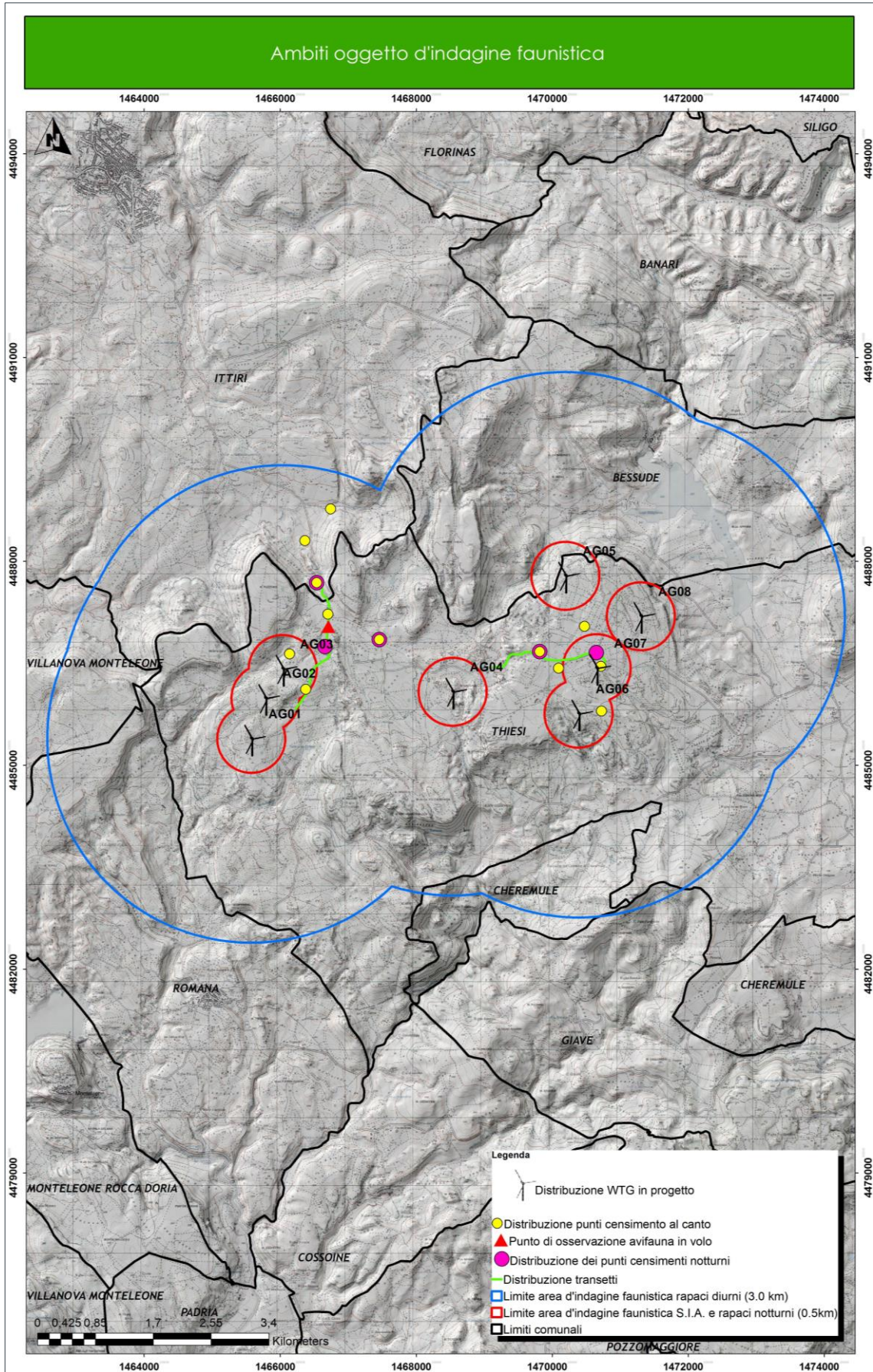


Figura 1 - Inquadramento area di intervento progettuale ed ambiti faunistici di rilevamento.

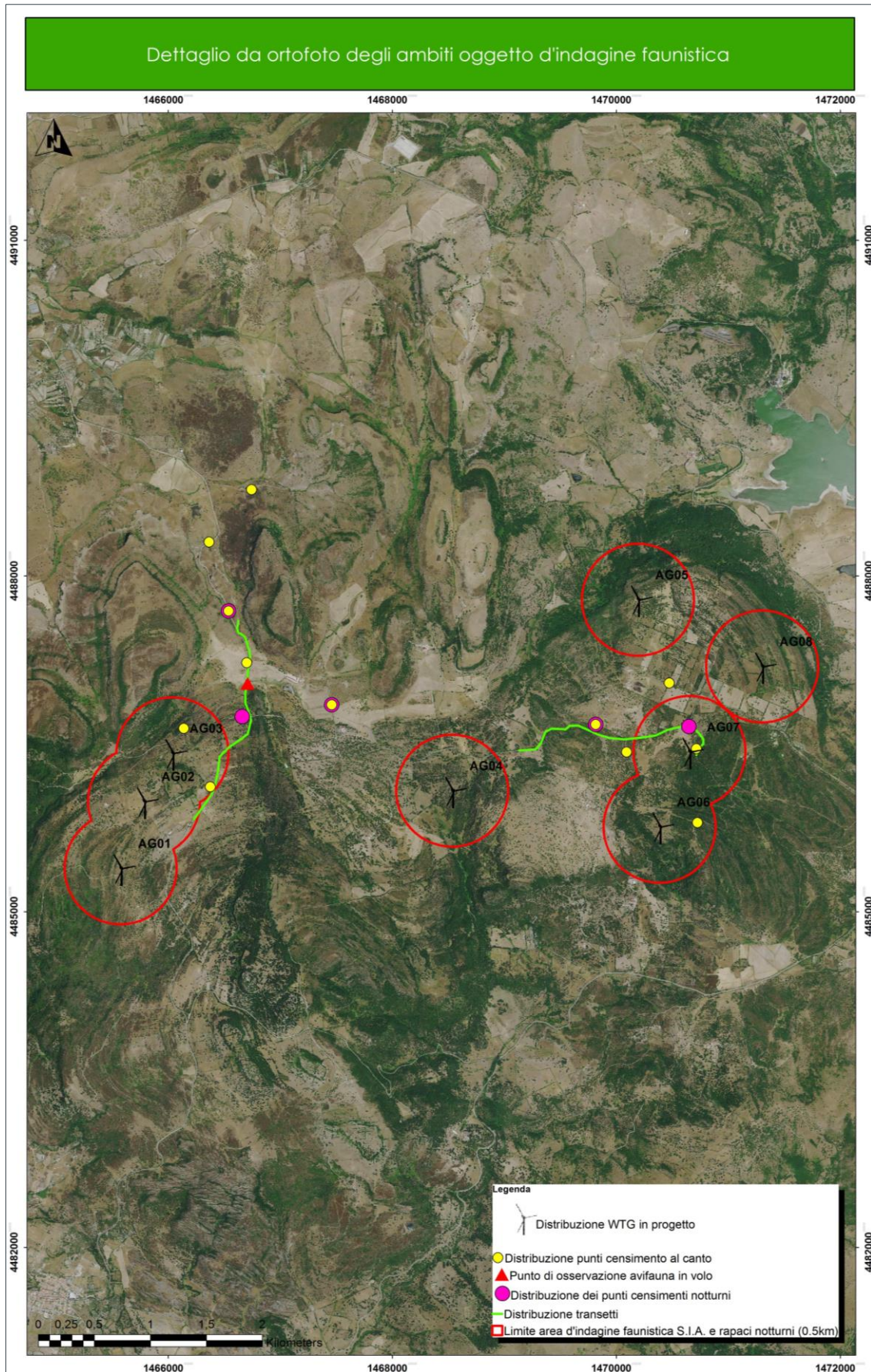


Figura 2 - Dettaglio da ortofoto degli ambienti compresi nell'ambito di rilevamento faunistico

2. Metodologia di analisi

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

2.1. Indagine bibliografica

Ha comportato la consultazione e la verifica dei seguenti aspetti:

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

2.2. Indagine sul campo

Ha comportato l'accertamento dei seguenti aspetti:

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

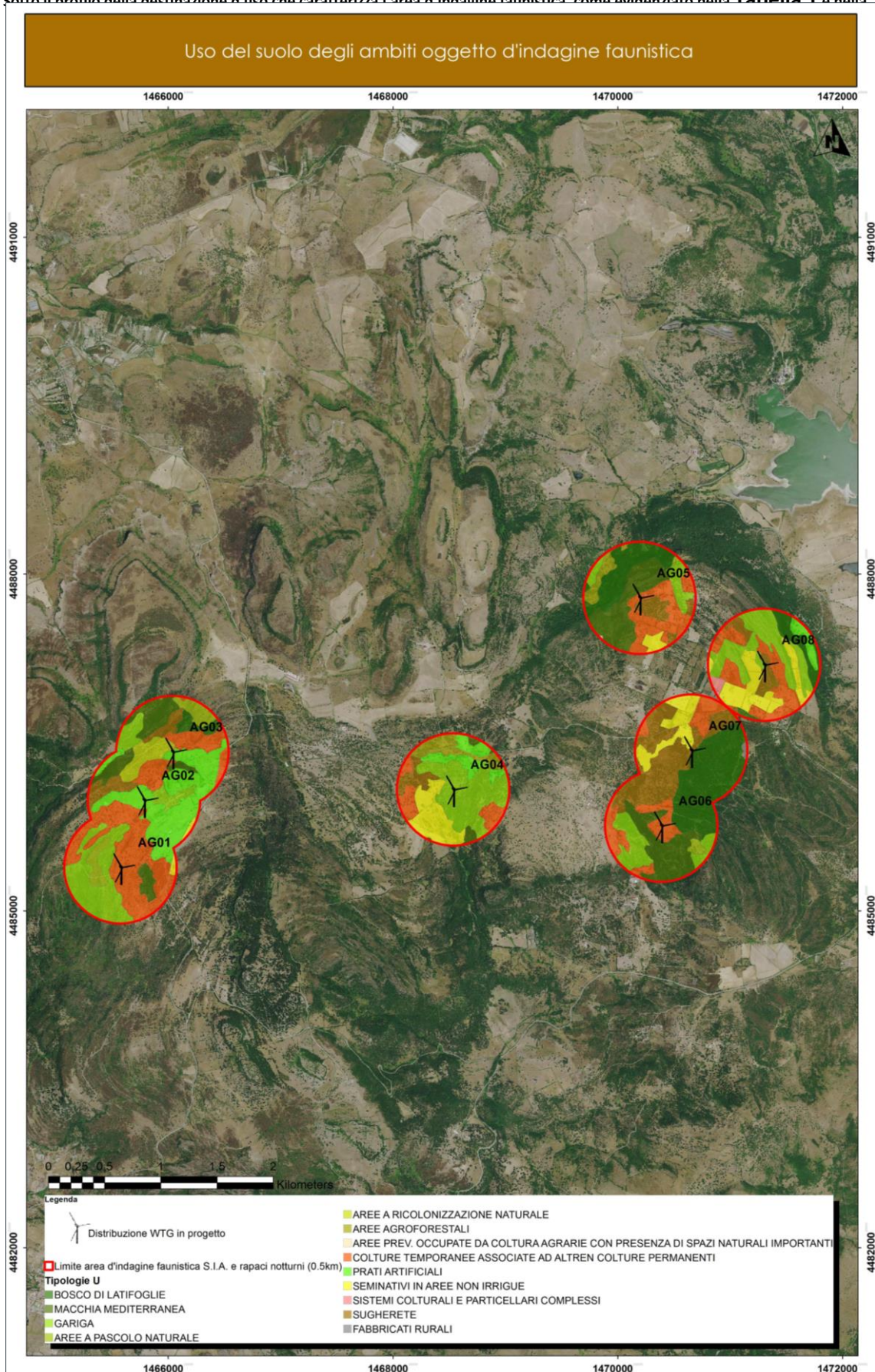
3. Caratterizzazione territoriale ed ambientale generale dell'area di indagine faunistica

Come accennato in precedenza, l'area d'indagine individuata per verificare il profilo faunistico generale comprende non solo le superfici direttamente interessate dalle opere in progetto, ma anche una superficie adiacente compresa in un buffer di 0,5 km da ciascuna postazione; la superficie risultante complessiva oggetto di analisi è pari a circa 564 ettari. Tale area, ripartita in tre porzioni distinte, ricadente nell'ambito storico- geografico del *Meilogu*, è ubicata in un contesto morfologico di alta collina; il paesaggio è caratterizzato da ampie porzioni pianeggianti che costituiscono la sommità dei rilievi, in sostanza altopiani di origine vulcanica. Limitatamente alle superfici d'indagine faunistica l'altimetria varia gradualmente tra i 400 e i 550 metri s.l.m. circa.

All'interno delle superfici oggetto di analisi non sono rilevabili elementi idrici riconducibili corsi d'acqua permanenti o di consistente portata; trattasi per la maggior parte di compluvi minori che si originano nei versanti collinari degli altopiani caratterizzati da un regime torrentizio, pertanto dipendente dalla stagionalità e dalla consistenza delle piogge, la maggior parte dei quali tendono a confluire nel *Rio Santu Lussurgiu* e nel *Riu Santa Lughia* rispettivamente a sud-sud-ovest e a sud dell'area dell'impianto.

Tra le opere in progetto, oltre all'installazione degli aerogeneratori, è prevista la realizzazione delle piazzole di servizio associate ai wtg, l'adeguamento e la realizzazione della rete viaria di servizio all'impianto, il cavidotto interrato della rete elettrica interno all'impianto e quello esterno di collegamento alla sottostazione della MT quest'ultima, insieme all'area destinata a ospitare la cabina primaria, ubicate in territorio comuna di Ittiri; i tracciati dei cavidotti sono previsti lungo le pertinenze della rete stradale, eccetto per un tratto di circa 300m, mentre un'area di cantiere di estensione pari a circa 2.500 m² è prevista in località *Zicanu*.

Sotto il profilo della destinazione d'uso che caratterizza l'area d'indagine faunistica, come evidenziato nella **Tabella 1** e nella



Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 34 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	---------------------

Figura 3, si riscontra la diffusione di tipologie ambientali ascrivibili a due distinte categorie: *agroecosistemi ed ecosistemi naturali/seminaturali*. In particolare le tipologie maggiormente rappresentative sono le *colture temporanee associate ad altre colture permanenti* (21,13%) e la *gariga* (18,05%) che da soli costituiscono quasi il 40% dell'intera area d'indagine; valori inferiori ma comunque rappresentativi, sono quelli corrispondenti ai *Boschi di latifoglie* (13,08%), alle *sugherete* (11,76%), alla *macchia mediterranea* (11.59%), ai *prati artificiali* (10.55 %) e ai *seminativi in aree non irrigue* (9.14%); meno significative le restanti tipologie ambientali.

Relativamente alle tipologie classificabili come ecosistema naturale/seminaturale, queste costituiscono il 44,52% dell'intera area d'indagine e sono rappresentate soprattutto da superfici occupate oltre che dalle *aree a pascolo naturale*, dalla *gariga*, dalla *macchia mediterranea*, dai *boschi di latifoglie* e dalle *aree a ricolonizzazione naturale*. Il restante 55.48% rappresenta le tipologie ambientali che derivano dalla destinazione di tipo agro-zootecnica e

dai fabbricati annessi alle attività produttive. Come riportato in

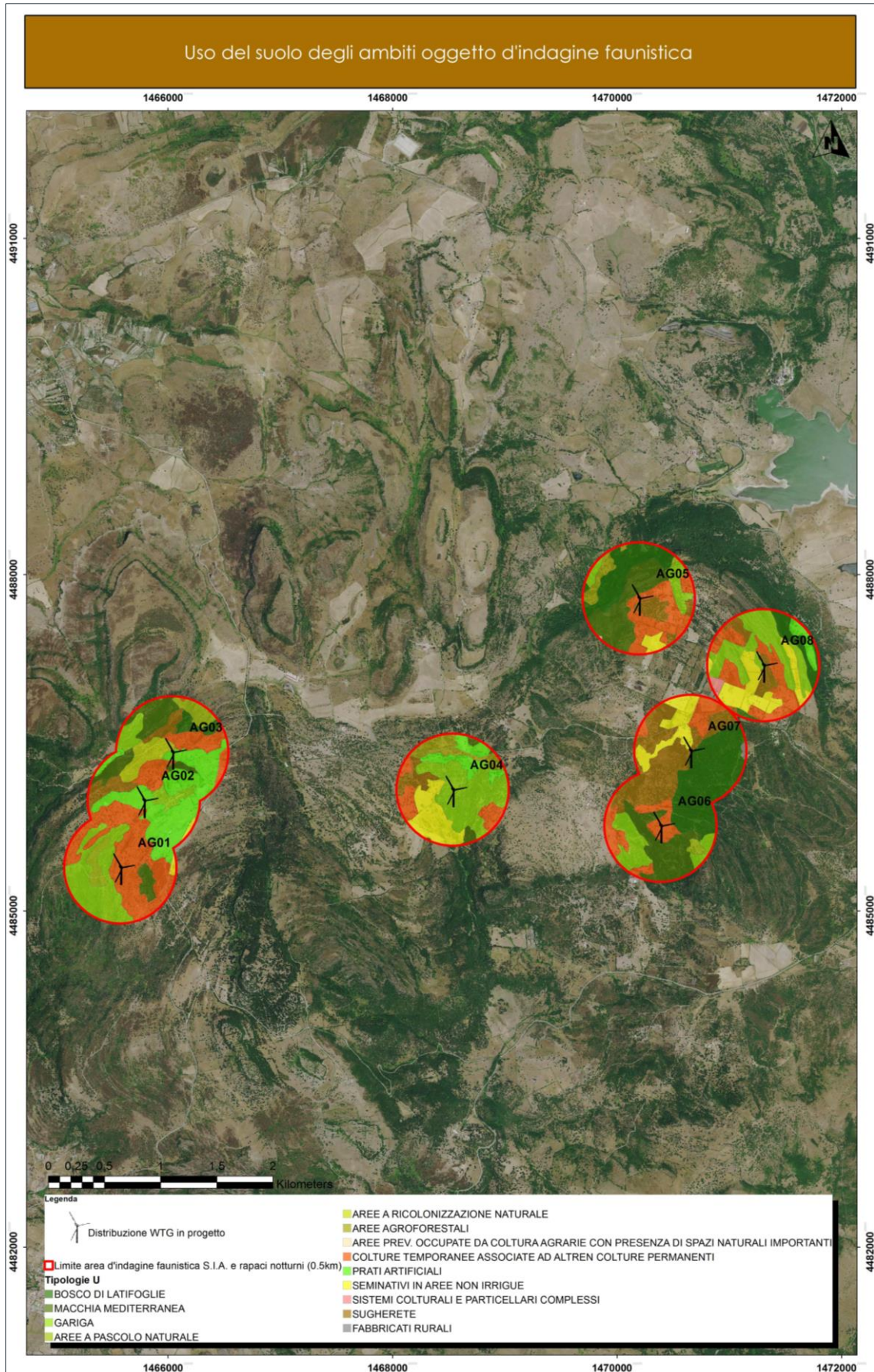


Figura 3, la distribuzione dei due macro-ecosistemi è ripartita pressoché omogeneamente nell’ambito delle aree d’indagine faunistica.

Dai rilievi condotti sul campo è stato possibile accertare la reale destinazione delle superfici rispetto a quanto riportato dalla Carta dell’Uso del Suolo della Regione Sardegna; è stato così riscontrato che nell’ambito delle aree d’indagine, le tipologie che rientrano nel macro categoria *naturali/seminaturali* sono diffuse principalmente lungo versanti acclivi e/o valli strette che risentono meno dell’attività agro-zootecnica poiché poco funzionali alle esigenze di lavorazione del suolo per la produzione di foraggiere. Tutti gli aerogeneratori ricadono in ambiti più prettamente agro-ecosistemici ad eccezione della WTG AG04 la cui ubicazione è prevista in corrispondenza di un ambiente a *gariga*, ciò in ragione del fatto che le caratteristiche del substrato, particolarmente roccioso, non lo rendono idoneo a lavorazioni e sfruttamento di tipo agricolo. Al contrario l’attività di pascolamento brado è stata comunque riscontrata anche presso tutte le restanti tipologie ambientali di tipo naturale/seminaturale.

Nell’ambito *dell’agro-ecosistema*, la differenziazione riportata nella carta dell’uso del suolo appare meno evidente sul territorio; tipologie quali le *sugherete*, le *aree agroforestali*, le *colture temporanee associate ad altre colture permanenti*, i *prati artificiali* e i *seminativi in aree non irrigue* di fatto corrispondono ad aree destinate al pascolo brado del bestiame d’allevamento, soprattutto ovino, ed alla coltivazione di foraggiere. Tali attività agro-zootecniche sono diffuse in ampi spazi pianeggianti o debolmente ondulati, caratterizzati dalla presenza di elementi arborei, principalmente sughere, isolati o aggregati e generalmente privi di sottobosco; la densità delle sughere è maggiore in corrispondenza delle tipologie *sugherete*, *aree agroforestali* e *colture temporanee associate ad altre colture permanenti*, che di fatto possono essere inquadrate tutte come pascoli arborati, mentre è minore negli ambiti a *prati pascolo* e *seminativi in aree non irrigue* dove sono più estese le superfici destinate alla coltivazione di foraggiere.

Si rileva inoltre che un’altra attività produttiva presente nel territorio indagato è la periodica estrazione del sughero.

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

Tipologie uso del suolo	Sup. (Ha)	% rispetto alla superficie totale
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI	112,64	21,13
GARIGA	96,23	18,05
BOSCO DI LATIFOGIE	69,74	13,08
SUGHERETE	62,69	11,76
MACCHIA MEDITERRANEA	61,78	11,59
PRATI ARTIFICIALI	56,22	10,55
SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE	48,74	9,14
AREE AGROFORESTALI	13,33	2,50
AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE	8,31	1,56
SISTEMI CULTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	1,55	0,29
AREE A PASCOLO NATURALE	1,24	0,23
FABBRICATI RURALI	0,76	0,14
AREE PREV. OCCUPATE DA COLTURA AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI	0,10	0,02

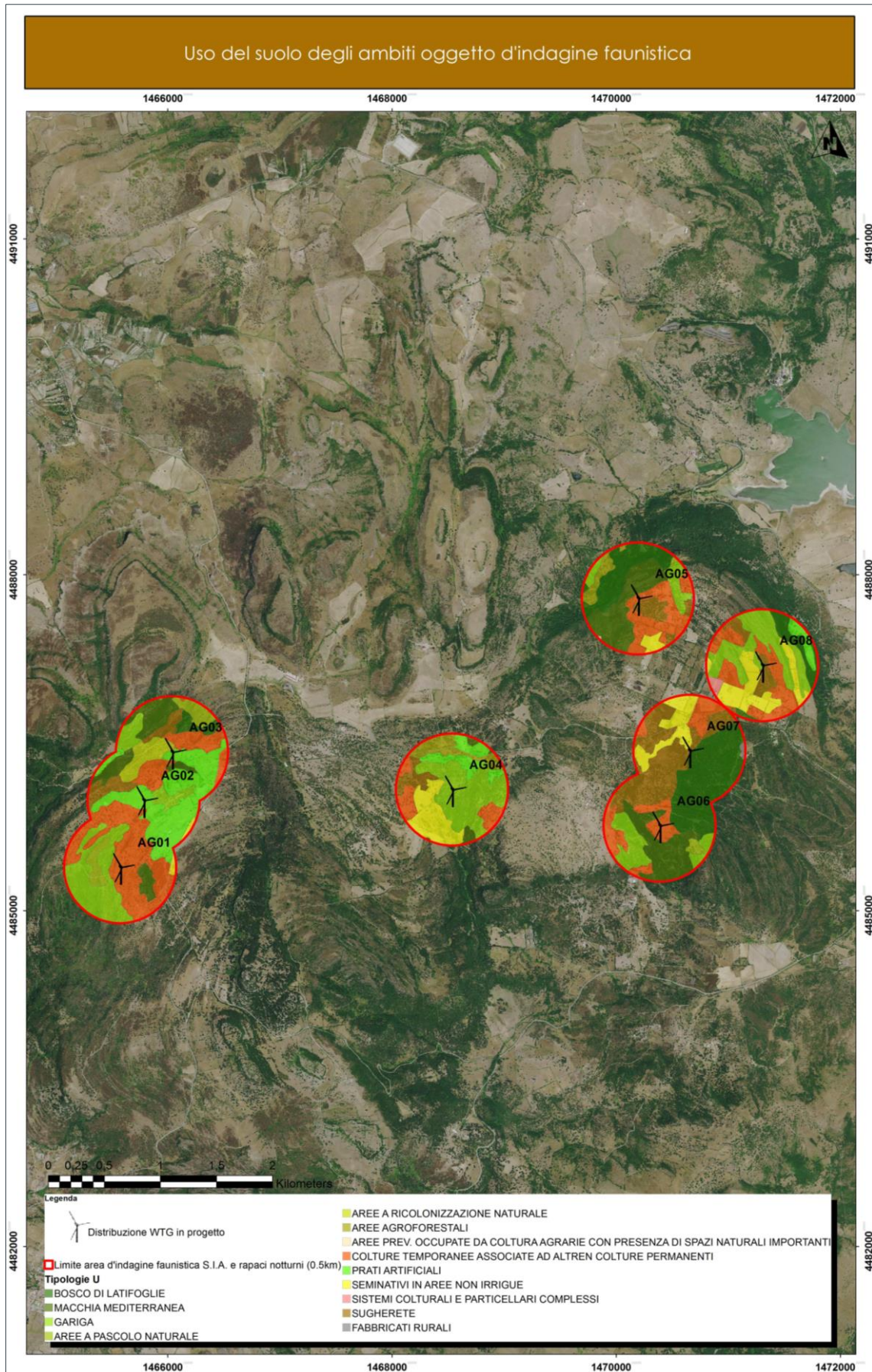


Figura 3 Tipologie uso del suolo all'interno dell'area di indagine faunistica.

4. Verifica circa la presenza/assenza di aree tutelate

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

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto eolico non ricade all'interno di nessun Sito di Importanza Comunitaria/Zona Speciale di Conservazione (SIC/ZSC). La ZSC più vicina, denominata "*Entrotterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone*", è distante circa 4,0 km dall'aerogeneratore più vicino (Figura 4).

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

Il sito d'intervento non ricade all'interno di nessuna Zona di Protezione Speciale (ZPS), la più vicina delle quali è denominata "*Campu Giavesu*" e dista circa 8,0 km dall'aerogeneratore più vicino (

Figura 5).

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

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

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

Tutti gli aerogeneratori dell'impianto eolico previsti in progetto non ricadono in nessuno degli ambiti definiti dalla DGR n. 59/90, che definiscono le aree di attenzione per la presenza di specie faunistiche d'interesse conservazionistico (Figura 6).

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

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto eolico non ricade all'interno di aree IBA; la più vicina al sito di progetto è denominata "*Costa tra Bosa e Alghero*" i cui confini distano oltre 13,5 km dall'aerogeneratore più vicino (Figura 7).

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

I siti d'intervento non ricadono all'interno di zone protette secondo le tipologie richiamate dalla L.R. 31/89 (Figura 8); nell'area vasta sono presenti diverse tipologie di Aree Protette le più vicine delle quali sono diversi Monumenti Naturali, il più vicino dei quali, denominato *Crateri Vulcanici del Meilogu*, dista 2,2 km dall'aerogeneratore più vicino, e una proposta Riserva Naturale denominata *Valle del Temo* distante circa 4,7 km dall'aerogeneratore più vicino.

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

I siti d'intervento non ricadono all'interno di zone protette secondo le tipologie richiamate dalla L.R. 23/98 (Figura 9); nell'area vasta sono presenti diverse Oasi di Protezione Faunistica, la più vicina delle quali, denominata "*Puttu Ruju*", dista circa 2,5 km dall'aerogeneratore più vicino; tale istituto faunistico è finalizzato principalmente alla conservazione di specie faunistiche e dei loro habitat, oltre che della biodiversità in genere.

Sono inoltre presenti nell'area vasta diverse autogestite di caccia una delle quali, denominata "*Su Saltu-Thiesi*", è adiacente agli aerogeneratori AG01, AG02 e AG03; quest'ultimo "istituto", benché abbia funzione esclusiva per le

Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 39 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	---------------------

attività di prelievo venatorio, è comunque fonte d'informazioni in merito alla presenza di specie oggetto di caccia ma anche di conservazione quali la *lepre sarda* e la *pernice sarda*.

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

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

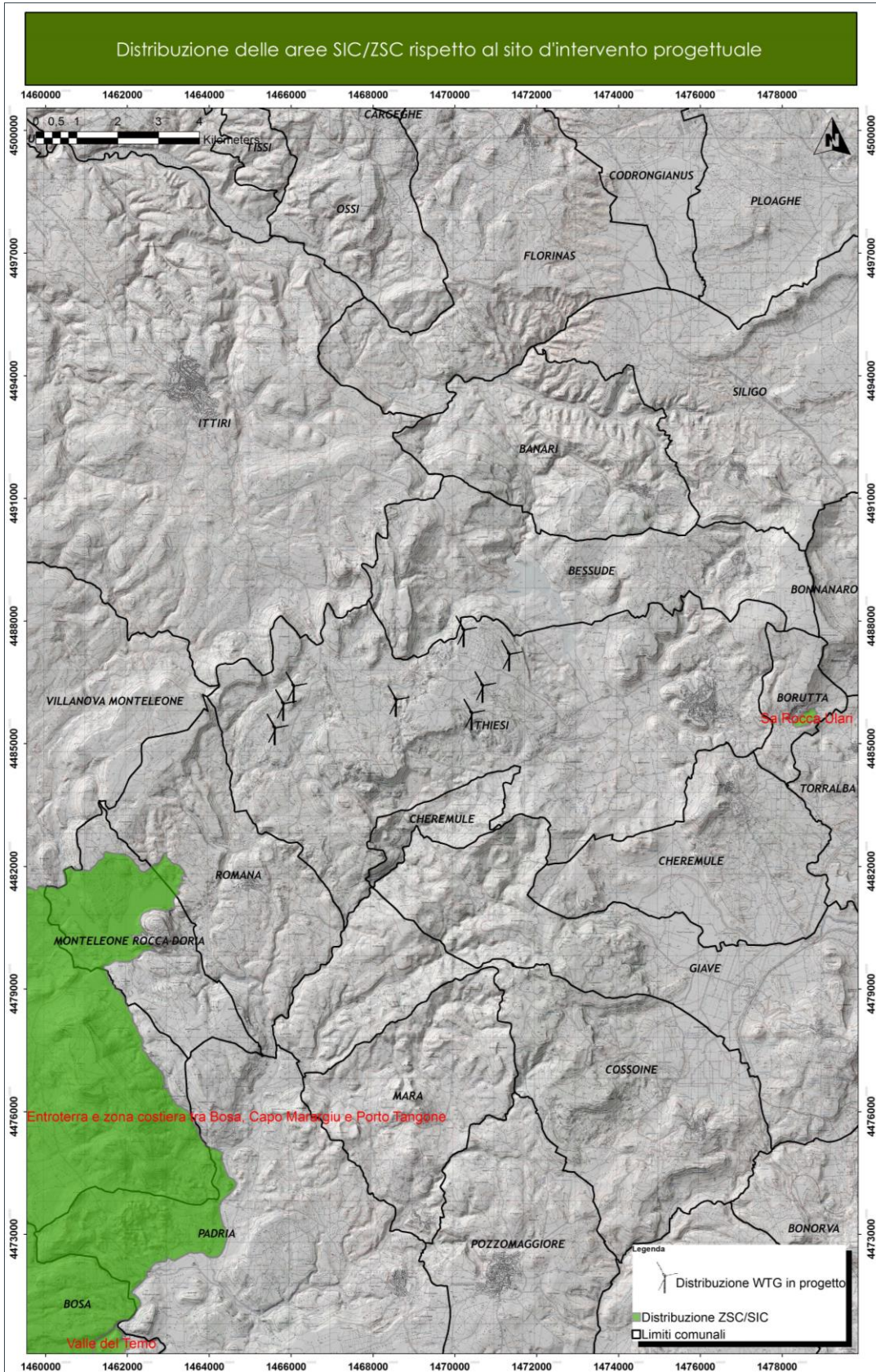


Figura 5 Carta della distribuzione delle aree Rete Natura 2000/ZPS rispetto all'area di intervento progettuale.



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

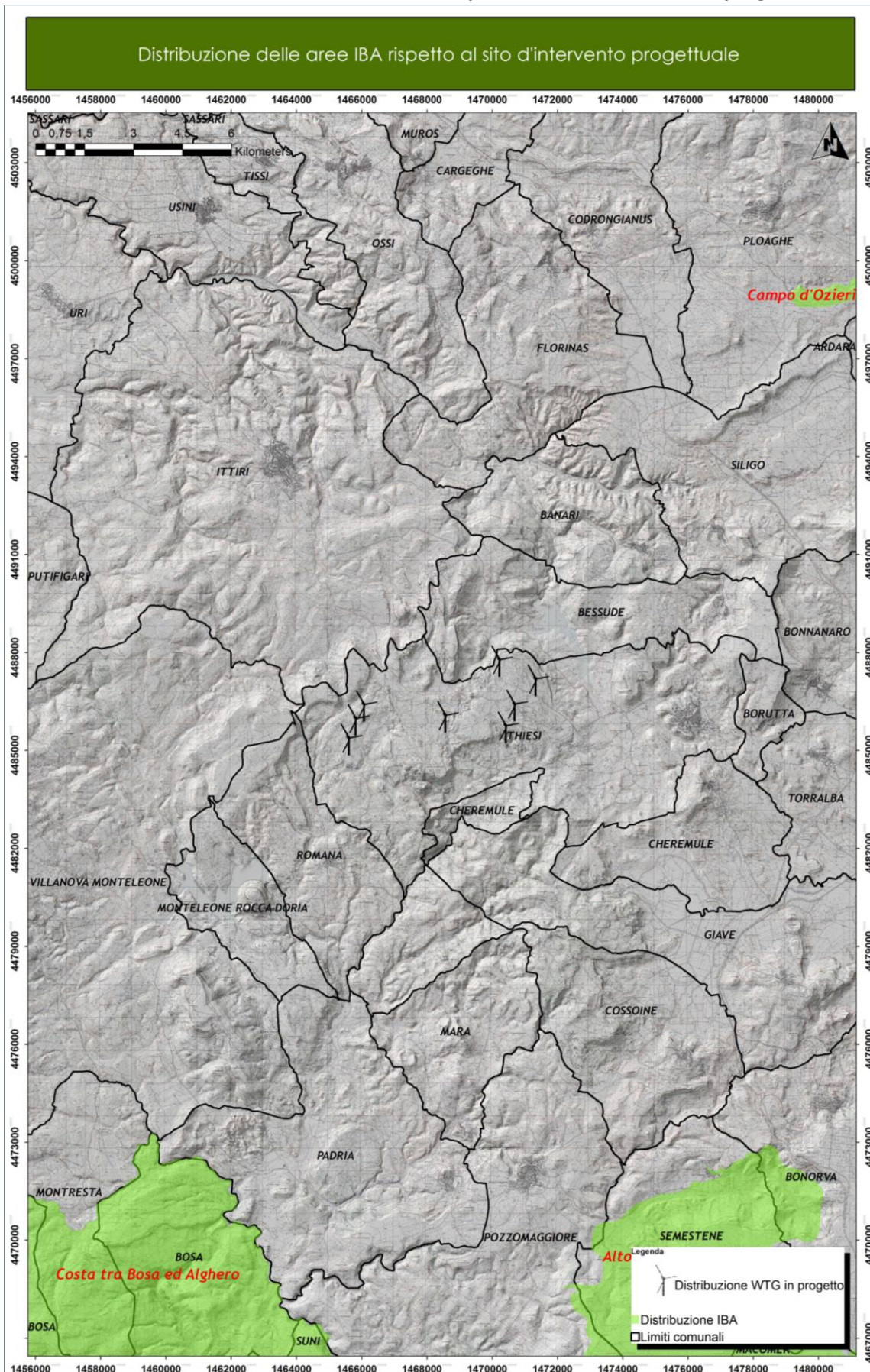


Figura 8 Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 31/89 rispetto all'area di intervento progettuale.

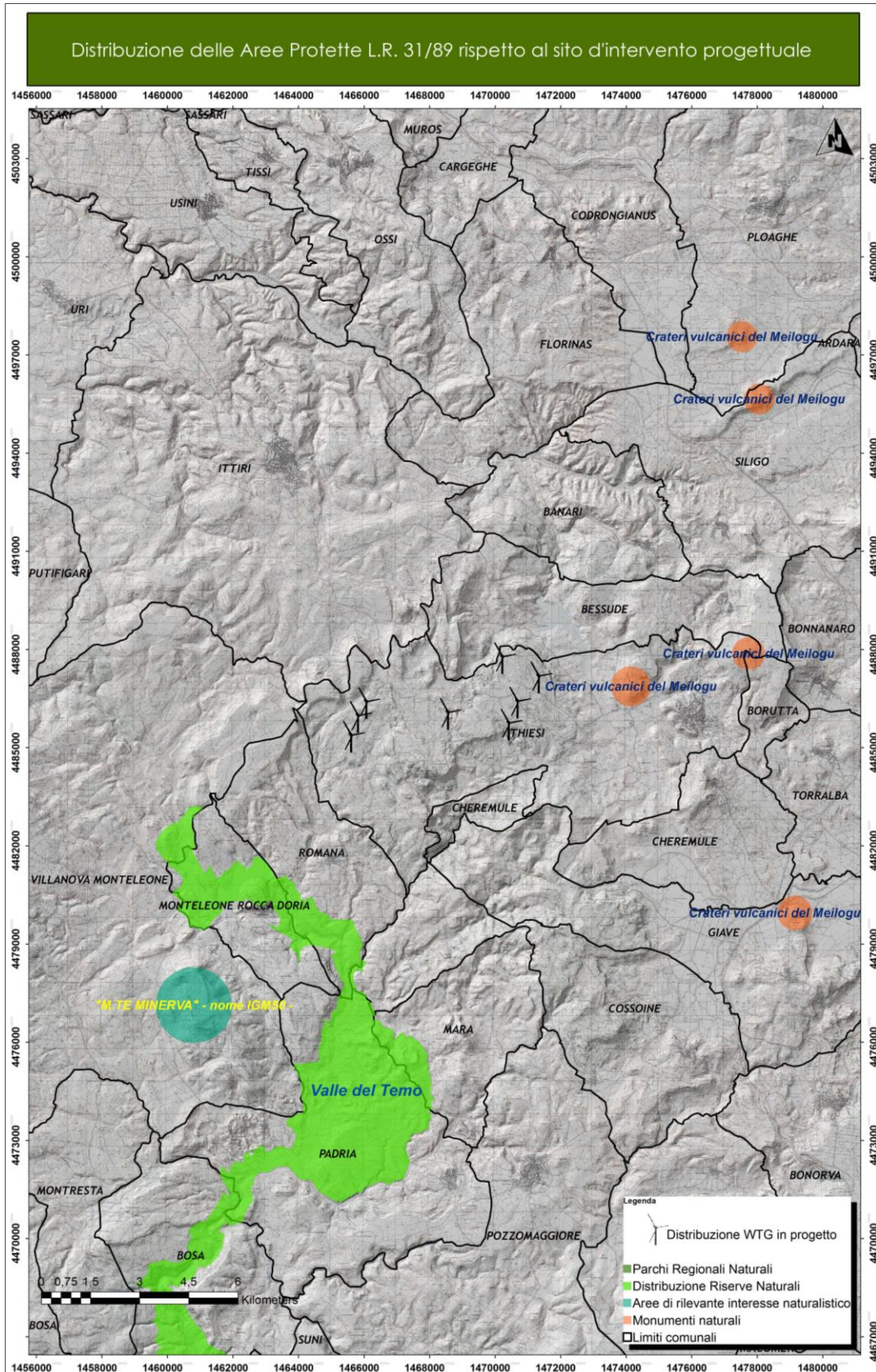
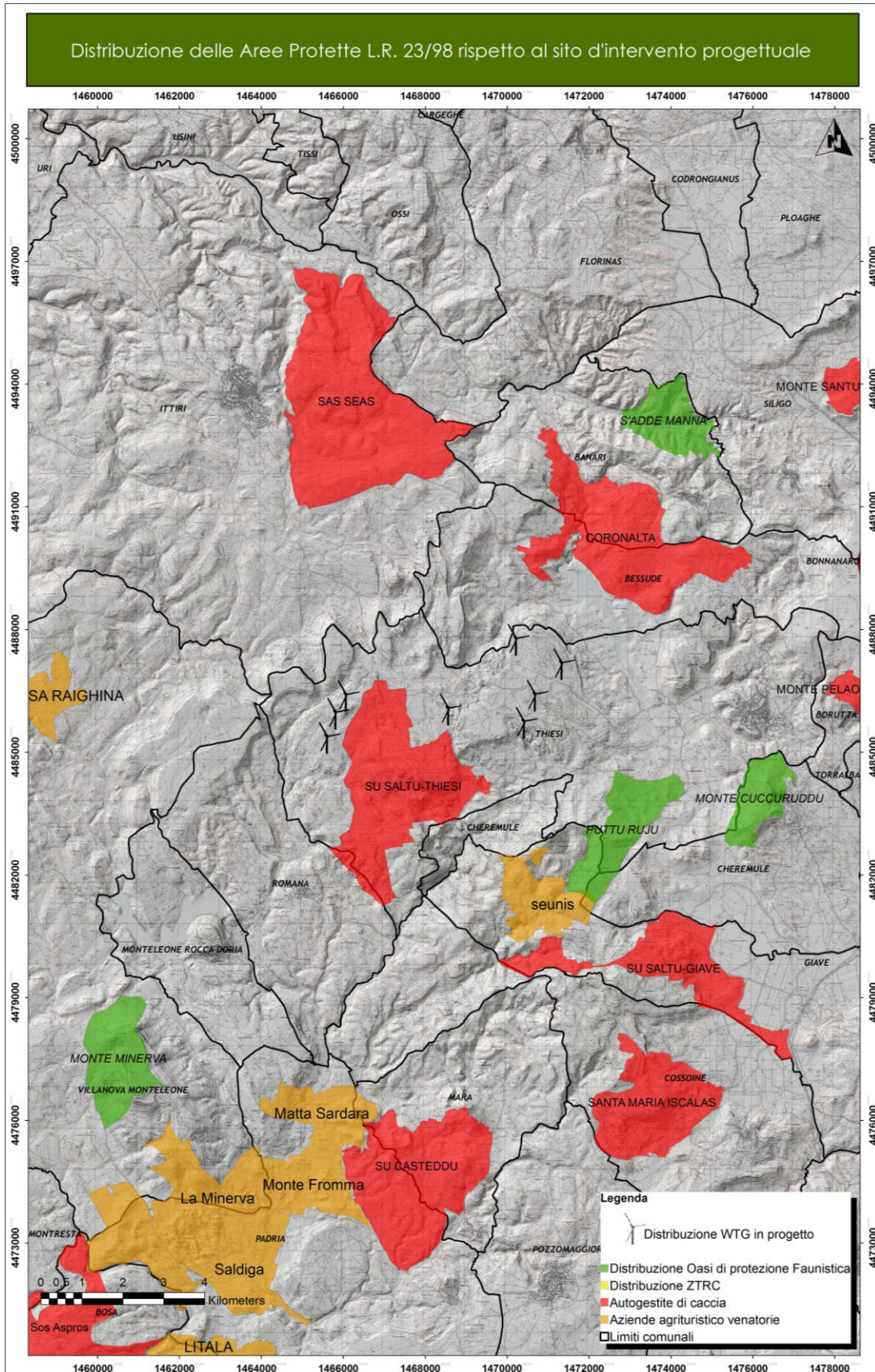


Figura 9 Carta della distribuzione delle Aree Protette L.R. 23/98 rispetto all'area di intervento progettuale



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

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

In merito alla restante specie di ungulato, il cinghiale (*Sus scrofa*), la carta tematica riguardante la densità potenziale (n°capi/400Ha) attribuisce, per il settore ovest dell'impianto, una densità complessiva medio, mentre nel settore est prevalgono le superfici che rientrano nella categoria bassa e medio-bassa. Durante i rilievi sul campo, almeno per una parte delle aree direttamente interessate dagli interventi, la presenza della specie è stata riscontrata mediante l'individuazione di tracce, tuttavia la presenza, anche in relazione ai dati di abbattimento della limitrofa autogestita, è presumibilmente maggiore nell'ambito del nucleo di aerogeneratori ubicati più a est, ovvero quello in cui sono più diffuse ed estese le aree a macchia mediterranea e a boschi di latifoglie e che rappresentano habitat idonei sia di rifugio sia di alimentazione per la specie (Figura 11).

Per quanto riguarda specie di interesse conservazionistico e/o venatorio, come la penice sarda (*Alectoris barbara*) la lepre sarda (*Lepus capensis*) e il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), si evidenzia che le metodologie di rilevamento adottate in occasione dei sopralluoghi non sono state quelle più efficaci in termini di contattabilità delle specie di cui sopra, eccetto per la pernice sarda comunque non accertata in occasione delle attività di monitoraggio ante-operam; tuttavia mediante la consultazione dei modelli di vocazionalità del territorio in esame, è possibile evidenziare che gli ambienti oggetto di intervento risultano caratterizzati da un'idoneità omogenea. In particolare per la *pernice sarda* l'idoneità è classificata come medio-alta, così come per il *coniglio selvatico*, mentre è classificata media per la *lepre sarda* (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).

Si aggiunge inoltre che nell'ambito delle attività di monitoraggio condotte a livello regionale dal 2019 nell'ambito delle autogestite di caccia, i dati aggiornati al 2022 riguardanti nello specifico l'adiacente autogestita *Su Saltu-Thiesi*, evidenziano che non è stata finora riscontrata la presenza del *coniglio selvatico*, mentre sono modeste le densità riguardanti la *pernice sarda* e la *lepre sarda*.

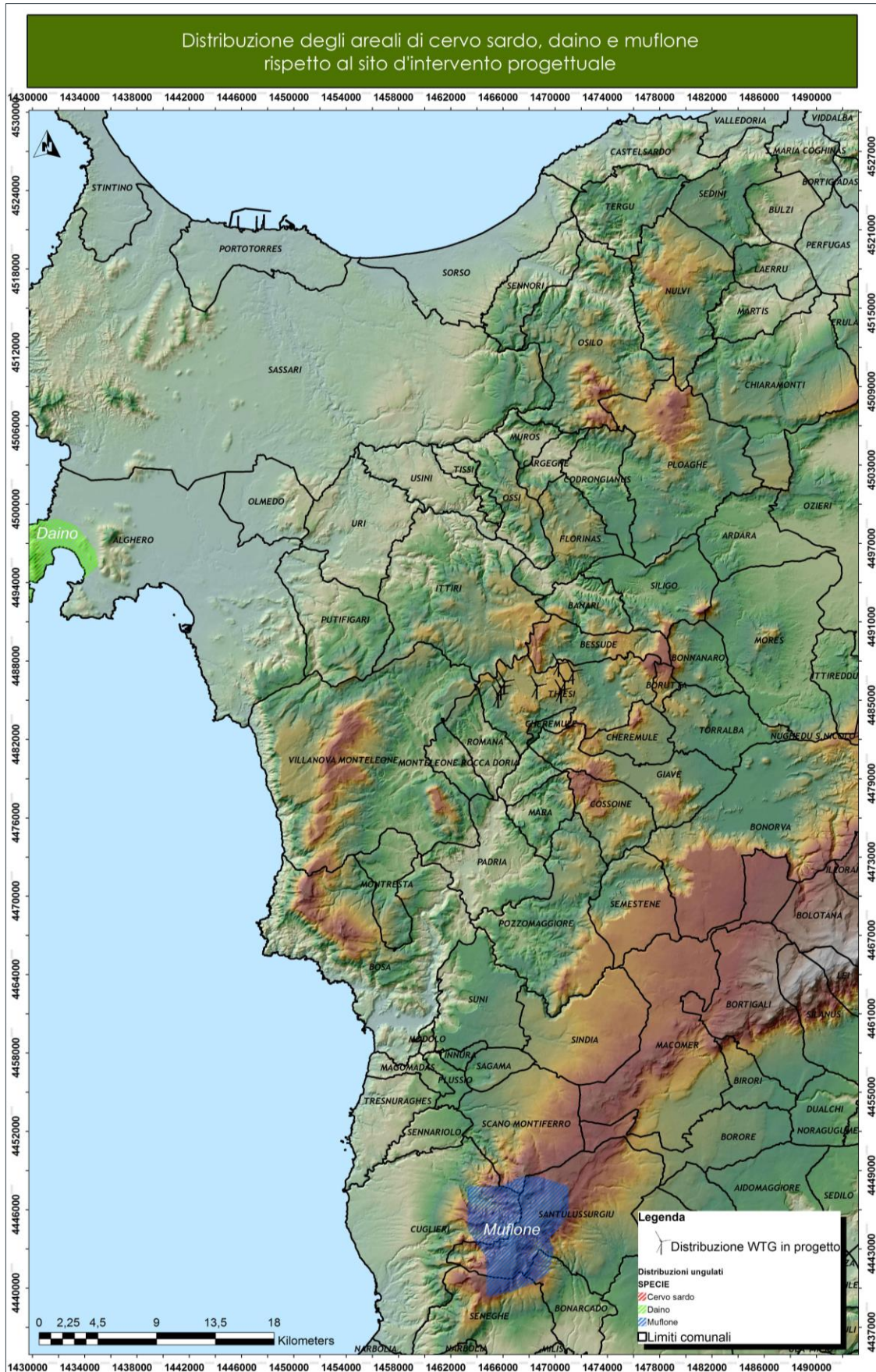
Figura 10 Distribuzione delle specie di ungulati nell'area vasta rispetto al sito d'intervento progettuale.

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

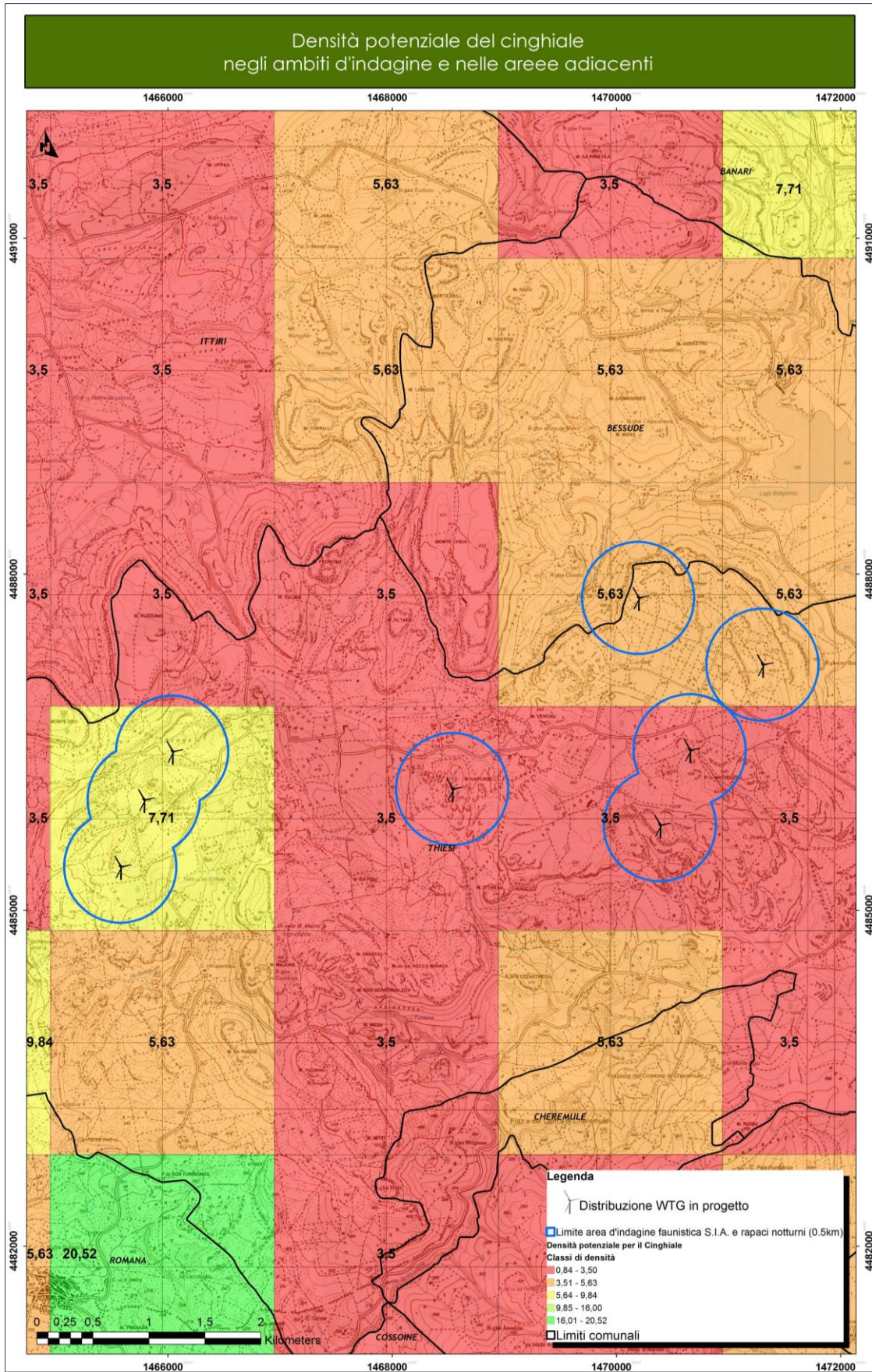


Figura 12 Idoneità ambientale per la pernice sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

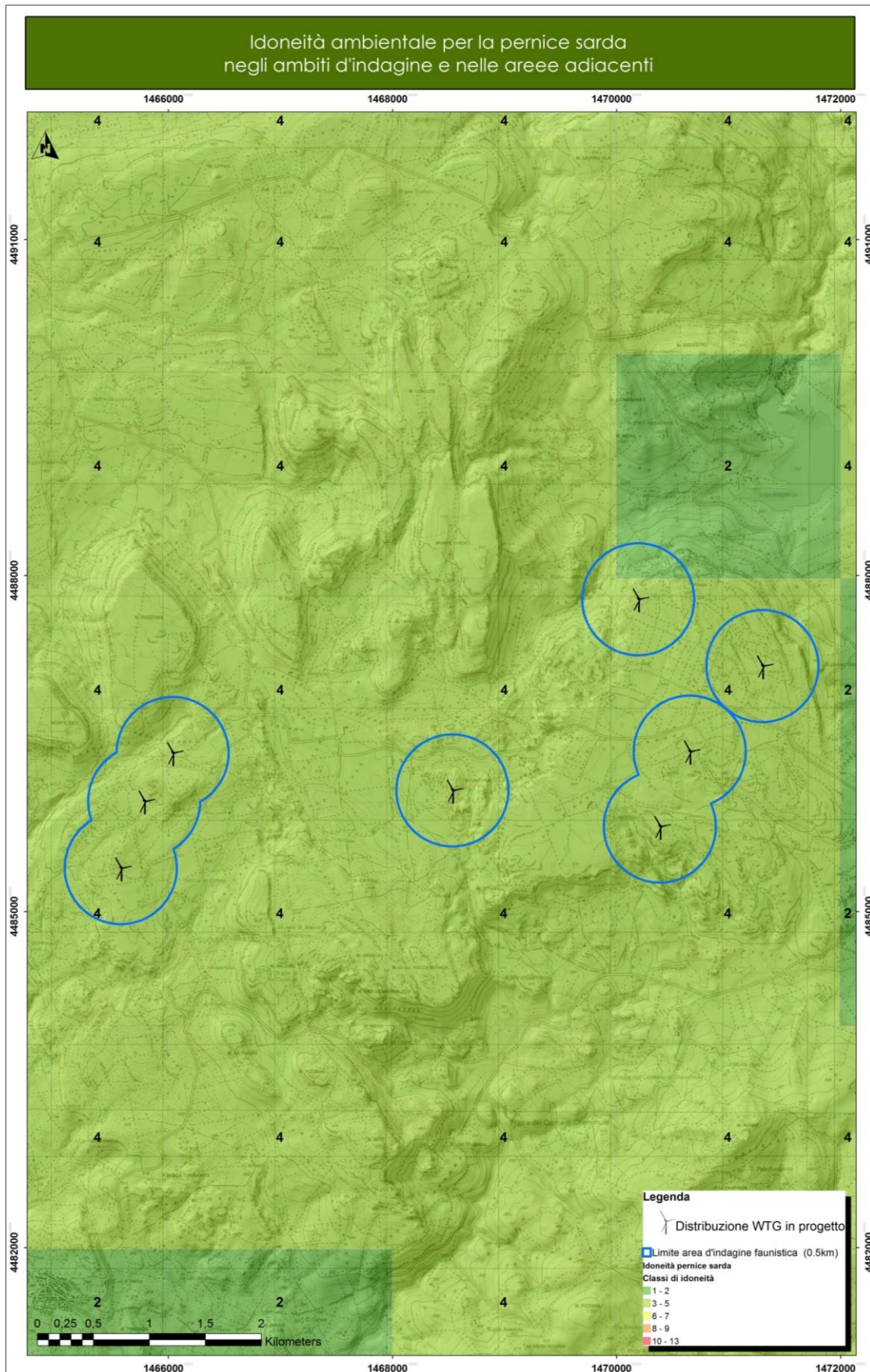


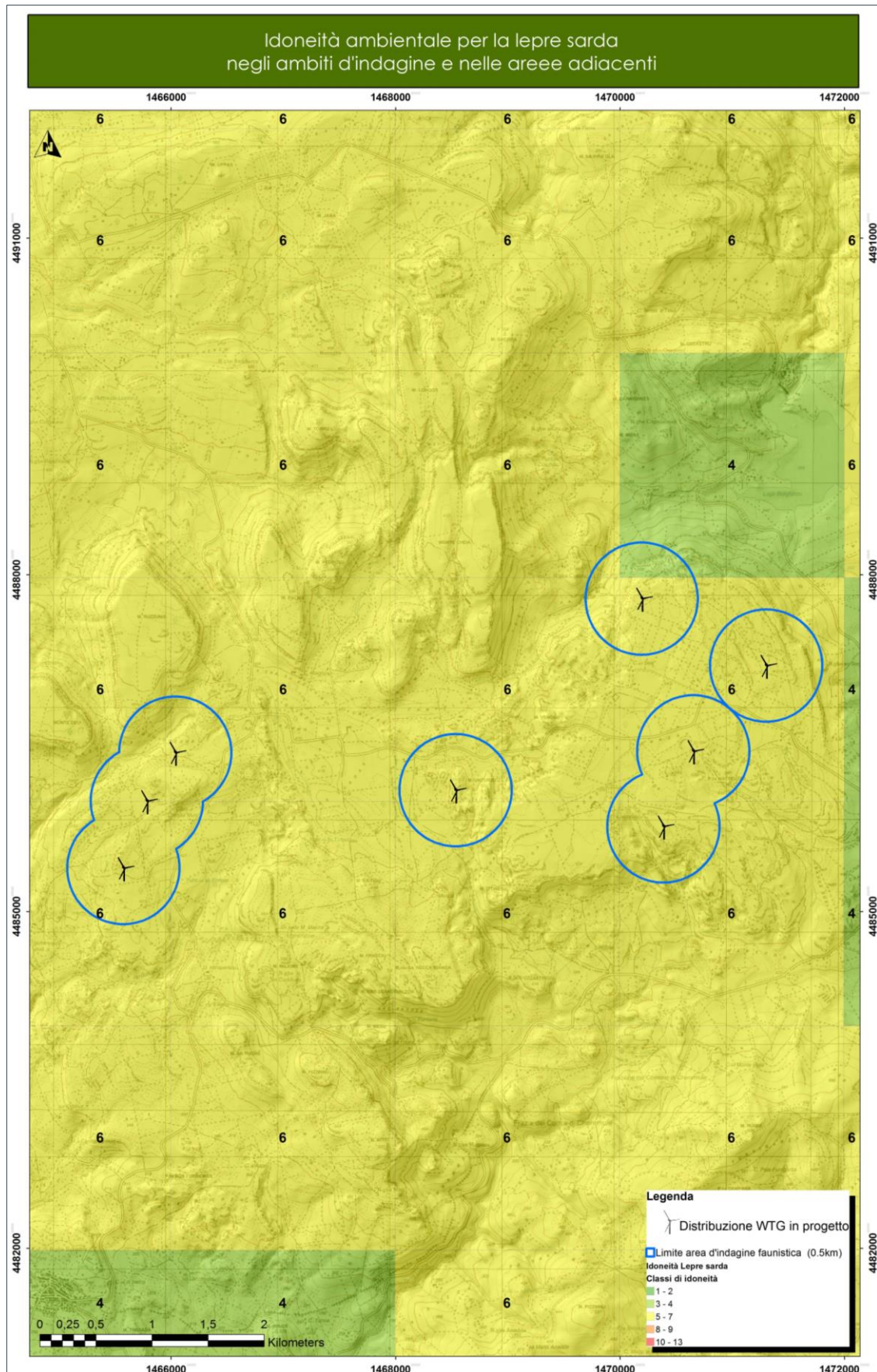
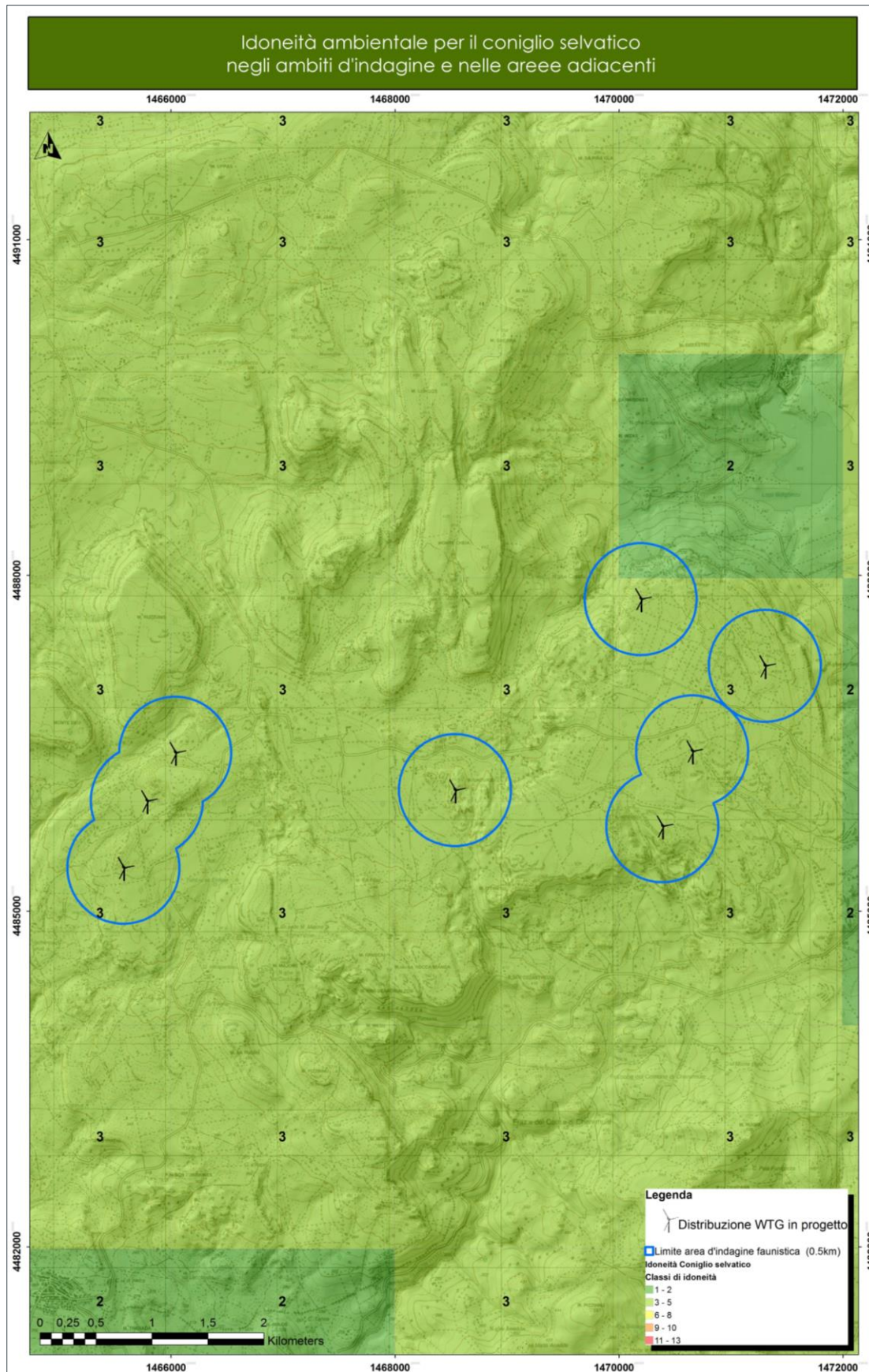
Figura 13 Idoneità ambientale per la lepre sarda in relazione all'area di intervento progettuale.

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

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

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

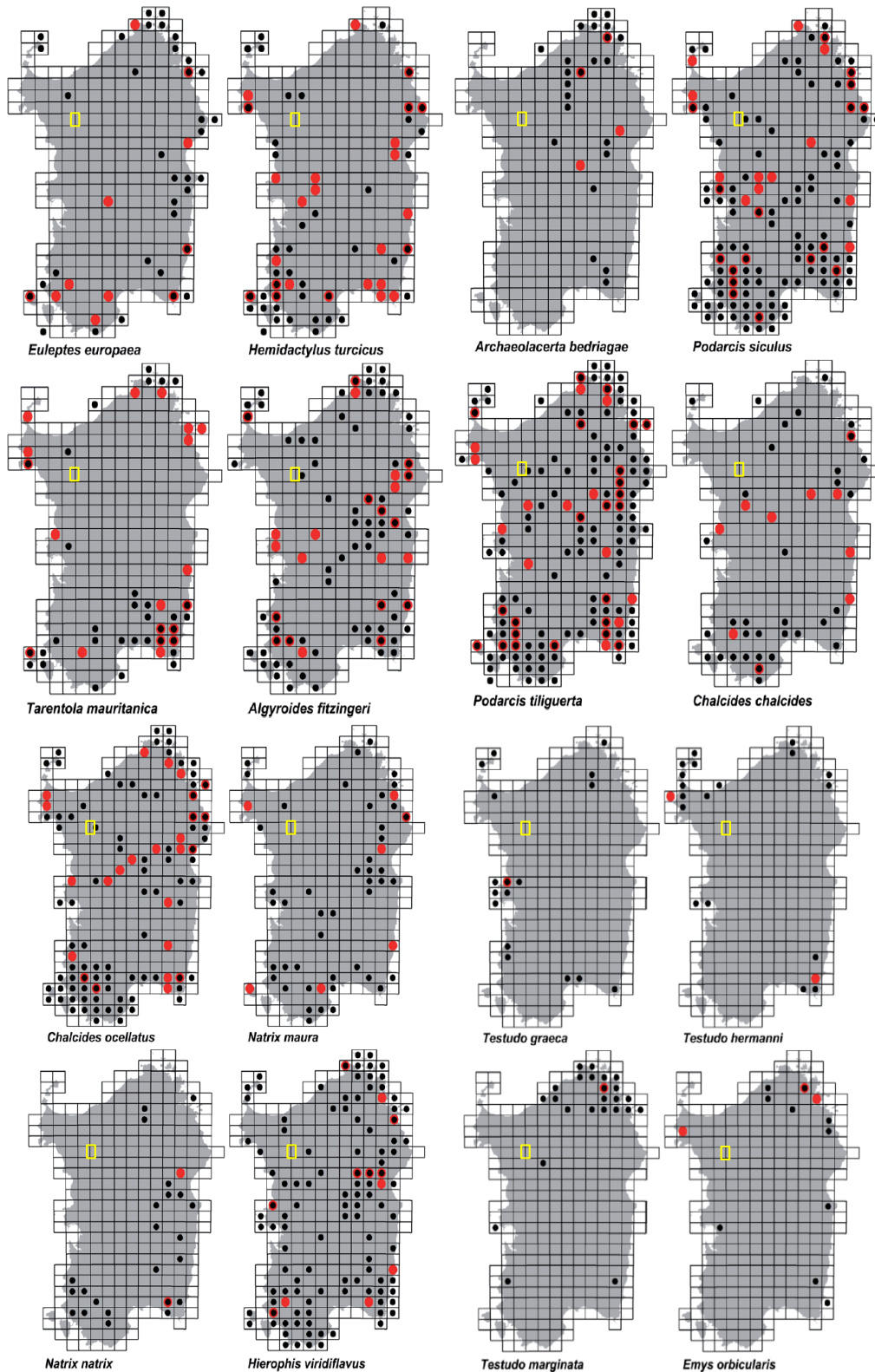
Per quanto riguarda le tartarughe terrestri, non è stata ad oggi riscontrata la presenza della *Testudo marginata* (Testuggine marginata), della *Testudo greca* (Testuggine moresca) e della *Testudo hermanni* (Testuggine di Hermann); le caratteristiche dei corsi d'acqua rilevati non favoriscono la presenza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

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

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

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

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



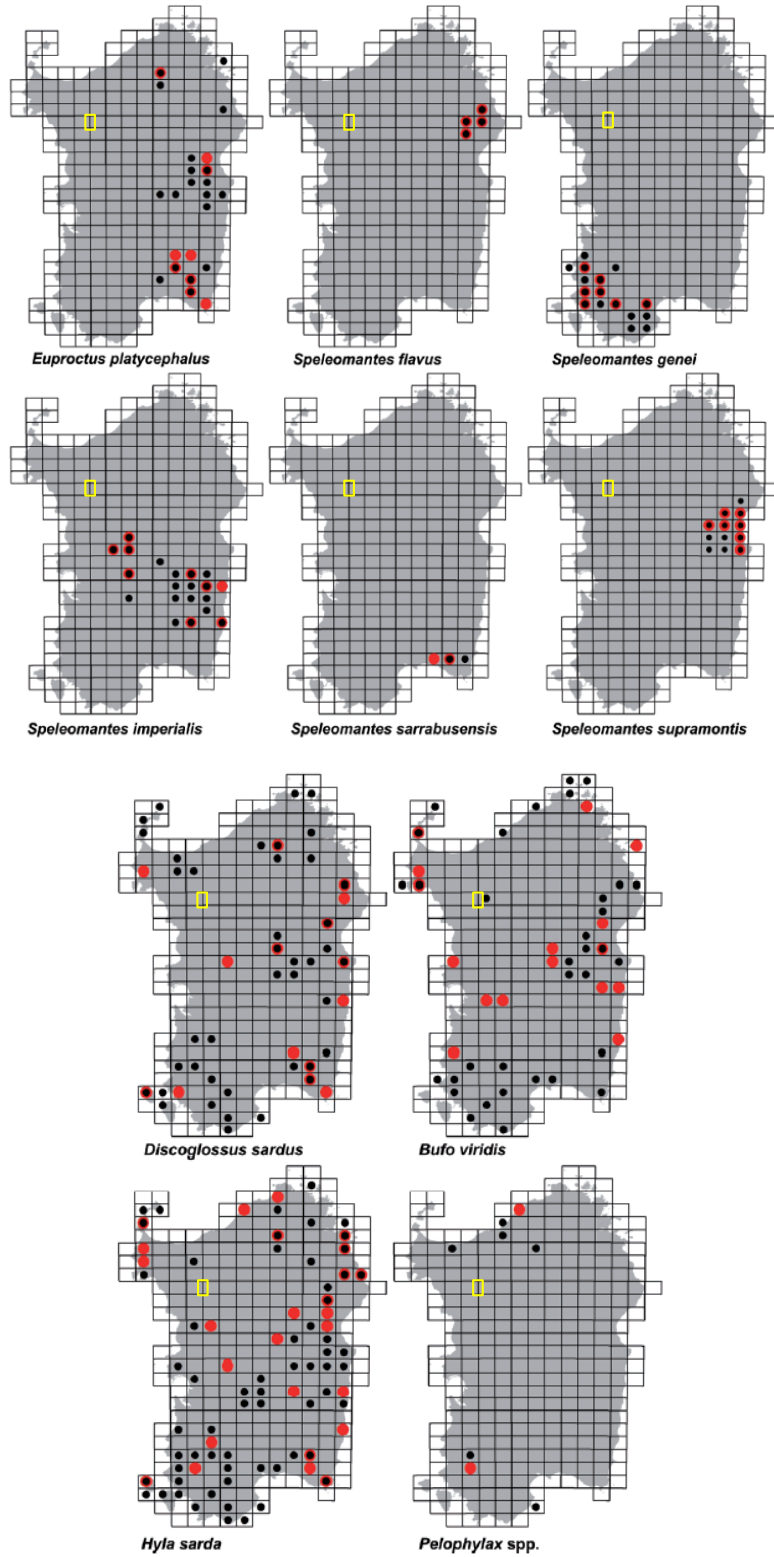
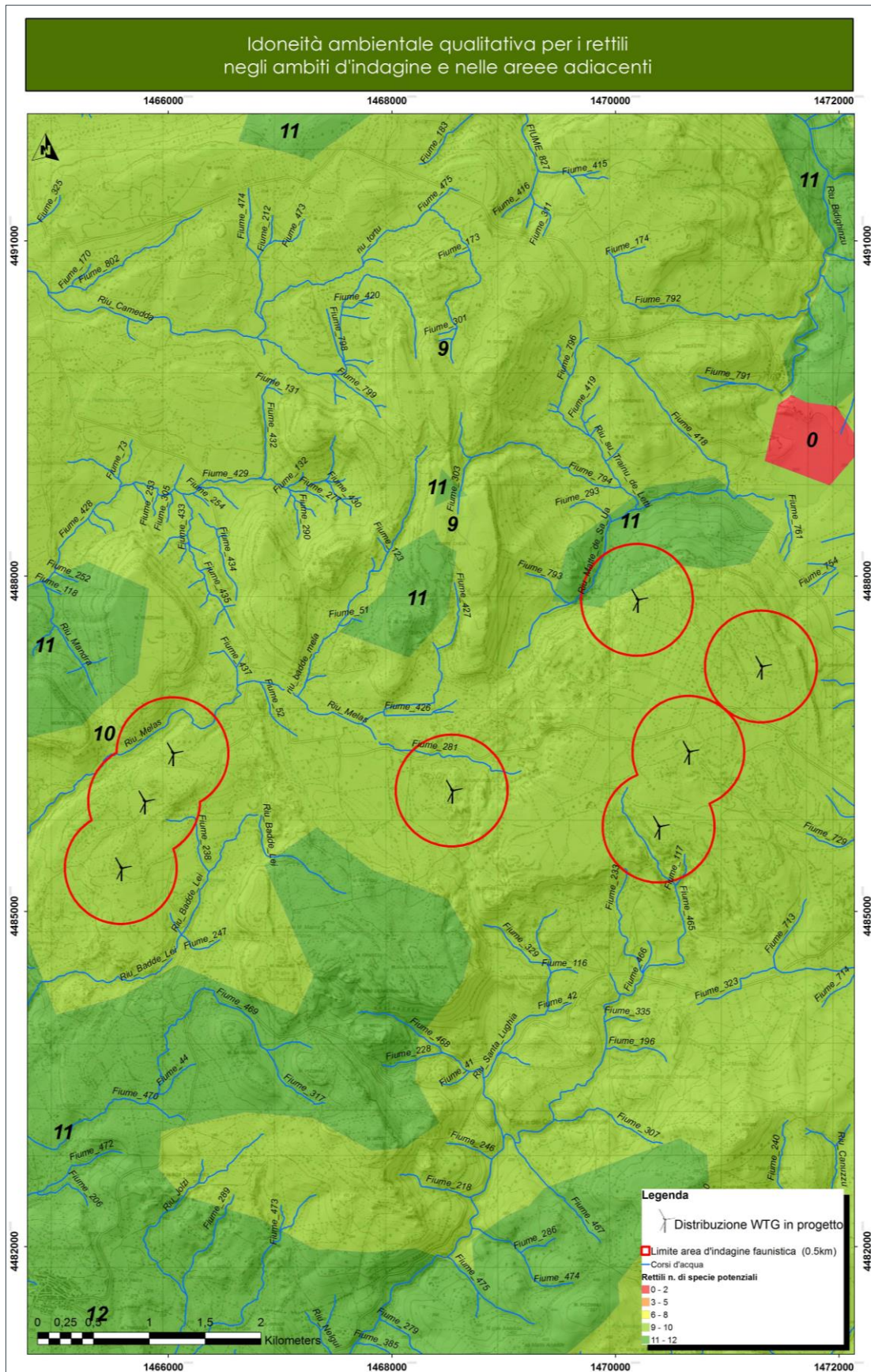


Figura 17 Modello di idoneità ambientale per i Rettili – n. di specie potenziali all'interno dell'area d'indagine.



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

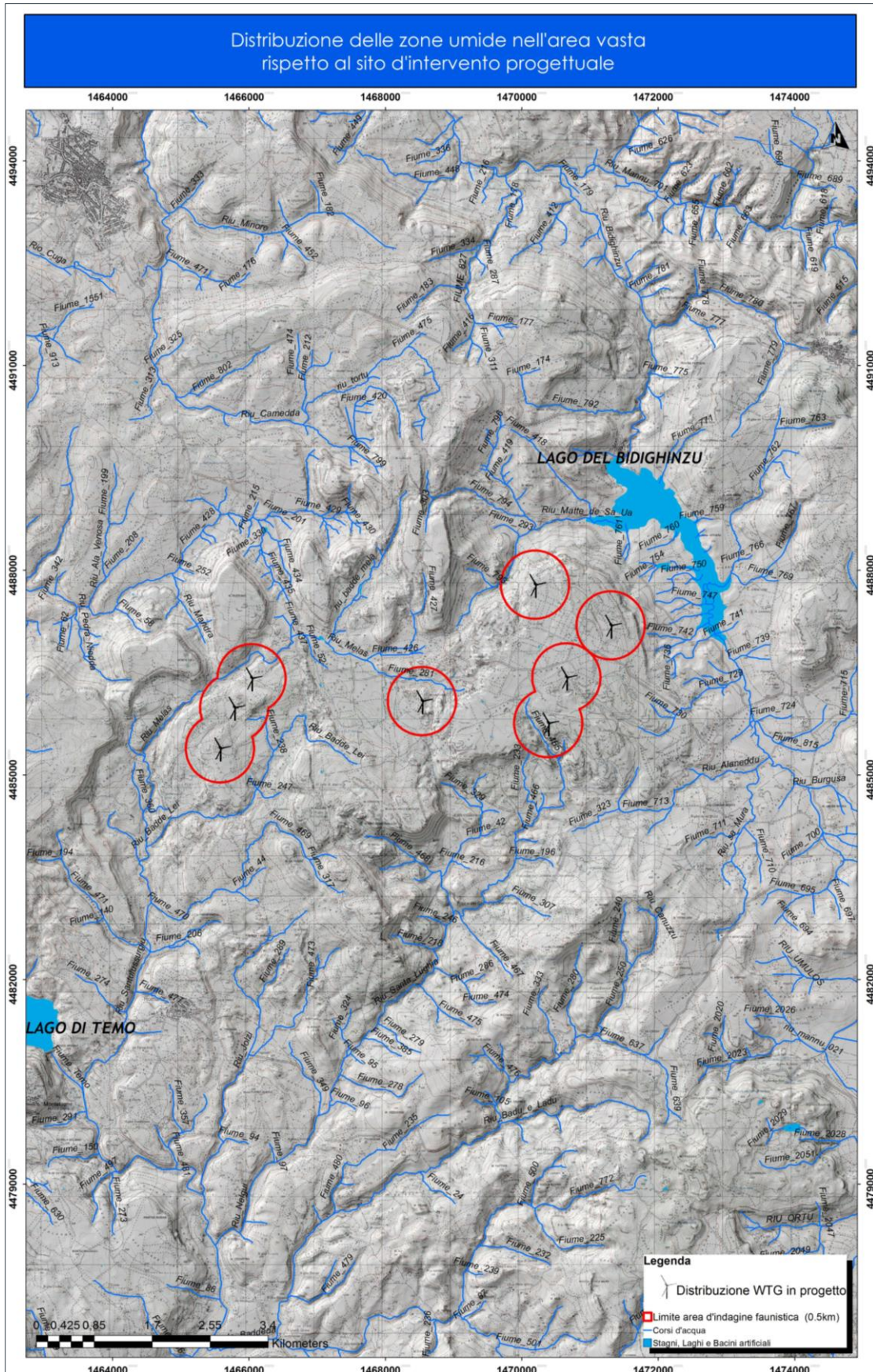
Le aree d'intervento e gli ambiti faunistici di rilevamento non risultano interessare direttamente zone umide di importanza conservazionistica, mentre si segnala la presenza del bacino artificiale denominato *Lago Bidighinzu* distante 1,5 km dall'aerogeneratore più vicino; tale lago artificiale è inserito nell'elenco delle zone umide oggetto di monitoraggio nell'ambito dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti aggiornati fino al 2013.

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

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

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

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



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

I tematismi della Carta della Natura della Regione Sardegna, evidenziano che le aree in esame ubicate nel settore ovest dell'impianto ricadono entro un ambito territoriale in cui il *Valore Ecologico VE* (Figura 19) è ritenuto complessivamente medio e alto, nel settore centrale, quello occupato da un unico aerogeneratore, le superfici a medio VE sono le più frequenti rispetto agli ambiti a VE molto alto, infine nel settore dell'impianto più a est la caratterizzazione del VE è più eterogenea poiché sono presenti superfici a VE basso, medio, alto e molto alto.

Gli ambiti a VE molto alto e alto di fatto coincidono, rispettivamente, con le aree occupate da boschi di latifoglie (sugherete) e da gariga/macchia mediterranea; tuttavia è facilmente rilevabile sul campo o dalle ortofoto aggiornate al 2019, che gli interventi progettuali sono stati proposti in ambiti attualmente evoluti sotto il profilo della destinazione d'uso dove si è avuta una maggiore espansione delle aree pascolive (pascoli arborati) e in parte di foraggiere, mentre non sono interessati direttamente gli ambiti più propriamente boschivi e/o a macchia mediterranea che, come già sottolineato, sono corrispondenti a settori meno funzionali ad attività produttive per ragioni morfo-pedologiche.

Le zone contermini agli ambiti d'indagine evidenziano la tendenza a una classificazione del VE di tipo medio in relazione alla maggiore estensione delle aree agricole e pascolative.

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

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

Dalla Carta della Natura è possibile inoltre estrapolare anche il tematismo corrispondente alla *Sensibilità Ecologica SE* (Figura 20), che invece rappresenta quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado poiché popolato da specie animali o vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione. Sotto questo aspetto, i siti di intervento e le aree di indagine faunistica corrispondenti al nucleo di aerogeneratori più a ovest ricadono in ambiti complessivamente a SE alta e bassa, in quelli più a ovest sono maggiormente diffuse superfici a SE bassa e media, mentre nell'ambito del wtg AG04 si ha una maggiore eterogeneità.

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

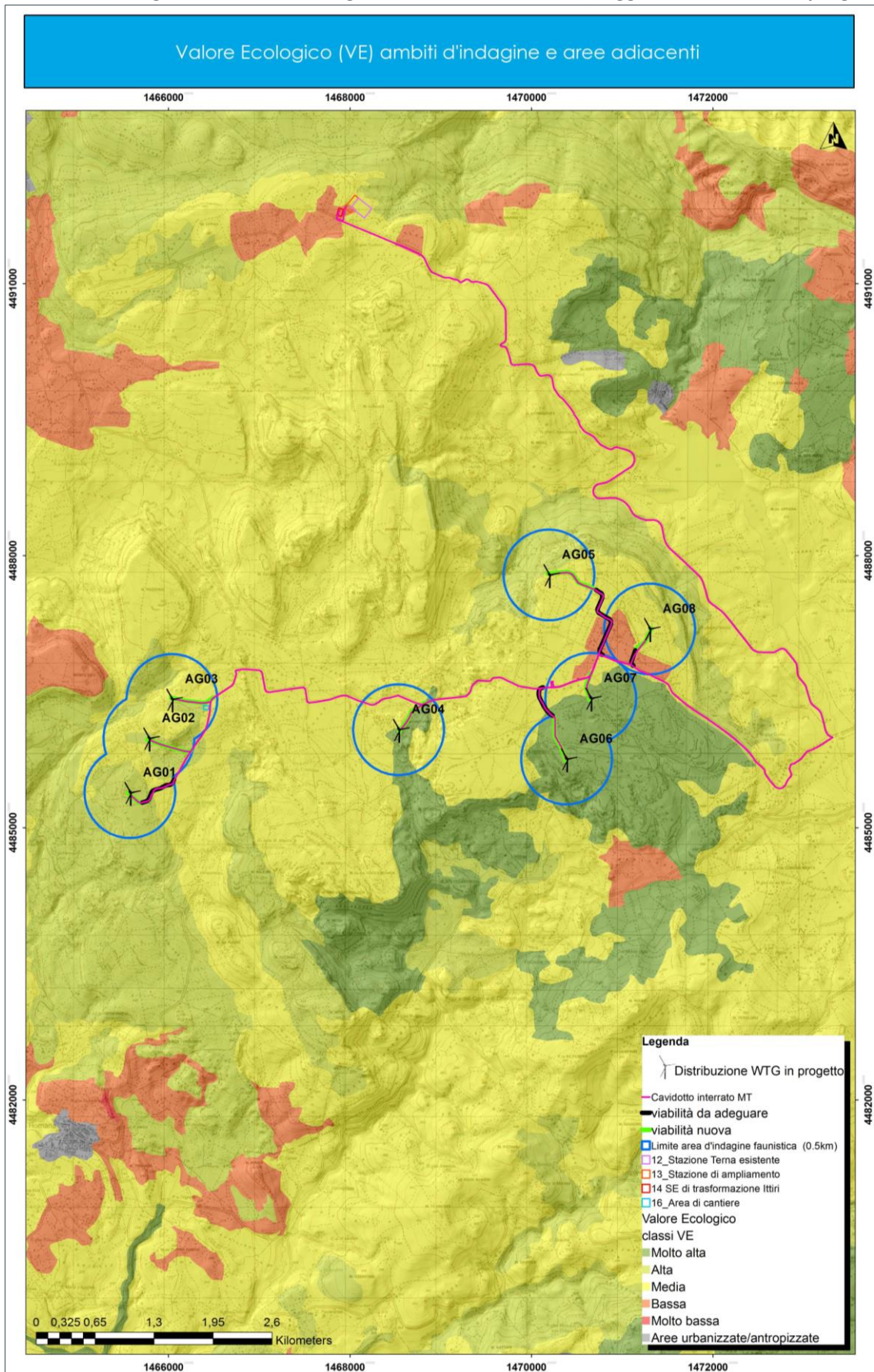
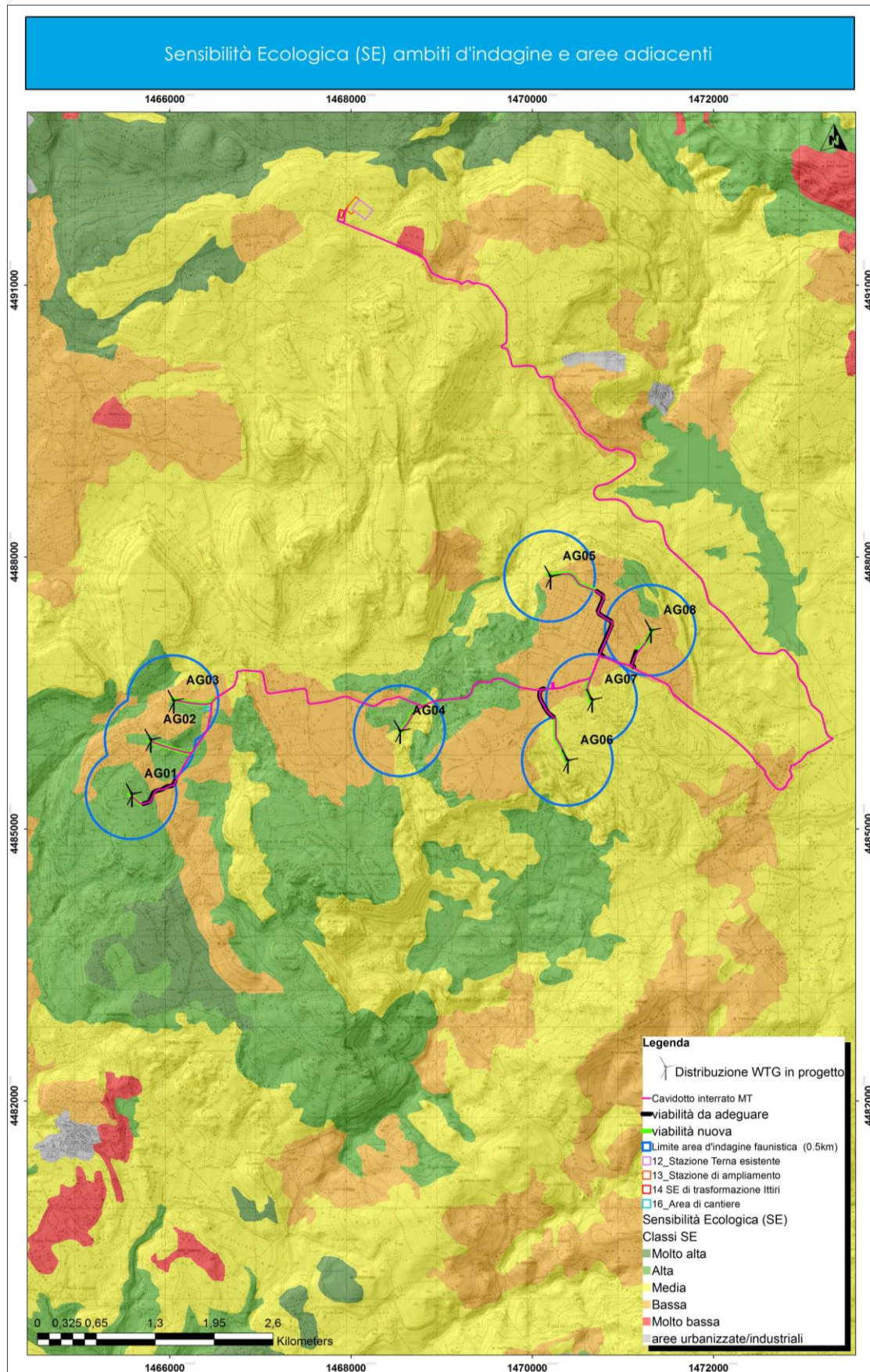


Figura 20 Sensibilità ecologica dell'area di indagine faunistica e delle zone oggetto di intervento progettuale.



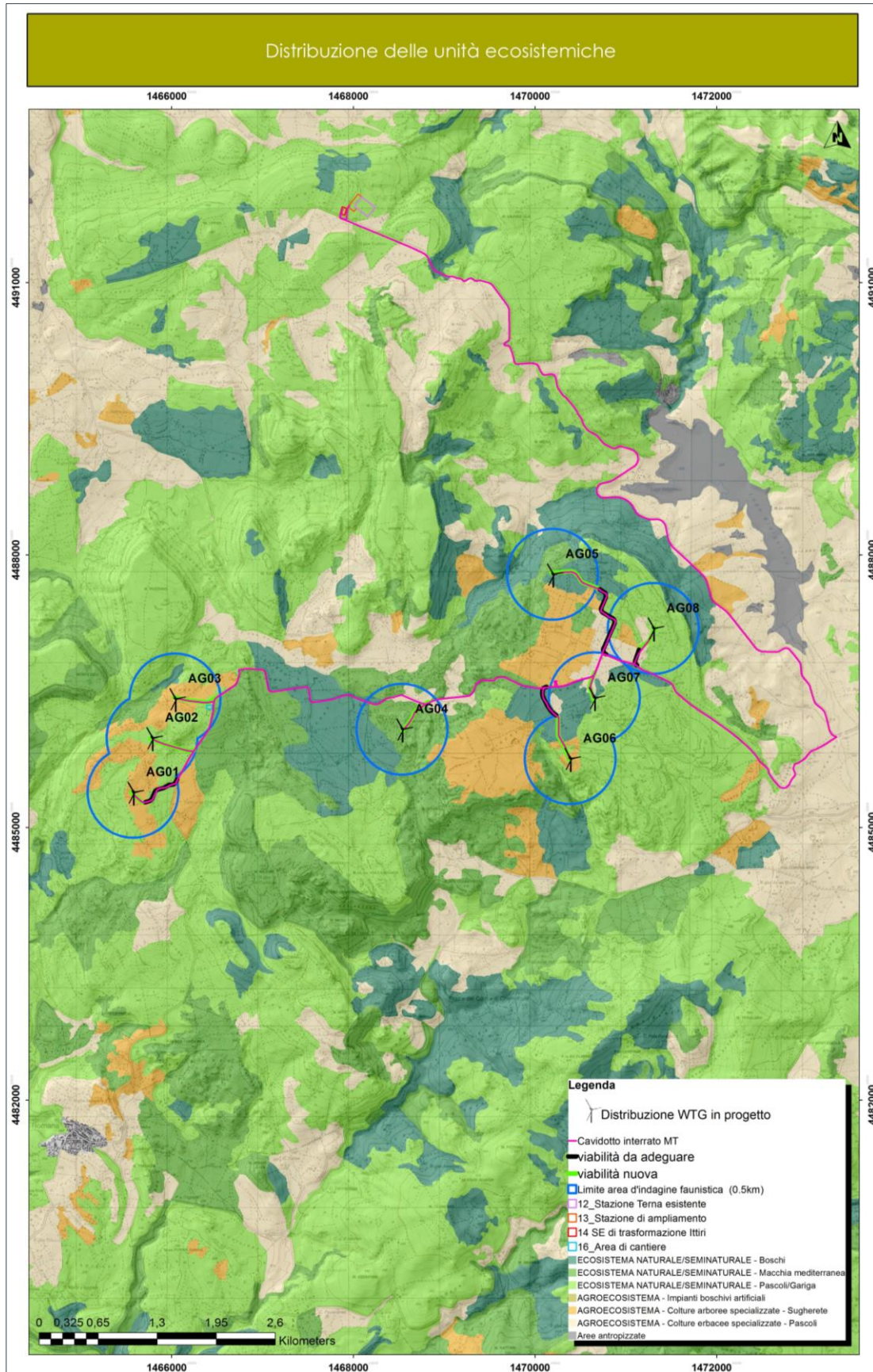
Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 62 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	---------------------

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

Nel caso in esame l'*ecosistema naturale/seminaturale* è rappresentato, nell'ambito del nucleo ovest dell'impianto eolico, soprattutto da ecosistemi a gariga, nel nucleo centrale in cui ricade un unico aerogeneratore (AG04) è più diffusa la macchia mediterranea e l'ambito boschivo, tuttavia quest'ultimo a oggi può considerarsi un pascolo arborato in relazione alla densità degli elementi arborei e all'utilizzo delle superfici sottostanti prive di sottobosco; infine nel nucleo di aerogeneratori più a est le superfici a macchia mediterranea e boschive meglio conservate sono distribuite lungo in versanti collinari dell'altopiano, al contrario quelle diffuse nell'altopiano risentono parzialmente degli effetti dell'attività pascolativa.

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

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



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

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

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

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

Negli allegati cartografici sono riportate le mappe distributive delle osservazioni delle specie di cui sono stati registrati almeno tre contatti in occasione delle attività di monitoraggio.

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

9.1. Classe uccelli

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

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
ANSERIFORMES									
1. <i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	F1	M, W, SB	II/1		LC	LC		no
COLUMBIFORMES									
2. <i>Columba livia</i>	Colombo selvatico	A1	SB	II/1		LC	DD		no
3. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	I4	SB, M, W	II/1		LC	LC		
4. <i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	I4	M reg, Breg	II/2	3	VU	LC		no
5. <i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare orientale	E	SB	II/2		LC	LC		no
CAPRIMULGIFORMES									
6. <i>Apus apus</i>	Rondone comune	I1	M, B			LC	LC		P
CUCULIFORMES									
7. <i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	I1	M, B			LC	LC		P
CHARADRIIFORMES									
8. <i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	E	SB, M, W	I	3	LC	LC	All*	PP
9. <i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	I4	SB	II/2		LC	LC		P
STRIGIFORMES									
10. <i>Athene noctua</i>	Civetta	I4	SB		3	LC	LC		PP
11. <i>Otus scops</i>	Assiolo	I4	SB, M		2	LC	LC		PP
ACCIPITRIFORMES									
12. <i>Gyps fulvus</i>	Avvoltoio grifone	I4	SB	I		LC	NT	All*	PP
13. <i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	B	SB, M, W	I		LC	VU	All	PP
14. <i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	L	B, M	I		NT	VU	All	PP
15. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	I2	SB, M, W			LC	LC	All	PP
BUCEROTIFORMES									
16. <i>Upupa epops</i>	Upupa	C	M, B, W		3	LC	LC		P
CORACIFORMES									
17. <i>Merops apiaster</i>	Gruccione	I6	M, W		3	LC	LC		P
PICIFORMES									
18. <i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	E	SB	I		LC	LC		PP
FALCONIFORMES									
19. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	C	SB, M		3	LC	LC	All	PP
PASSERIFORMES									
20. <i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	M5	M B (W)		2	LC	EN		P
21. <i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	E	SB	II/2		LC	LC		
22. <i>Corvus monedula</i>	Taccola	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		no
23. <i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	F1	SB			LC	LC		P
24. <i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	I1	SB, M?	II/2		LC	LC		

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
25. <i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	L1	SB			LC	LC		
26. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	E	SB, M?			LC	LC		P
27. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	L1	SB, M, W	I	2	LC	LC		
28. <i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	C	SB, M?			LC	LC		
29. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	F1	M, B, W?		3	LC	NT		
30. <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana	I4	SB			LC	LC		
31. <i>Cettia cettii</i>	Usignolo di fiume	I6	SB			LC	LC		
32. <i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	I1	SB, M, W			LC	LC		P
33. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	M4	SB, M?			LC	LC		
34. <i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	I2	M, W	II/2	3	LC	LC		no
35. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	M7	SB			LC	LC		
36. <i>Turdus merula</i>	Merlo	E	SB, M, W	II/2		LC	LC		
37. <i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	I1	M B		3	LC	LC		P
38. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	L1	SB, M, W			LC	LC		P
39. <i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	I6	M, B			LC	LC		no
40. <i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario	E	SB			LC	LC		P
41. <i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	C	SB, M, W?			LC	EN		P
42. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	M1	SB			LC	LC		
43. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	I1	SB, M, W			LC	LC		P
44. <i>Carduelis chloris</i>	Verdone	I6	SB, M, W			LC	NT		P
45. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB, M			LC	LC		P
46. <i>Carduelis corsicana</i>	Venturone corso	L1	SB			LC	LC		
47. <i>Serinus serinus</i>	Verzellino	L2	SB, M?			LC	LC		P
48. <i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	I6	SB, M, W?		2	LC	LC		P
49. <i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	M3	SB			LC	LC		

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

N	SPECIE	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	GEN	FEB	media
1	Cornacchia grigia <i>Corvus cornix</i>	25,00	18,89	34,69	29,58	28,33	18,00	17,89	3,69	53,66	37,56	36,73	17,89	26,83
2	Taccola <i>Corvus monedula</i>	0,00	24,40	24,49	43,66	15,00	18,00	0,00	0,00	0,00	25,69	35,21	30,05	18,04
3	Colombaccio <i>Columba palumbus</i>	33,33	0,00	2,04	2,82	0,00	10,00	0,00	1,84	45,12	5,60	14,68	18,63	11,17
4	Storno comune <i>Sturnus vulgaris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	92,17	0,00	4,40	7,40	24,66	10,72
5	Rondine <i>Hirundo rustica</i>	0,00	0,00	0,00	2,82	41,67	40,00	25,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,15
6	Avvoltoio grifone <i>Gyps fulvus</i>	0,00	31,11	14,29	2,82	1,67	4,00	26,32	0,00	0,00	13,30	0,00	2,22	7,98
7	Poiana <i>Buteo buteo</i>	4,17	8,89	10,20	5,63	1,67	4,00	3,16	0,92	1,22	3,80	2,50	2,10	4,02
8	Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	16,67	2,22	4,08	5,63	3,33	2,00	0,00	0,92	0,00	4,10	2,00	4,50	3,79
9	Corvo imperiale <i>Corvus corax</i>	12,50	0,00	0,00	1,41	0,00	0,00	4,21	0,00	0,00	2,06	1,50	0,00	1,81
10	Gruccione <i>Merops apiaster</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32
11	Germano reale <i>Anas platyrhynchos</i>	8,33	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25
12	Colombo selvatico <i>Columba livia</i>	0,00	4,44	8,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05
13	Gabbiano reale <i>Larus michahellis</i>	0,00	2,22	2,04	2,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	0,88
14	Rondone comune <i>Apus apus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56
15	Storno nero <i>Sturnus unicolor</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53
16	Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	0,00	1,11	0,00	2,82	0,00	0,00	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42
17	Ghiandaia <i>Garrulus glandarius</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
18	Nibbio reale <i>Milvus milvus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
	N. DI OSSERVAZIONI TOTALI	24	90	49	71	36	50	95	217	82	67	52	38	

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura riportata nella Tabella 1, utilizzata per definire il profilo corologico avifaunistico dell'area d'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 borealpina;

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

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

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

Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 68 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	---------------------

meridionali sono limitate alle sole regioni montuose;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

reg. – regolare

irr. – irregolare

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

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

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

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

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

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

Figura 22.

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

Figura 23.

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

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

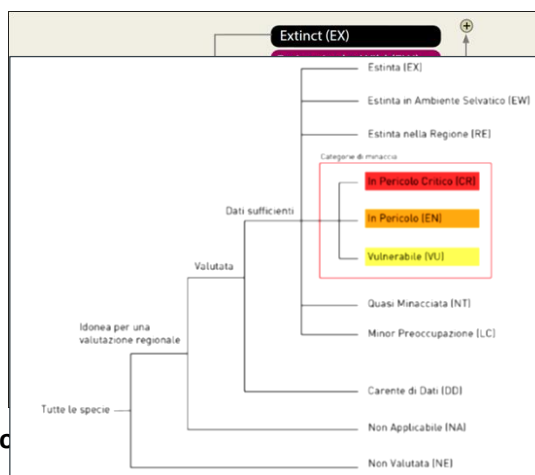


Figura 23 **Struttura delle categorie di minaccia IUCN (Rondinini et al., 2013).**

Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 70 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	---------------------

9.2. Classe mammiferi

Tra i mammiferi carnivori, in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate sul campo, si evidenzia alta probabilità di presenza della *volpe sarda*, della *donnola* e della *martora* quest'ultima soprattutto nei settori in cui prevalgono gli habitat a macchia mediterranea e gariga. Tra i lagomorfi probabile la presenza della *lepre sarda* mentre si ritiene assente, o con densità molto basse, quella del *coniglio selvatico*; come già detto di entrambe specie non si è accertata la presenza durante i sopralluoghi, tuttavia si riscontra la diffusione nelle aree limitrofe riguardo la prima specie, a seguito della consultazione dei dati di abbattimento conseguenti l'attività venatoria e di monitoraggio faunistico condotte presso l'autogestita adiacente *Su Saltu-Thiesi*.

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

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

Infine, per quanto riguarda la presenza di specie appartenenti all'ordine dei chiroteri, le attività di monitoraggio ante-operam hanno consentito di svolgere gli approfondimenti opportuni in merito alla composizione qualitativa e alla verifica di siti rifugio/riproduzione; ad oggi è pertanto possibile avere un quadro sufficientemente esaustivo riguardo la composizione e distribuzione della componente chiroterofauna riportata nella seguente Tabella 3. Si evidenzia che, limitatamente all'ambito d'indagine faunistica, sono stati accertati 5 siti ipogei:

1) Grotta di Monte Majore (Thiesi), 40°30'47.5"N 8°36'34.0"E, grotta di particolare rilevanza per la presenza di chiroteri, dove nel mese di febbraio erano presenti circa 300 esemplari di *Rhinolophus ferrumequinum*, 10 *Rhinolophus hipposideros*, 5 *Rhinolophus mehelyi*, 5 *Myotis emarginatus* tutti in letargo e circa 300 esemplari di *Miniopterus schreibersii* in riposo non profondo. Questa grotta rappresenta la maggiore criticità relativa alla chiroterofauna, essendo sede di colonia multispecifica stabile, e trovandosi a meno di 2 Km da 3 aerogeneratori..

2) Grotta de su Idighinzu (Thiesi), 40°30'46.2"N 8°36'28.5"E (distante 2.8 km dall'aerogeneratore AG01), dove erano presenti 6 esemplari di *Myotis punicus* nel mese di giugno..

3) Grotta Sa Funtana 'e sa Figu (Thiesi), 40°30'49.2"N 8°36'21.7"E (distante 2.5 km dall'aerogeneratore AG01), , dove erano presenti 4 esemplari di *Rhinolophus ferrumequinum* e 2 di *Rhinolophus hipposideros* in letargo nel mese di gennaio..

4) Domus de Janas delle Paraste di Mandra Antine (Thiesi), 40°30'44.9"N 8°37'56.8"E, dove erano presenti un esemplare di *Rhinolophus ferrumequinum* e 3 *Rhinolophus hipposideros* in riposo diurno nel mese di giugno..

5 – Grotta di Leori, 40°32'32.7"N 8°39'26.8"E, dove erano presenti 3 *Rhinolophus ferrumequinum* nel mese di marzo.

Tra i siti di cui sopra, si evidenzia l'importanza della *Grotta di Monte Majore* considerata la composizione qualitativa e quantitativa riscontrata.

I rilevamenti notturni eseguiti con bat-detector, hanno permesso l'identificazione di 9 specie o generi di pipistrelli; in particolare il più alto numero di contatti registrati è riferibile a *Pipistrellus kuhlii* e *Pipistrellus pipistrellus* che insieme rappresentano l'81% del totale delle registrazioni effettuate, seguiti dal genere *Myotis* con l'8,5% e *Tadarida teniotis* col 5,2%, mentre le altre specie hanno una presenza ridottissima e marginale.

Inoltre è stato rilevato che *Pipistrellus pipistrellus*, e *Hypsugo savii* è presente in tutte le 10 stazioni di rilevamento, risultando essere la specie a più ampia distribuzione, seguita da *Pipistrellus Kuhlii* e dal genere *Myotis* riscontrati in 7 stazioni; le altre specie risultano meno diffuse nel territorio.

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

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
CARNIVORI					
1. <i>Vulpes vulpes ichnusae</i>	Volpe sarda		LC	LC	
2. <i>Mustela nivalis</i>	Donnola		LC	LC	
ARTIODATTILI					
3. <i>Sus scrofa</i>	Cinghiale		LC	LC	
EULIPOTIFILI					
4. <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Riccio		LC	LC	
LAGOMORFI					
5. <i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda		LC		
CHIROTTERI					
6. <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	All. IV	LC	LC	
7. <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	All. IV	LC	LC	
8. <i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	All. IV	LC	LC	
9. <i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero	All. IV	VU	NT	
10. <i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	All. IV	LC	LC	
11. <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rinolofo maggiore	All. IV	LC	VU	
12. <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore	All. II	LC	EN	
13. <i>Rhinolophus mehelyi</i>	Rinolofo di Mehely	All. IV	VU	VU	
14. <i>Myotis emarginatus</i>	Vespertilio smarginato	All. IV	LC	NT	
15. <i>Eptesicus serotinus</i> o <i>Nyctalus leisleri</i> (specie non discriminabili dai segnali registrati con il bat-detector)	Serotino comune o Nottola di Leisler		LC	NT	
16. <i>Myotis</i>	Identificato solo a livello di genere				

9.3. Classe rettili

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

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

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

9.4. Classe anfibi

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

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

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

10. Distribuzione delle specie faunistiche nell'area di indagine

In relazione a quanto sinora esposto circa le caratteristiche ambientali e di uso del suolo, all'interno dell'area di indagine, come già evidenziato, si distinguono due macro-ambienti rappresentati dall'agro-ecosistema e dall'ecosistema naturale/seminaturale in cui si differenziano diverse destinazioni d'uso del suolo (Figura 21) ed a cui sono associate le specie riportate nelle tabelle precedenti; riguardo le specie di avifauna e chiroterofauna, considerata l'attività di monitoraggio ante-operam che ha riguardato i due gruppi faunistici, in allegato sono riportate le mappe di distribuzione delle osservazioni delle specie, di cui si sono avuti un numero di contatti non inferiore a tre, rispetto alla distribuzione proposta degli aerogeneratori.

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

Mammiferi (Carnivori: *volpe sarda, donnola, martora* – Insettivori: *riccio* – Chiroteri: *pipistrello nano, pipistrello albolimbato, pipistrello di Savi, Molosso di Cestoni*. – Lagomorfi: *lepre sarda* – **Rettili** (Squamata: *tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica*) **Anfibi** (Anura: *raganella tirrenica, rospo smeraldino*).

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

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

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

- Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) (indicato come Ppi)
- Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) (indicato come Pku)
- Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*) (indicato come Hsa)
- Miniottero (*Miniopterus schreibersii*) (Indicato come Msc)
- Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*) (indicato come Tte)
- Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) (indicato come Rfe)
- Rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*) (indicato come Rhi)
- Vespertilio (Genere *Myotis*) (indicato come Myo) non identificabile esattamente come specie
- Serotino comune (*Eptesicus serotinus*) o Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*) (indicati come Ese/Nle) specie non discriminabili dai segnali registrati col Bat detector

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

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

Tra i possibili impatti negativi si devono considerare:

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

Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 77 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	---------------------

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

- N. 8 Piazzole di cantiere temporanee ciascuna di superficie unitaria pari a circa 5.000 m², per un totale di circa 4,0 ettari;
- Realizzazione viabilità di accesso nuova e da adeguare necessaria al raggiungimento delle piazzole in cui saranno ubicati gli aerogeneratori per una superficie occupata complessiva circa 2,2 ettari; si specifica, al riguardo, che la viabilità di nuova realizzazione riguarda diversi tracciati per una lunghezza complessiva pari a circa 3,4 km mentre quella in adeguamento interesserà tracciati già esistenti per una lunghezza complessiva pari a 1,8 km;
- Realizzazione del tracciato per la posa in opera del cavidotto interrato della MT che consentirà la connessione elettrica degli aerogeneratori alla sottostazione ubicata in loc. *Frades Isticas* (Ittiri) per una lunghezza complessiva pari a circa 13,8 km.
- Realizzazione della sottostazione di trasformazione in località *Frades Isticas* (comune di Ittiri) che occuperà una superficie pari a 0,4 ettari;
- Ampliamento della SE Terna in località *Frades Isticas* (comune di Ittiri) che occuperà una superficie pari a 1,10 ettari;
- Un'area di cantiere/stoccaggio ubicata in località *Baddighessa* di superficie pari a circa 2.500 m².

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

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

Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 78 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	---------------------

11.1. Fase di cantiere

11.1.1. Abbattimenti/mortalità di individui

Anfibi

In relazione alle caratteristiche delle aree oggetto di intervento, non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie riportate in Tabella 5, con particolare riferimento a quelle legate agli habitat acquatici e di maggiore importanza conservazionistica, in quanto i tracciati e le superfici oggetto d'intervento per la realizzazione delle strutture permanenti non interferiscono con corsi d'acqua idonei per le specie indicate. In particolare per quanto riguarda il *rospo smeraldino*, come già esposto, le aree intercettate dalle attività di cantiere potrebbero comunque essere frequentate dalla specie che, oltre agli habitat acquatici, è presente in diversi ambienti per finalità prettamente alimentari; tali superfici sono oggetto d'intervento nell'ambito della realizzazione delle piazzole di cantiere e dell'adeguamento e/o realizzazione della rete stradale di servizio. Queste aree sono comunque frequentate maggiormente durante il periodo notturno, quello in cui è concentrata la maggiore attività trofica, risulterebbe pertanto poco probabile una apprezzabile mortalità causata dal passaggio di mezzi pesanti o dalla predisposizione delle superfici operata dal personale di cantiere. A ciò è necessario aggiungere che le tipologie ambientali interessate dagli interventi previsti nella fase di cantiere, risultano essere sotto il profilo dell'idoneità per il *rospo smeraldino*, di qualità medio-bassa in coincidenza con le superfici agrarie/prati pascolo, mentre di idoneità medio-alta quelle coincidenti con habitat a gariga/pascoli naturali; tuttavia a seguito dei ritmi di attività della specie decisamente più notturni e vista l'entità delle superfici oggetto d'intervento, si ritiene che eventuali casi di abbattimento sarebbero sostenibili e tali da non compromettere lo stato di conservazione locale della popolazione della specie.

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

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

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene, a scopo precauzionale, di prevedere gli interventi di adeguamento della viabilità in corrispondenza dei punti di attraversamento in alveo nei soli periodi in cui sia accertata l'assenza di acqua, così come anche per la realizzazione delle piazzole se quest'ultime dovessero coincidere con zone umide di tipo temporaneo; in caso contrario prima di ogni intervento, mediante il supporto di un tecnico faunista, si raccomanda la cattura e l'immediato rilascio d'individui, od ovature, appartenenti a una o più specie di quelle riportate in Tabella 5. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, lungo lo stesso corso d'acqua valutando la distanza di liberazione in relazione alla durata degli interventi. Interventi prolungati richiederanno un monitoraggio attivo il loco durante l'esecuzione dei lavori al fine di evitare l'interazione diretta tra le specie di anfibi e le attività di cantiere.

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

Rettili

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

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

Mammiferi

Non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di mammiferi riscontrate o potenzialmente presenti; le aree potrebbero essere frequentate da tutte le specie di mammiferi riportate in Tabella 3, tuttavia la rapida mobilità, unita ai ritmi di attività prevalentemente notturni delle stesse, consentono di ritenere che il rischio di mortalità sia nullo. I siti d'intervento progettuale nella fase di cantiere, sotto il profilo dell'utilizzo da parte delle specie di mammiferi indicate, corrispondono ad habitat trofici e non di rifugio, in quanto aree caratterizzate da vegetazione bassa e non continua ma costituita da spazi aperti così come avviene nelle superfici a pascolo e a foraggiare.

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

Uccelli

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

Azioni di mitigazione proposte

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

Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 80 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	---------------------

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

11.1.2. Allontanamento delle specie

Anfibi

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

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

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

Rettili

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

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

Mammiferi

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

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

Uccelli

Le aree occupate dal processo costruttivo interessano superfici a potenziale idoneità per alcune delle specie riportate in Tabella 2. Conseguentemente le azioni previste nella fase di cantiere possono certamente causare l'allontanamento di specie avifaunistiche presenti negli habitat precedentemente descritti. Anche in questo caso,

tale impatto lo si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità limitata degli interventi; alcune delle specie indicate, inoltre, mostrano una discreta tolleranza alla presenza dell'uomo, attestata dalla loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie sono spesso associate.

Azioni di mitigazione proposte

Come già indicato nel precedente paragrafo, la calendarizzazione degli interventi dovrà prevedere l'avvio della fase di cantiere al di fuori del periodo compresa tra il mese di aprile fino alla prima metà giugno; tale misura è finalizzata ad escludere la possibilità che si verifichi un allontanamento delle specie (pertanto un disturbo diretto) durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna soprattutto per quegli ambiti d'intervento coincidenti con le aree agricole, i prati pascolo e gli ambiti in prossimità dei boschi di sughera e latifoglie. Si puntualizza pertanto che è da evitare l'avvio di attività, nel periodo di cui sopra, ritenute a maggiore emissione acustica e coinvolgimento di attrezzature e personale come ad esempio la fase di realizzazione delle fondazioni, la predisposizione delle piazzole di servizio, gli scavi per la realizzazione del tracciato interrato del cavidotto e le prime fasi di adeguamento della rete viaria di servizio o quelle che prevedono la realizzazione dei nuovi tracciati, mentre sono compatibili in qualsiasi periodo dell'anno tutte le restanti attività previste nella fase di cantiere.

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

11.1.3. Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

Anfibi

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

Tuttavia si evidenzia come il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 2.8 ettari, derivanti dalla realizzazione delle piazzole di cantiere, rappresentino una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; a questo proposito si evidenzia, a titolo di esempio, che le superfici interessate corrispondono maggiormente a *pascoli arborati/pascoli a foraggiare* (corrispondenti alle colture permanenti e ai prati artificiali) che occupano all'interno dell'area d'indagine faunistica una superficie complessiva pari a circa 169 ettari.

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

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

Rettili

Le superfici occupate temporaneamente dalle opere in progetto interessano habitat riproduttivi e di utilizzo trofico unicamente per le specie riportate in Tabella 4 ad eccezione di quelle legate agli ambienti acquatici. Al riguardo si evidenzia che il computo complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 2.8 ettari, rappresenta una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo all'attività di riproduzione/foraggiamento rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In sostanza si ritiene che l'entità delle superfici oggetto d'intervento temporaneo non prefigurino criticità in termini di perdita dell'habitat per specie il cui status conservazionistico è ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo e risultano essere comuni e diffuse anche a livello regionale.

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

Mammiferi

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

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

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

Uccelli

Le superfici d'intervento interessano habitat riproduttivi e/o di foraggiamento per specie quali, ad esempio, l'*occhione*, il *saltimpalo*, la *poiana*, la *tottavilla*, il *gheppio*, la *civetta*, il *beccamoschino*, l'*averla capirossa*, lo *strillozzo*, il *saltimpalo* e la *cornacchia grigia* soprattutto per quanto riguarda gli ambiti d'intervento occupati da agro-ecosistemi; mentre nell'ambito degli ecosistemi naturali/seminaturali sono interessati habitat idonei a specie come ad esempio l'*occhiocotto*, la *cinciarella*, il *merlo*, la *ghiandaia*, la *capinera*, la *cinciallegra*, l'*assiolo*, il *colombaccio*, il *fringuello*, lo *zigolo nero*, il *pettirosso* e il *cuculo*. Anche in questo caso corre l'obbligo di evidenziare, peraltro, come il totale delle superfici sottratte temporaneamente (circa 2.8 ettari) rappresentino una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In definitiva, la temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, non sono tali da prefigurare criticità sotto il profilo conservazionistico delle popolazioni locali dell'avifauna indicata. A ciò si aggiunga che tra le specie riportate in Tabella 2 la quasi totalità godono di uno stato di conservazione ritenuto non minacciato sia a livello nazionale che europeo.

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

11.1.4. Frammentazione dell' habitat

Anfibi

Sulla base delle caratteristiche degli interventi previsti per la fase di cantiere (realizzazione di 8 piazzole, adeguamento e realizzazione di tracciati stradali e scavo per la posa degli elettrodotti), sono da escludersi fenomeni di frammentazione di habitat; ciò in ragione del fatto che si tratterà d'interventi circoscritti e di ridotte dimensioni in termini di superficie, momentanei e prontamente ripristinabili, come nel caso degli interventi di scavo per i cavidotti.

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

Rettili

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

Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 84 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	---------------------

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

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

11.1.5. Insularizzazione dell'habitat

Anfibi

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

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

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

11.1.6. Effetto barriera

Anfibi

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

Per gli altri interventi (piazzole), si ritiene che, per tipologia costruttiva, gli stessi non possano originare effetti barriera. La realizzazione del cavidotto esterno all'impianto, in particolare, oltre ad essere temporanea, è prevista lungo le pertinenze di strade attualmente esistenti, pertanto non si ritiene possano generare un potenziale effetto barriera critico in un ambiente di fatto già condizionato dal traffico veicolare che caratterizza la S.P. 15.

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

Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 85 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	---------------------

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

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

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

11.1.7. Criticità per presenza di aree protette

Anfibi

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

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

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

Come descritto nel paragrafo 7, è stata evidenziata la presenza di un lago artificiale denominato *Bidighinzu*; tale zona umida, pur non essendo stata istituita formalmente come area protetta, è stata comunque oggetto di monitoraggi avifaunistici nell'ambito dei periodici censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Sardegna coordinati dall'ISPRA. Tuttavia la distanza della zona umida di cui sopra rispetto all'aerogeneratore più vicino (AG08) è pari a 1,4 km; considerato che le raccomandazioni, evidenziate in diverse pubblicazioni (es. Recommendations for distances of wind turbines to important areas for birds as well as breeding sites of selected bird species. Ber. Vogelschutz 51: 15–42.) rispetto alla presenza di zone umide d'importanza internazionale (RAMSAR) e la realizzazione d'impianti eolici prevede una distanza minima di rispetto pari ad almeno 1,2 km, si ritiene che la condizione precauzionale sia ampiamente rispettata.

11.1.8. Inquinamento luminoso

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

Azioni di mitigazione proposte

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

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

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

11.2. Fase di esercizio

11.2.1. Abbattimenti/mortalità di individui

Anfibi

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

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

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

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

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

Specie	Valore conservazionistico	Possibile disturbo da emissione di ultrasuoni	Rischio di perdita habitat di foraggiamento	Rischio di collisione
<i>Pipipistrellus kuhlii</i>	1	?	?	3
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	?	?	3
<i>Hypsugo savii</i>	1	?		3
<i>Miniopterus schreibersii</i>	3			3
<i>Tadarida teniotis</i>	1	X	?	3
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	3			1
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	3			1
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	3			1
<i>Myotis emarginatus</i>	2			

Il punteggio del valore conservazionistico discende dallo stato di conservazione in cui attualmente la specie risulta classificata secondo le categorie IUCN in Italia. Pertanto uno stato di conservazione sicuro è valutato come 1, mentre quasi minacciato con valore 2 ed infine ad una specie minacciata si attribuisce il valore 3. Nel caso in esame quattro delle sei specie censite rientrano nella macro-categorie delle specie non minacciate, in particolare sono a minor preoccupazione, mentre le due specie del genere *Rhinolophus* rientrano nella categoria delle specie minacciate. I valori di "sensibilità specifica", assegnati per ogni specie nella colonna denominata "rischio di collisione", sono compresi tra 1 (impatto non accertato o poco significativo) e 3 (impatto accertato). L'assegnazione del punteggio si basa sui risultati finora conseguiti da studi e monitoraggi condotti nell'ambito di diversi parchi eolici presenti in Europa. Per ciò che riguarda il rischio di collisione si è assegnato un valore 1 qualora per la specie non fossero noti casi di mortalità da collisione accertati, il valore 2 è assegnato per quei

generi che hanno mostrato alcune specie soggette a collisione mentre di altre non si è avuto ancora riscontro, infine il valore 3 è stato assegnato per tutte specie per le quali l'impatto da collisione è stato finora appurato. Come riportato in Tabella 6 per cinque specie di chiroterri è stato accertato, da studi pregressi, che queste possono essere soggette ad impatto da collisione con valori, in termini di cadaveri rilevati, che variano da specie a specie e da area geografica indagata; al contrario non si hanno ancora riscontri in merito al rischio di perdita di habitat di foraggiamento a seguito della presenza di impianti eolici che si presume debba comunque essere in relazione all'estensione dell'impianto ed anche alle tipologie degli habitat in cui è inserita l'opera. Le due specie di Rinolofidi rientrano invece nella categoria in cui gli impatti da collisione accertati finora sono molto bassi e poco significativi.

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

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

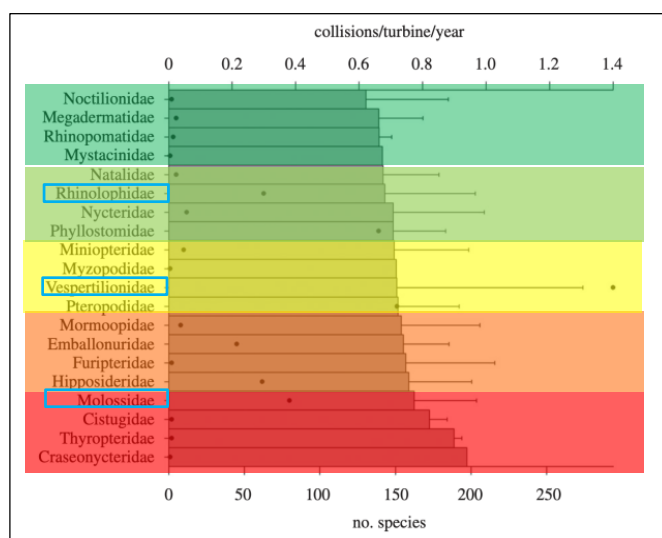


Figura 24 Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri).

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

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

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

In relazione alle specie potenzialmente presenti nell'area d'indagine si evidenzia per le stesse una bassa percentuale di mortalità finora rilevata, benché si sottolinei che il genere *Pipistrellus* è quello maggiormente rilevato e che in generale l'entità dei decessi siano sotto stimati per diversi fattori; tuttavia le categorie conservazionistiche delle specie più a rischio di impatto da collisione non rientrano tra quelle ritenute minacciate. In particolare le 9 specie riportate in Tabella 6, per modalità di volo, sono da ritenersi moderatamente sensibili all'impatto da collisione ad esclusione di tutte le specie di Rinolofidi che sono ritenute invece poco sensibili; il fenomeno della collisione, in generale, è maggiormente favorito se in prossimità degli aerogeneratori sono presenti alberature e siepi, ambiti di foraggiamento particolarmente selezionati dalle specie di cui sopra, e luci artificiali (lampioni o altri sistemi di illuminazione). Riguardo il genere *Myotis*, di cui non è stato possibile risalire a livello della specie attraverso l'analisi degli ultrasuoni registrati in occasione delle attività di monitoraggio ante-operam, si evidenzia che in Sardegna sono presenti specie che mostrano una bassa o al massimo media sensibilità alla collisione, inoltre la rappresentatività dei contatti di tale genere sul totale di quelli registrati nell'area d'indagine è pari al 8,5%.

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

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

SENSIBILITA' POTENZIALE	CRITERIO DI VALUTAZIONE
Alta	<ul style="list-style-type: none"> • L'impianto divide due zone umide; • L'impianto si trova a meno di 5 km da colonie e/o aree con presenza di specie minacciate; • L'impianto si trova a meno di 10 km da zone protette;
Media	<ul style="list-style-type: none"> • L'impianto si trova in aree d'importanza regionale o locale per i pipistrelli
Bassa	<ul style="list-style-type: none"> • L'impianto si trova in aree che non presentano nessuna delle caratteristiche di cui sopra.

Tabella 8 Valutazione della grandezza di un impianto eolico.

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

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

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

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

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

SENSIBILITA' POTENZIALE	CRITERIO DI VALUTAZIONE
Alta	<ul style="list-style-type: none"> L'impianto divide due zone umide; L'impianto si trova a meno di 5 km da colonie e/o aree con presenza di specie minacciate; L'impianto si trova a meno di 10 km da zone protette;
Media	<ul style="list-style-type: none"> L'impianto si trova in aree d'importanza regionale o locale per i pipistrelli
Bassa	<ul style="list-style-type: none"> L'impianto si trova in aree che non presentano nessuna delle caratteristiche di cui sopra.

Peraltro va sottolineato che la valutazione del potenziale impatto nel caso in esame è certamente influenzata dal criterio di sensibilità derivante dalla presenza di siti coloniali entro un raggio di 5 km, caratterizzate dalla presenza di diverse specie di chiroteri; come già sottolineato a 1.5 km dall'aerogeneratore AG01 è presente la *Grotta di Monte Majore*, grotta naturale in cui è stata accertata la rilevante presenza di chiroterofauna in termini di numero di specie e di consistenze coloniali.

In relazione allo stato di conservazione delle 9 specie sinora attribuibili all'area oggetto d'intervento progettuale, alle percentuali di abbattimento specifiche finora riscontrate (Tabella 7), ed alle considerazioni finali sopra esposte, si ritiene che l'impatto da collisione possa essere, in questa fase, ragionevolmente considerato

sostenibile e di tipo medio sulla componente in esame; in merito alla presenza di siti coloniali, gli aerogeneratori non ricadono nell'area particolarmente sensibile relativa al buffer di 1 km, mentre ricadono nel buffer di 5 km.

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

Azioni di mitigazione proposte

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

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

Qualora dagli accertamenti periodici da condurre nelle fasi di esercizio dell'impianto, previsti specificatamente nei casi in cui un impianto proposto ricada nel buffer di 5 km da siti coloniali, dovessero emergere valori di abbattimento critici, potrebbero essere adottate misure mitigative specifiche di attenuazione del rischio di mortalità (p.e. l'eventuale impiego di dissuasori acustici ad ultrasuoni, o l'avvio della produzione tenendo in considerazione che la mortalità è maggiore in notti con bassa velocità del vento (Arnett et al. 2008; Horn et al. 2008), con un numero significativamente inferiore di collisioni in notti con velocità del vento > 7m/s).

Uccelli

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Circa il 16,00% delle specie riportate nella Tabella 12 ricade nella fascia a sensibilità elevata in quanto alcune di esse sono considerate sensibili significativamente a impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia, per altre specie, circa il 35,00%, la classe di appartenenza è quella a media sensibilità, ed infine il 49,00% sono ritenute a bassa sensibilità in quanto non sono stati ancora riscontrati casi di abbattimento o i valori non sono significativi; a una specie non è stato assegnato un punteggio complessivo definitivo in quanto non essendo specie nidificante in Sardegna non è possibile definire lo status della popolazione, tuttavia, per modalità e quote di volo durante i periodi di svernamento, si ritiene che nello specifico lo *storno comune* possa essere considerata specie rientrante nella categoria di specie a sensibilità bassa.

Riguardo le 8 specie rientranti nella classe a sensibilità elevata, è necessario sottolineare che in alcuni casi il punteggio complessivo è condizionato maggiormente dai valori della dinamica delle popolazioni e dallo stato di conservazione, più che da modalità comportamentali e/o volo che potrebbero esporle a rischio di collisione con gli aerogeneratori; specie quali l'*averla capirossa*, la *passera sarda* e il *saltimpalo* è poco probabile che frequentino abitualmente gli spazi aerei compresi tra i 30 ed i 200 metri dal suolo. Per queste specie, pertanto, indipendentemente dal punteggio di sensibilità acquisito, si ritiene che il rischio di collisione sia comunque molto basso e tale da non compromettere lo stato di conservazione delle popolazioni diffuse nel territorio in esame.

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

aerogeneratori e disposizione).

In sostanza il potenziale impatto da collisione determinato da un parco eolico è causato non solo dalla presenza di specie con caratteristiche ed abitudini di volo e capacità visive che li espongono all'urto con le pale, ma anche dall'estensione del parco stesso. In base a quest'ultimo aspetto, peraltro, il parco eolico oggetto del presente studio può considerarsi un'opera che comporterebbe un impatto medio in relazione al rischio di collisione per l'avifauna secondo i criteri adottati dal Ministero dell'ambiente spagnolo e riportati nella Tabella 11; di fatto l'opera proposta in termini di numero di aerogeneratori rientra nella categoria di impianti di piccole dimensioni, tuttavia le caratteristiche di potenza per aerogeneratore, pari a 6 MW, comportano una potenza complessiva pari a 48 MW grazie all'impiego di aerogeneratori di maggiori dimensioni; queste ultime determinano una maggiore intercettazione dello spazio aereo ma al contempo va sottolineato che le velocità di rotazione sono decisamente inferiori rispetto agli aerogeneratori impiegati in passato.

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

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

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

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

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

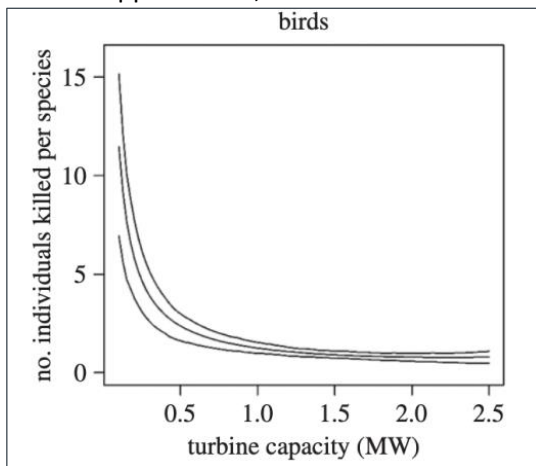
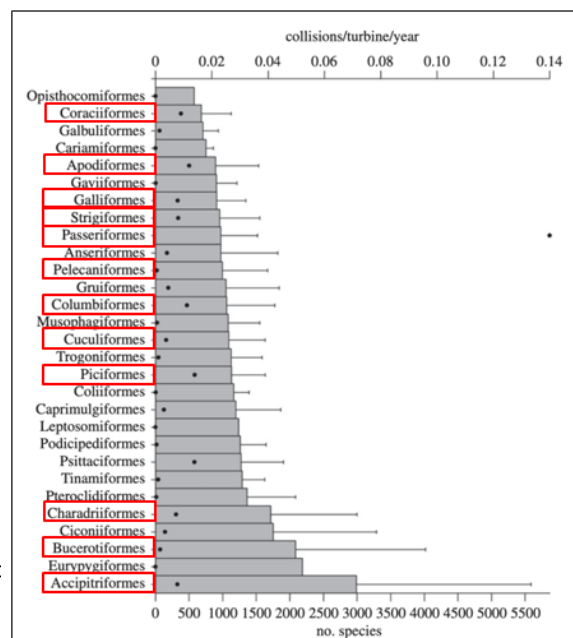


Figura 26); nel caso dell'area di studio in esame si rileva la presenza dell'ordine degli accipitriformi, comprendente anche la famiglia dei falconidae, rappresentato dall'*avvoltoio grifone*, dalla *poiana*, dal *nibbio reale*, dal *falco di palude* e dal *gheppio*, dall'ordine dei caradriformi i cui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

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

Figura 26 Previsioni ordine è ordine è



di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per indicato dai punti neri) (in rosso

Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 95 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	---------------------

gli ordini delle specie riportate in Tabella 2) .

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

	Specie	Morfologia	Comportamento	Dinamica delle popolazioni	Stato di conservazione	Punteggio di sensibilità
1	Averla capirossa	1	1	4	8	14
2	Grifone	4	4	4	2	14
3	Nibbio reale	3	3	4	4	14
4	Falco di palude	3	3	1	6	13
5	Rondine comune	3	3	4	2	12
6	Saltimpalo	1	1	4	6	12
7	Passera sarda	1	1	2	6	10
8	Rondone comune	3	3	3	0	9
9	Poiana	3	3	2	0	8
10	Gabbiano reale	3	4	1	0	8
11	Gheppio	3	3	2	0	8
12	Tortora selvatica	2	1	4	0	7
13	Cornacchia grigia	3	3	1	0	7
14	Corvo imperiale	3	2	2	0	7
15	Usignolo	1	1	3	2	7
16	Gruccione	1	2	4	0	7
17	Taccola	2	3	2	0	7
18	Rondine montana	3	2	2	0	7
19	Verdone	1	1	2	2	6
20	Upupa	1	1	4	0	6
21	Storno nero	1	3	2	0	6
22	Picchio rosso maggiore	2	1	1	2	6
23	Germano reale	3	2	1	0	6
24	Colombaccio	2	2	1	0	5
25	Colombo selvatico	2	2	1	0	5
26	Cardellino	1	1	2	0	4
27	Cuculo	2	1	1	0	4
28	Assiolo	1	1	2	0	4
29	Civetta	1	1	2	0	4
30	Pettiroso	1	1	2	0	4
31	Occhiocotto	1	1	2	0	4
32	Capinera	1	1	2	0	4
33	Cinciarella	1	1	2	0	4
34	Cinciallegra	1	1	2	0	4
35	Fringuello	1	1	2	0	4
36	Zigolo nero	1	1	2	0	4
37	Tottavilla	1	1	2	0	4
38	Strillozzo	1	1	2	0	4
39	Storno	1	3	non nidificante	0	4
40	Usignolo di fiume	1	1	2	0	4
41	Tortora dal collare orientale	2	1	1	0	4
42	Pigliamosche	1	1	2	0	4
43	Beccamoschino	1	1	2	0	4
44	Verzellino	1	1	2	0	4
45	Passero solitario	1	1	2	0	4
46	Venturone corso	1	1	2	0	4
47	Occhione	1	1	1	0	3
48	Merlo	1	1	1	0	3
49	Ghiandaia	1	1	1	0	3

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

- Le caratteristiche ambientali dei siti in cui sono previsti gli aerogeneratori e delle superfici dell'area vasta circostante sono sostanzialmente omogenee e caratterizzate da estese tipologie ambientali (si veda la carta uso del suolo e carta unità ecosistemiche); tale evidenza esclude pertanto che gli spostamenti in volo delle specie avifaunistiche si svolgano, sia in periodo migratorio che durante pendolarismi locali, lungo ristretti corridoi ecologici la cui continuità possa venire interrotta dalle opere in progetto;
- Le considerazioni di cui sopra sono sostanzialmente confermate dalle informazioni circa la valenza ecologica dell'area vasta, deducibile dagli indici della Carta della Natura della Sardegna, nell'ambito della quale non sono evidenziate connessioni ristrette ad alta valenza naturalistica intercettate dalle opere proposte.

Azioni di mitigazione proposte

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

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

- Impiego di un sistema di monitoraggio automatico dell'avifauna per la riduzione del rischio di collisione; il sistema, costituito da un set di telecamere, può essere setato in relazione alle specie bersaglio prescelte e può eseguire due azioni separate: allarme acustico e, qualora strettamente necessario, arresto delle turbine sia in condizioni diurne sia in condizioni notturne;
- Aumentare la visibilità della linea elettrica aerea AT, limitatamente ai conduttori rilevati in adiacenza degli aerogeneratori AG01, AG04 e AG05, mediante l'impiego di dissuasori ottici (spiralati) che dovranno essere posizionati ogni 20 metri per tutta la lunghezza del conduttore secondo lo sviluppo dell'impianto eolico; tale misura si rende opportuna al fine di mitigare l'effetto cumulativo che l'impianto eolico produrrebbe a seguito della prossimità di alcuni aerogeneratori ai conduttori elettrici aerei aumentando le possibilità di collisione diretta dell'avifauna con una delle due opere.

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

11.2.2. Allontanamento delle specie

Anfibi

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

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

Rettili

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

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

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

Mammiferi

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

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

Uccelli

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

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

Azioni di mitigazione proposte

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

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

11.2.3. Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

Anfibi

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

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

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte permanentemente (4,0 ettari complessivi), in particolare ogni piazzola di servizio occuperà una superficie pari a circa 1.500 m², non rappresenti una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; in definitiva, l'entità della sottrazione permanente dell'attuale tipologia del suolo non prefigura criticità in termini di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo. Ciò ad eccezione della *lepre sarda* che, a livello regionale, è una specie, che pur essendo di interesse venatorio, negli ultimi anni ha mostrato una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo; tuttavia anche in questo caso, in relazione alle dimensioni delle superfici sottratte permanentemente, non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione al livello locale. Si evidenzia inoltre che, a seguito di quanto osservato in occasione di monitoraggi post-operam in altri impianti eolici in esercizio in Sardegna, è possibile verificare direttamente che le piazzole di servizio di fatto non escludono completamente una superficie di 1.500 m² ma unicamente quella occupata dalla torre dell'aerogeneratore; infatti la manutenzione ordinaria adottata per le stesse fa sì che tali superfici di fatto rientrino negli ambiti utilizzati dal bestiame domestico per il pascolo ma anche come aree di foraggiamento per gli stessi lagomorfi in quanto ricolonizzate da vegetazione erbacea periodicamente sfalciata ma non estirpata.

In conclusione il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente, circa 7,7 ettari comprendenti le piazzole di servizio e le strade di nuova realizzazione/adequamento e i siti occupati dalla stazione elettrica utenza e dalla cabina primaria, non rappresentano una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. Si tenga infatti presente che le superfici degli habitat oggetto dei maggiori interventi proposti in progetto, quali i *pascoli arborati* e i *prati artificiali*, sono quelli tra i più rappresentativi occupando da soli circa il 32% dell'intera area d'indagine faunistica con un'estensione complessiva pari a circa 170 ettari.

Azioni di mitigazione proposte

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

Inoltre, considerata la realizzazione di nuove piste d'accesso e di quelle in adeguamento per un totale di 5,2 km, si suggerisce, quale misura mitigativa e di miglioramento ambientale, l'impiego di siepi arbustive/arboree in adiacenza alla rete viaria di nuova realizzazione. L'impiego delle specie floristiche da adottare nella realizzazione delle siepi dovrà essere coerente con le caratteristiche bioclimatiche e edafiche del sito e secondo le indicazioni riportate nella relazione botanica.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Azioni di mitigazione proposte

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

11.2.4. Frammentazione dell'habitat

Anfibi

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

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

Rettili

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.5. Insularizzazione dell'habitat

Anfibi

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

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

Rettili

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

11.2.6. Effetto barriera

Anfibi

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

Rettili

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

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

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

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

Uccelli

Come evidenziato in altri capitoli del presente studio, il progetto proposto riguarda la realizzazione di un impianto eolico costituito da 8 aerogeneratori; si evidenzia che nell'area afferente alla zona in esame non sono presenti altri impianti eolici in esercizio; il più vicino è infatti ubicato in territorio di Florinas a circa 7,7 km dall'impianto proposto in progetto (Figura 27).

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

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

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

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

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

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

Tabella 13 Interdistanze minime tra i 6 WTG previsti in progetto.

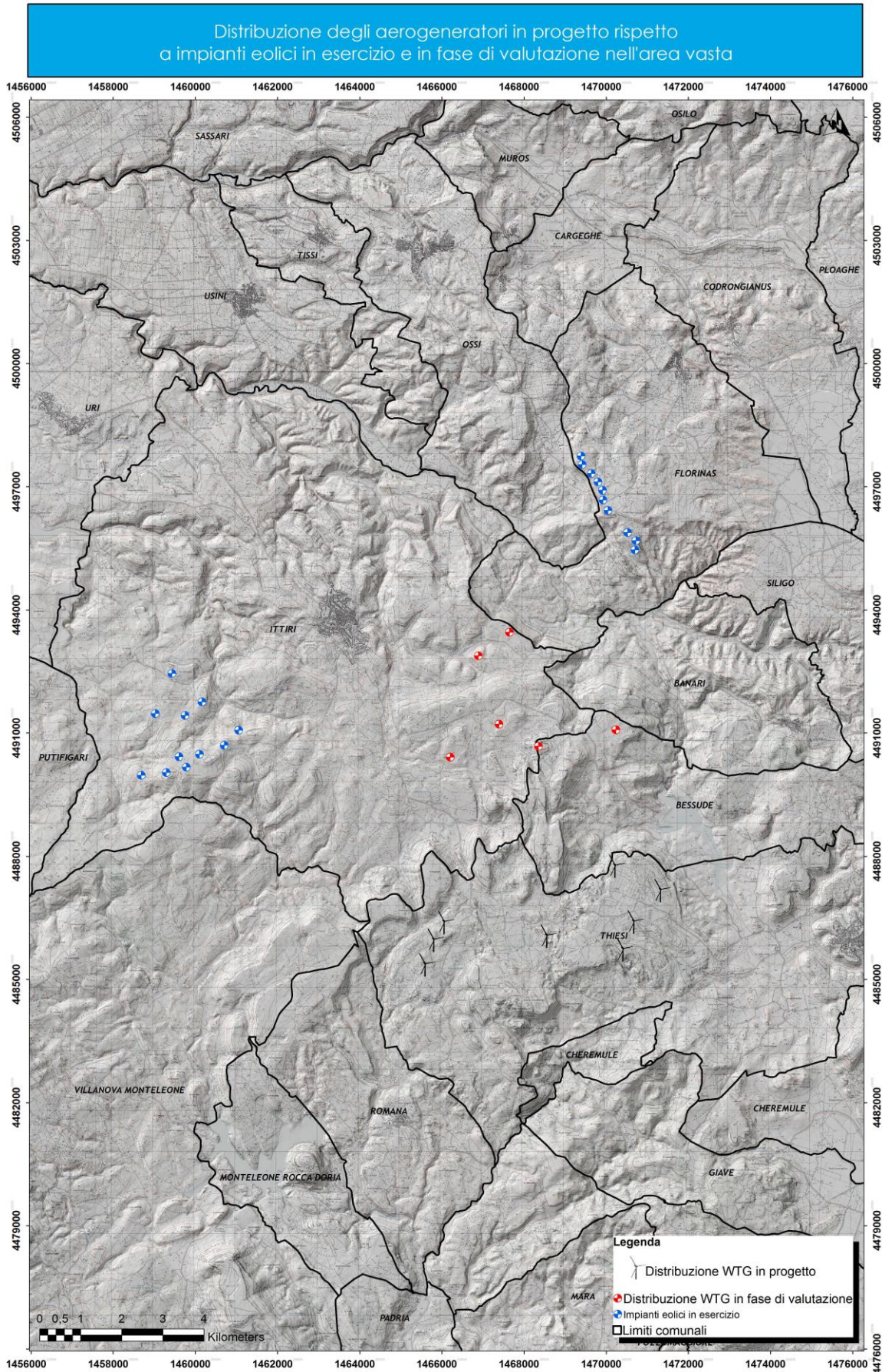
ID Aerogeneratori	Interdistanza ID [m]	Raggio pala [m]	Interferenza pala [m]	Distanza utile fra le pale [m]	Giudizio
WTGAG_02-WTGAG_03	500	85	289	211	<i>buono</i>
WTGAG_06-WTGAG_07	720	85	289	431	<i>buono</i>
WTGAG_05-WTGAG_08	1259	85	289	970	<i>buono</i>

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

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

Bentu Energy S.r.l.	N° Doc. IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06	Rev 0	Pagina 102 di 129
---------------------	------------------------------------	-------	----------------------

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



11.2.7. Impatti cumulativi

Considerato che l'intervento progettuale proposto non è ubicato in adiacenza ad altri impianti eolici in esercizio, ma è oggetto di procedura di V.I.A. un impianto costituito da 6 aerogeneratori, il più vicino dei quali è ubicato a circa 3.3 km, si è ritenuto opportuno valutare gli effetti cumulativi derivanti dalla realizzazione dell'impianto in esame (Tabella 14) non sono valutabili impatti cumulativi in merito sottrazione di habitat derivante dalla realizzazione di tutte le opere proposte in progetto.

Tabella 14 – Impatti cumulativi conseguenti la realizzazione dell'impianto in progetto rispetto a progetti in fase di VIA.

	n. WTG	Pascolo naturale	Prati artificiali	Culture temp.+ colture perm.	gariga	Seminativi in aree non irrigue	sugherete	Macchia mediterr.
Impianto eolico in fase di VIA	6	0.06 ha	0.50 ha	0.20 ha		1.9 ha		
Impianto eolico in progetto	8		0,90 ha	1.0 ha	0.50 ha	0.50 ha	0.20 ha	0.04 ha
Impatto cumulativo in %	+ 133,0%	0%	+180,0%	+ 500,0%	+100,0%	+26,0%	+100,0%	+100,0%

Come riportato in Tabella 14, l'aumento percentuale determinato dall'installazione degli aerogeneratori previsti in progetto è pari a un + 133,0%, mentre in merito ai valori riguardanti la sottrazione delle varie tipologie di uso del suolo in relazione all'ubicazione delle piazzole di servizio e della viabilità, le percentuali variano dallo 0% fino a un + 500%.

Accertati i valori di cumulabilità conseguenti la proposta progettuale in esame, si ritiene che la portata dell'impatto sia di tipo lieve per le seguenti considerazioni:

- L'aumento del numero di aerogeneratori non comporta l'insorgenza di effetti selva e/o barriera significativi a carico delle componenti faunistiche avifauna e chiroterofauna, ciò in ragione delle distanze minime tra gli aerogeneratori dei due impianti e di quelle tra wtg dello stesso impianto che sono al di sopra della soglia critica suggerita oltre la quale diminuiscono i rischi di collisione;
- I due impianti per numero di aerogeneratori sono considerati, sotto il profilo degli impatti potenziali a carico della componente faunistica, di medio-piccole dimensioni;
- Nonostante la cumulabilità degli impatti espressa in valore percentuale sia significativa, i valori corrispondenti in termini di sottrazione di suolo (Ha) sono molto bassi e le tipologie ambientali interessate sono quelle più diffuse negli ambiti d'intervento (come già evidenziato nei Capitolo 3, tipologie ambientali quali *prati artificiali*, *colture temporanee* e *seminativi in aree non irrigue*, di fatto corrispondono tutte ad aree destinate alla produzione di foraggiere alternate all'utilizzo a pascolo).

12. Quadro sinottico degli impatti stimati per la componente faunistica

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

Tabella 14 Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica.

	COMPONENTE FAUNISTICA			
	Anfibi	Rettili	Mammiferi	Uccelli

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

13. Monitoraggio fase di esercizio: metodologia proposta

13.1. Tempistica indagine

Primi ventiquattro mesi di esercizio dell'impianto eolico.

13.2. Metodologia di indagine

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

13.3. Piano delle attività

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

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

14. Bibliografia

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

15. ALLEGATI FOTOGRAFICI

Figura 28 Distribuzione dei punti di rilevamento fotografici

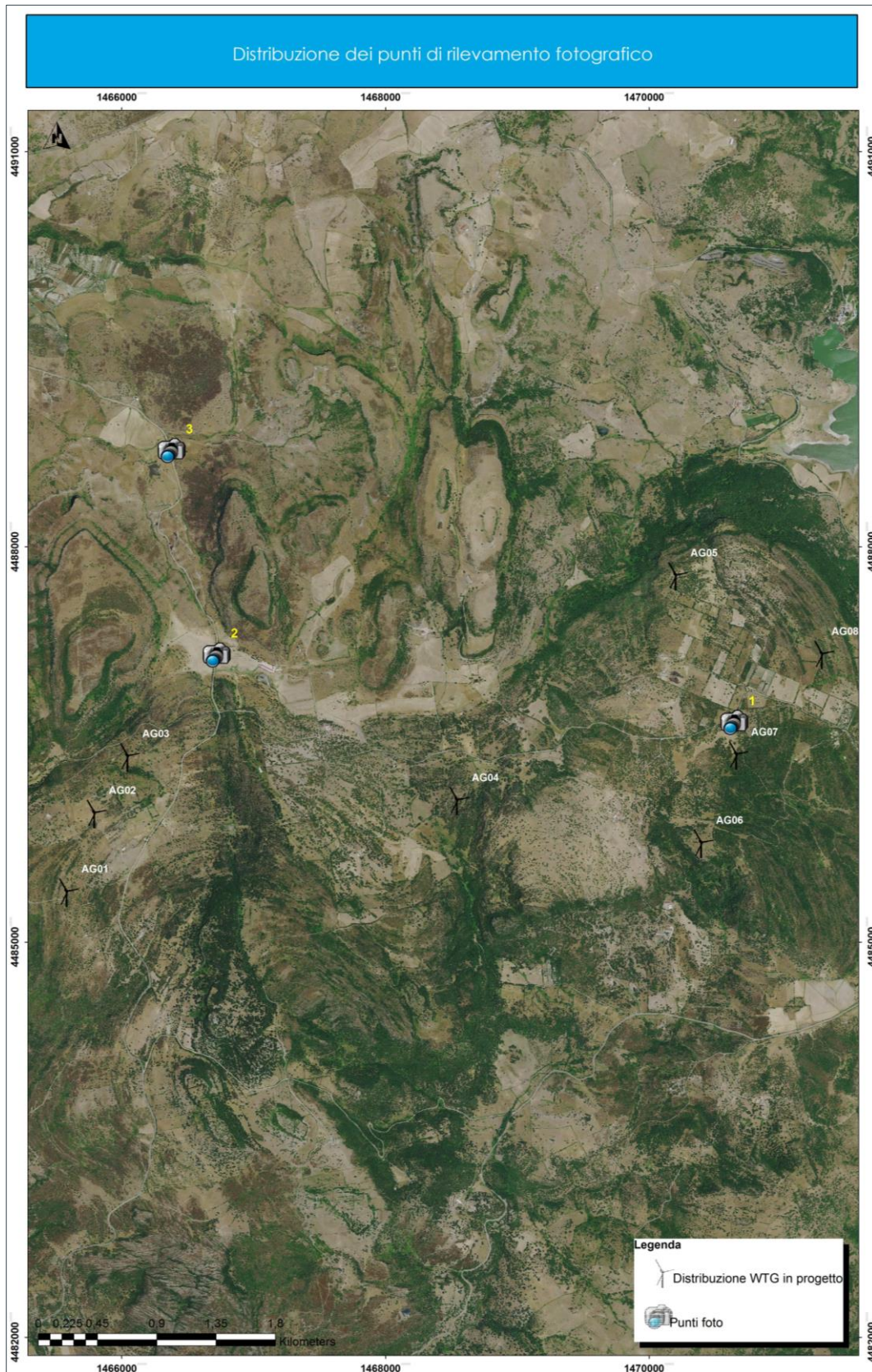


Figura 29 Punto foto 1 direzione di ripresa sud**Figura 30** Punto foto 1 direzione di ripresa nord-ovest

Figura 31 Punto foto 2 angolo di ripresa ovest-nord-ovest



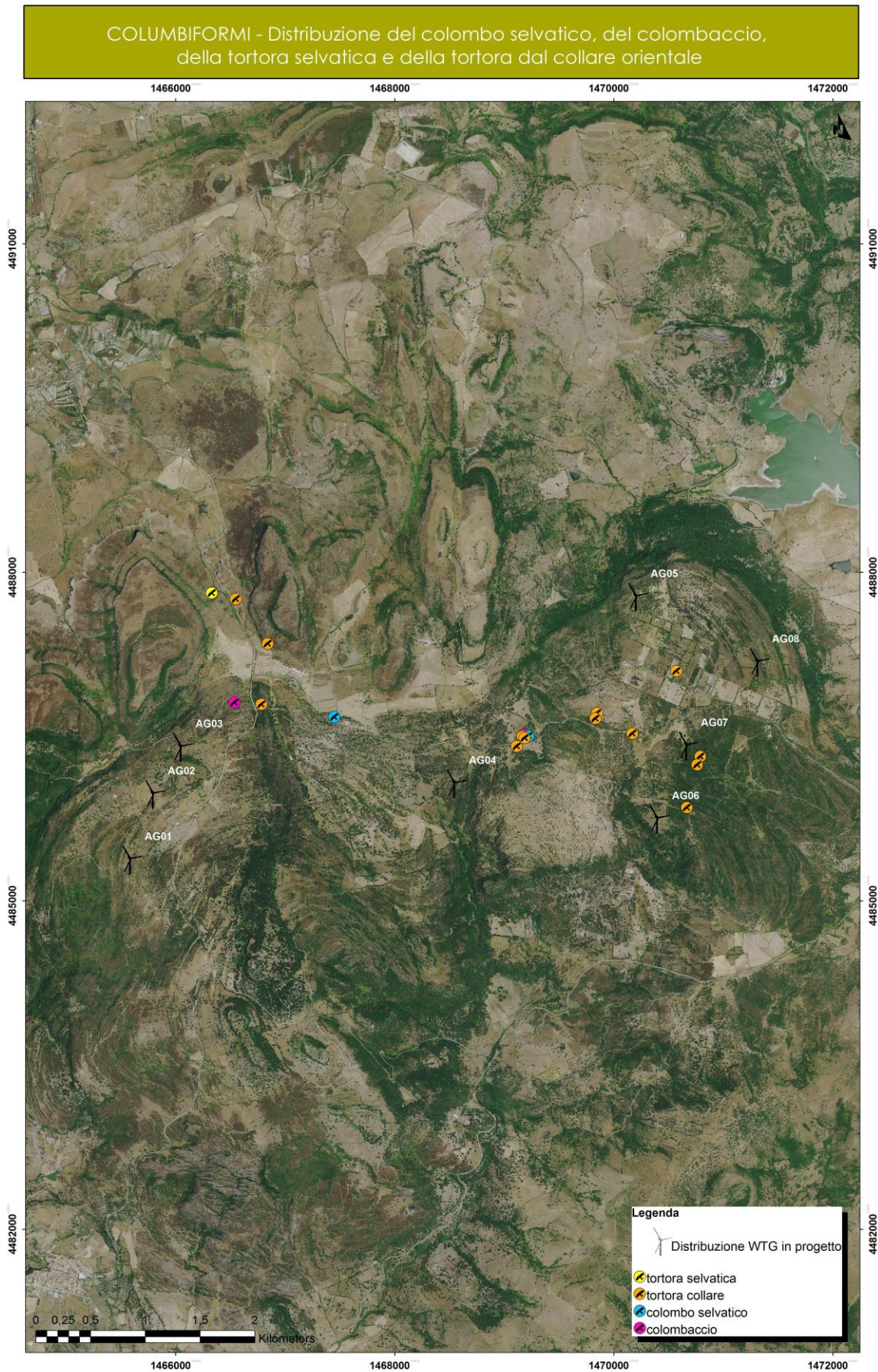
Figura 32 Punto foto 2 angolo di ripresa nord-est

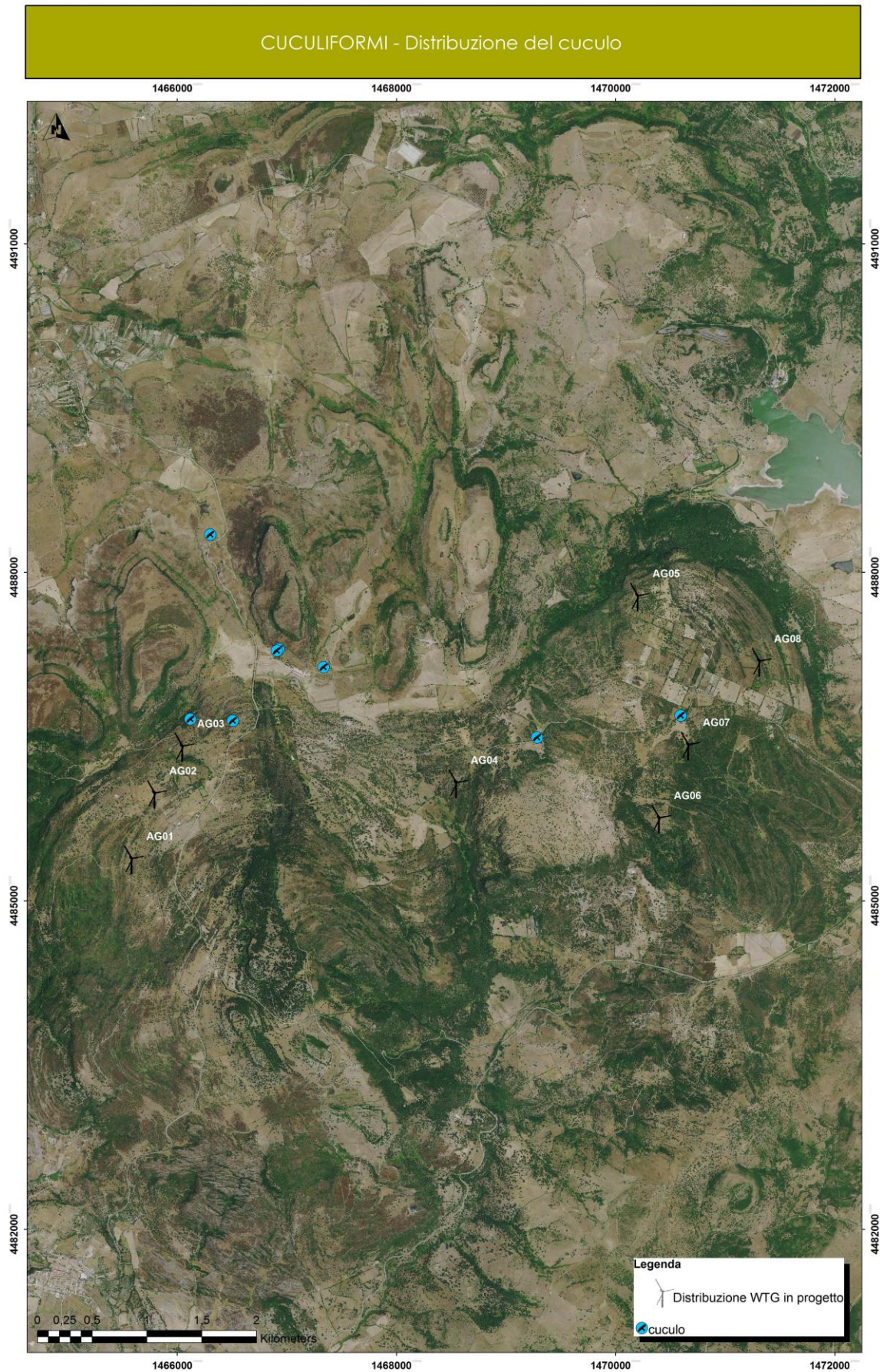


Figura 33 Punto foto 3 angolo di ripresa nord-est**Figura 34** Punto foto 3 angolo di ripresa sud-ovest

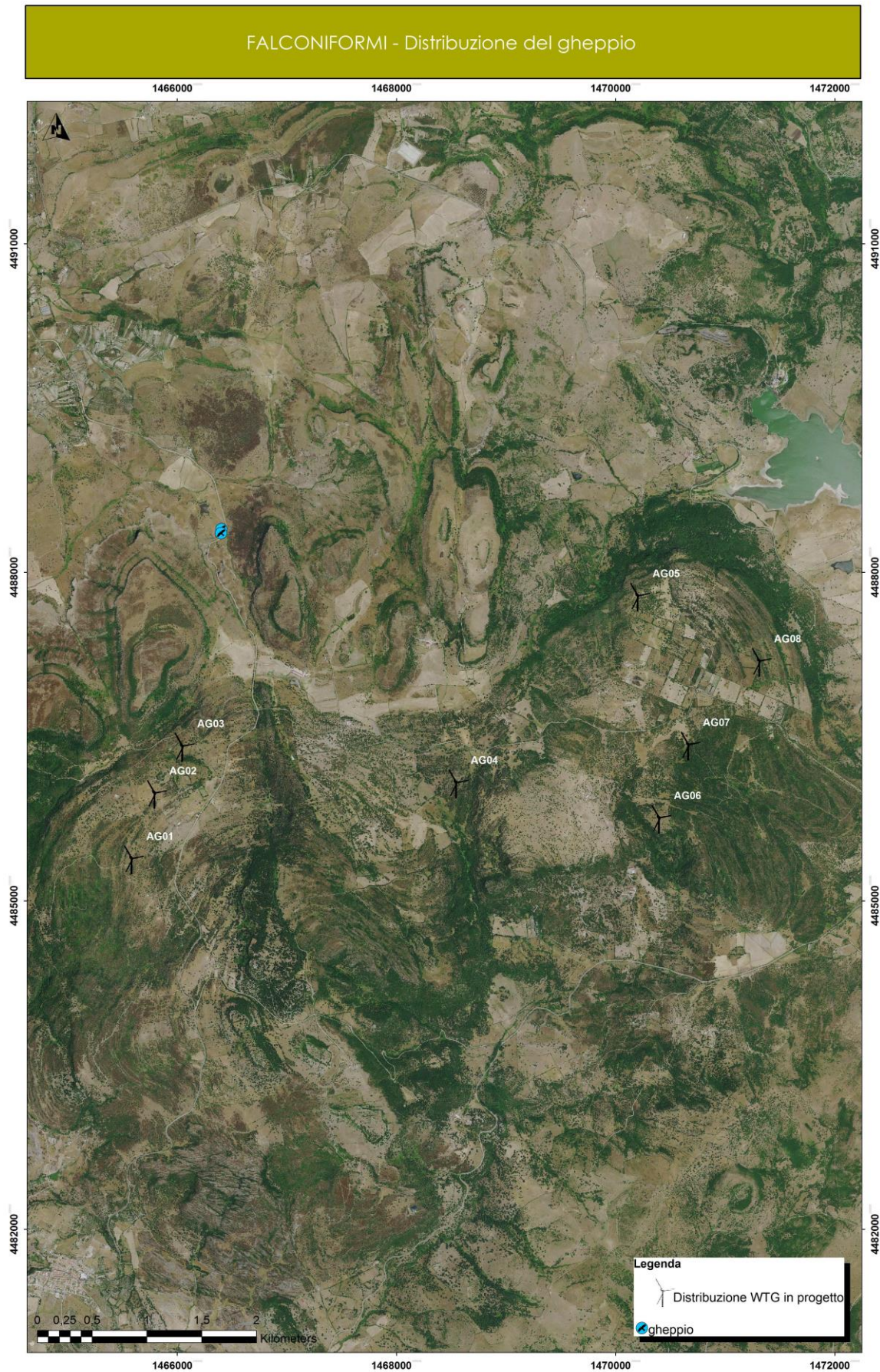
16. ALLEGATI CARTOGRAFICI

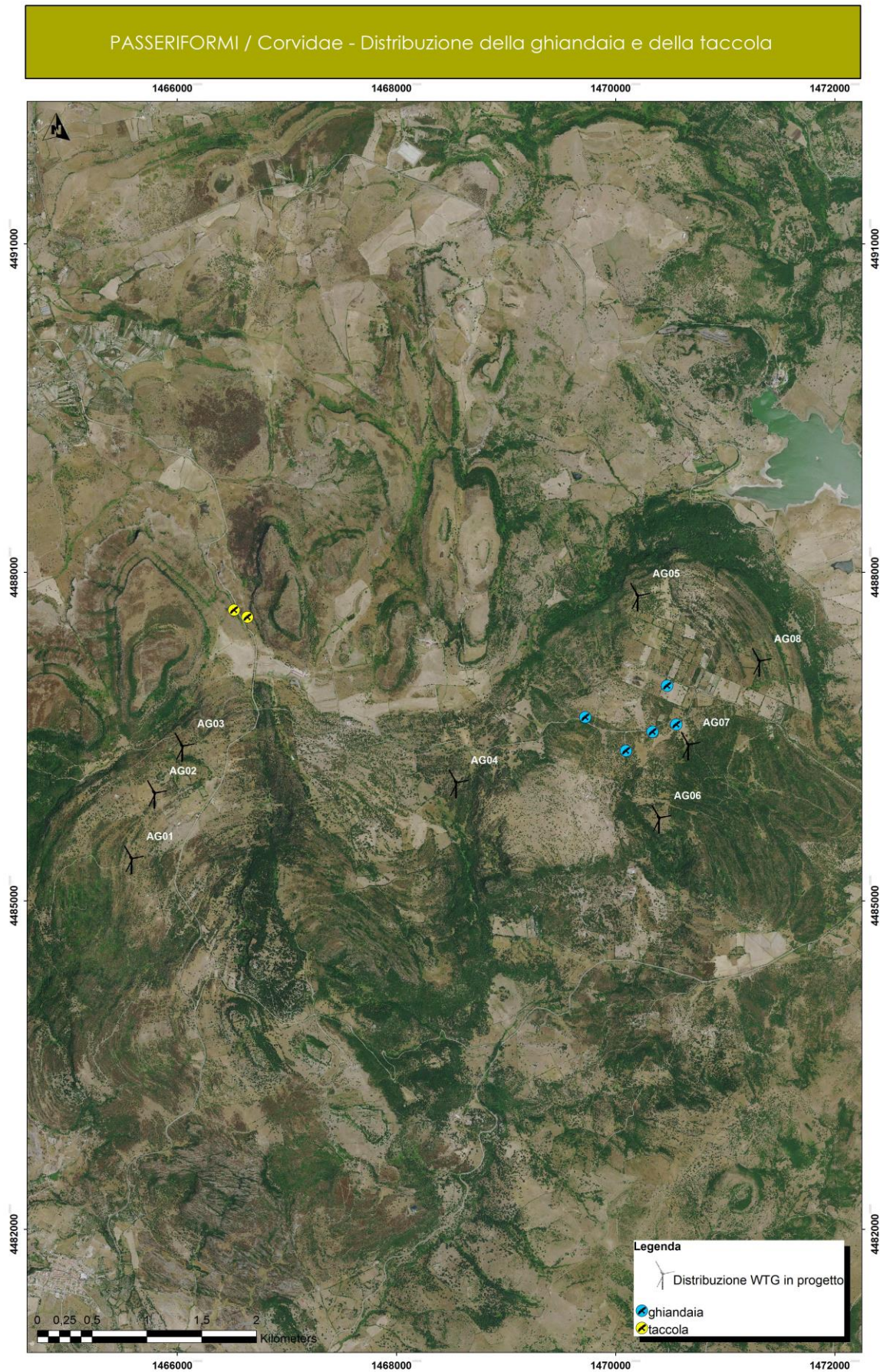
















PASSERIFORMI / Hirundinidae - Distribuzione della rondine comune e della rondine montana











