



COMUNE DI  
SERRI

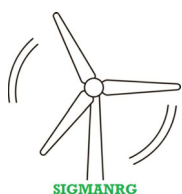


PROVINCIA DEL  
SUD SARDEGNA



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

PROGETTO PARCO EOLICO " SERRI "  
13 WTG - POTENZA 93,60 MW  
COMUNE DI SERRI (SU)



Proponente:  
SIGMANRG SRL  
Via Pietro Cossa n 5  
20122 Milano (MI)

Antonino Apreda

**SIGMANRG S.R.L.**  
*Antonino Apreda*

Progettazione:  
LEONARDO ENGINEERING SRL  
Viale Lamberti snc  
81100 Caserta

Ing Giovanni Savarese



LEONARDO  
Engineering srl



Elaborato		SEPDAMB06		RELAZIONE CHIROTTEROFAUNA		
Cod pratica	Data	Consegna	Formato	Scala	Livello progettuale	
SE_01	19/03/2024		A4	-	Progetto definitivo	

REVISIONI	Rev	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
	01	Aprile 2024	Prima emissione	G.Donnarumma	V.Vanacore	M.Afeltra

Il presente elaborato è di proprietà della Leonardo Engineering srl

E' vietata la comunicazione a terzi e/o la riproduzione senza il preventivo permesso scritto della suddetta società La società tutela i proprio diritti a rigore di Legge

**REALIZZAZIONE IMPIANTO EOLICO**  
**13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW**  
**POTENZA COMPLESSIVA 93,60 MW**  
**COMUNE DI SERRI (SU)**

**RELAZIONE CHIROTTEROFAUNA**

**Aprile 2024**

**Proponente:**

SIGMANRG SRL  
Via Pietro Cossa, 5  
20122 Milano

**Progettazione**

LEONARDO ENGINEERING SRL  
Viale Lamberti, snc  
81100 Caserta

**I TECNICI**

Dott. Nat. Francesco Lecis  
Coordinamento

Dott. Nat. Maurizio Medda  
Faunista (Chiroterri)

## COMPONENTE CHIROTTEROFAUNA

### Premessa

Al fine di descrivere il profilo della componente chiroterofauna che caratterizza l'ambito d'intervento progettuale, sono stati accertati preliminarmente i seguenti aspetti:

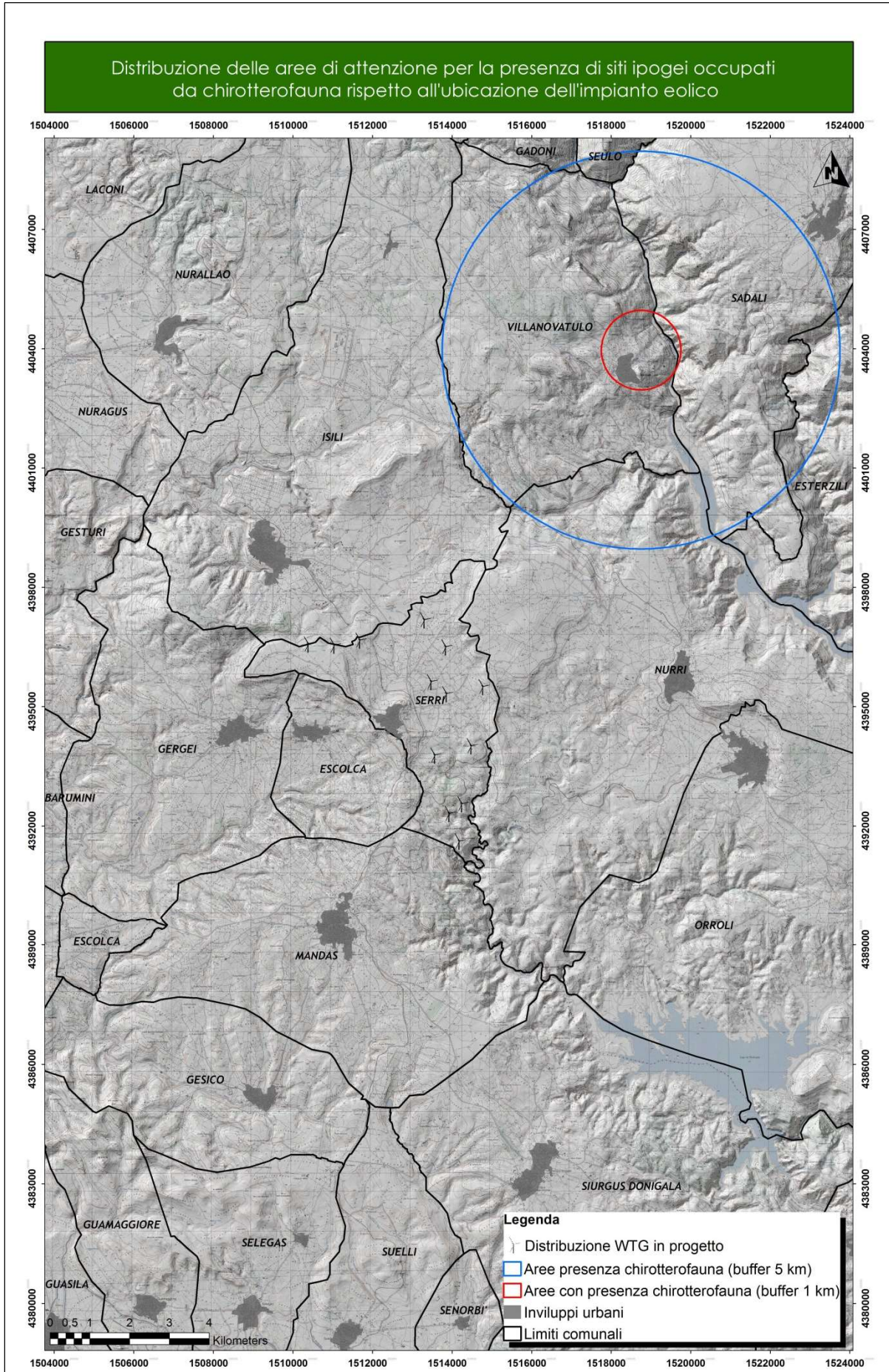
- Verifica presenza/assenza di cavità naturali/artificiali quali aree d'ibernazione e/o rifugio in cui sia stata accertata la presenza di colonie di chiroteri importanti dal punto di vista conservazionistico per il numero d'individui e/o per la presenza di specie classificate in categorie di minaccia secondo la lista rossa nazionale (IUCN);
- Consultazione di eventuali studi recenti condotti sulla chiroterofauna nell'area oggetto d'intervento o in località adiacenti (consultazione banca dati Ce.Pi.Sar.)

In merito al primo punto di cui sopra è stata anzitutto verificata la presenza dei buffer a tutela della chiroterofauna secondo quanto stabilito dall'ultima delibera regionale (D.G.R. 59/90 del 27.11.2020) in materia di aree non idonee all'installazione di impianti per la produzione di energie rinnovabili. I buffer di cui sopra individuano aree di rilevanza conservazionistica in relazione al riscontro di siti coloniali; le superfici di attenzione variano in funzione delle dimensioni del raggio del buffer e sono pari a 1 km e a 5 km dagli ambiti oggetto di salvaguardia. L'importanza del buffer è in funzione della numerosità della colonia o della categoria conservazionistica di una data specie; ad esempio, nel caso di una specie come il *Plecotus sardus* (Orecchione sardo) endemismo italiano presente solo in Sardegna, è evidente che i due buffer avrebbero in questo caso la medesima valenza in termini di criticità. (Figura 1)

In merito alla ricerca bibliografica riguardo studi recenti condotti nell'ambito oggetto d'indagine, si evidenzia che attualmente non sono noti studi o monitoraggi ante-operam condotti in corrispondenza o in adiacenza del sito d'intervento progettuale; in particolare è stata consultata la banca dati della Ce.Pi.Sar. (Centro Pipistrelli Sardegna), che svolge questo genere di approfondimenti specialistici in tutta l'Isola da ormai più di 15 anni.

In ragione di quanto sopra esposto, sono stati pertanto utilizzati dei modelli d'idoneità ambientale per verificare la presenza potenziale delle specie più comuni e generalmente associate agli habitat di tipo agro-ecosistemico come quello in esame. All'area individuata per l'installazione degli aerogeneratori, è stata sovrapposta una griglia composta da quadrati di 1 km per lato; ad ogni quadrato corrisponde una classificazione d'idoneità di tipo basso, medio o alto.

Figura 1 – Distribuzione dei buffer secondo la D.G.R. 59/90 del 2020 rispetto al sito d'intervento progettuale.



### Composizione qualitativa

A seguito degli accertamenti preliminari e dei modelli d'idoneità ambientale sopracitati (Figura 2, Figura 3 Figura 4 e Figura 5), nell'ambito oggetto d'intervento è possibile ipotizzare la presenza potenziale delle specie riportate in Tabella 1.

**Tabella 1** – Elenco delle specie di chirotteri

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale
1. <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	All. IV	LC	LC
2. <i>Pipipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	All. IV	LC	LC
3. <i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	All. IV	LC	LC
5. <i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	All. IV	LC	LC

Figura 2 – Modello d' idoneità ambientale per il *Pipistrello nano*.

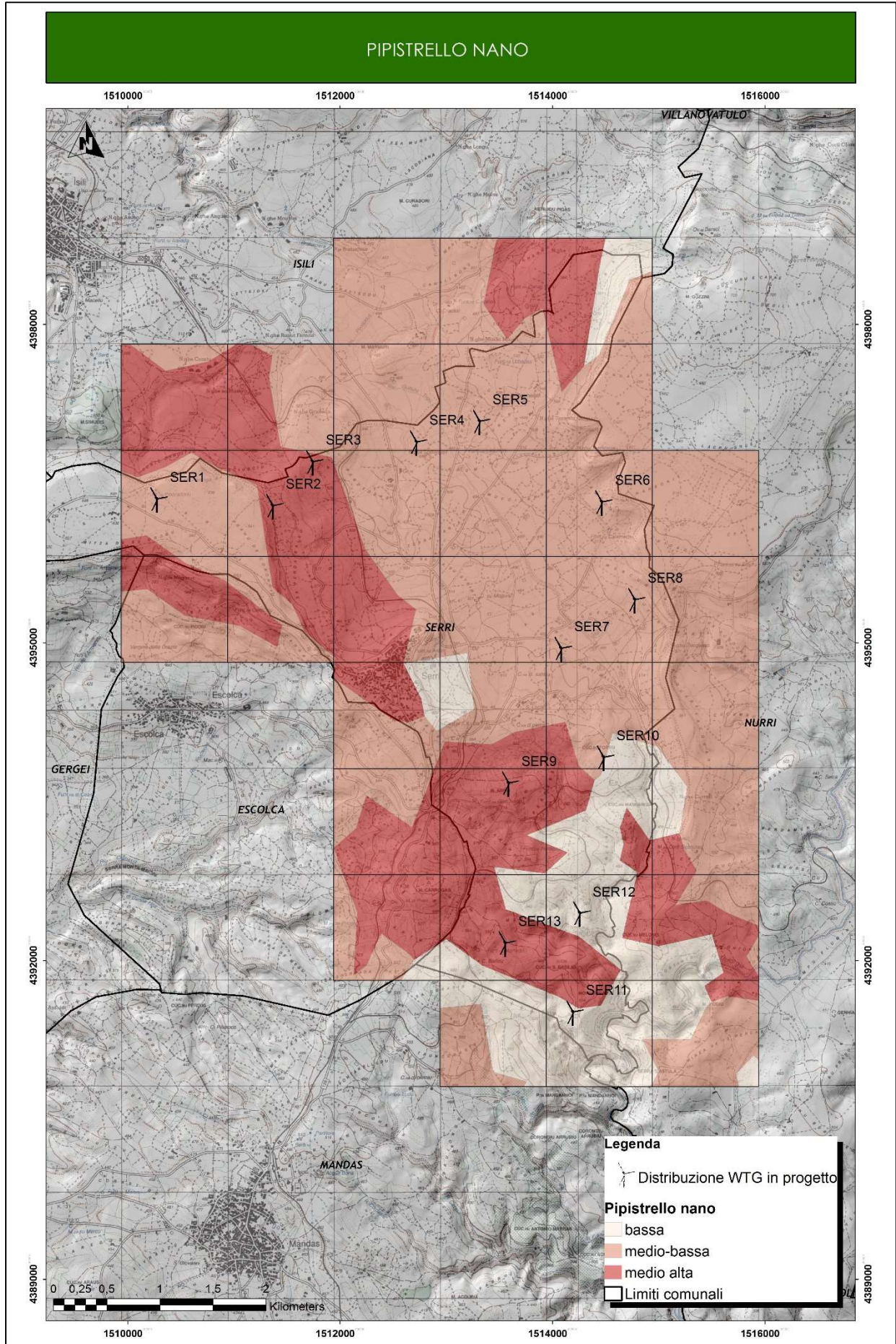


Figura 3 – Modello d' idoneità ambientale per il *Pipistrello albolimbato*.

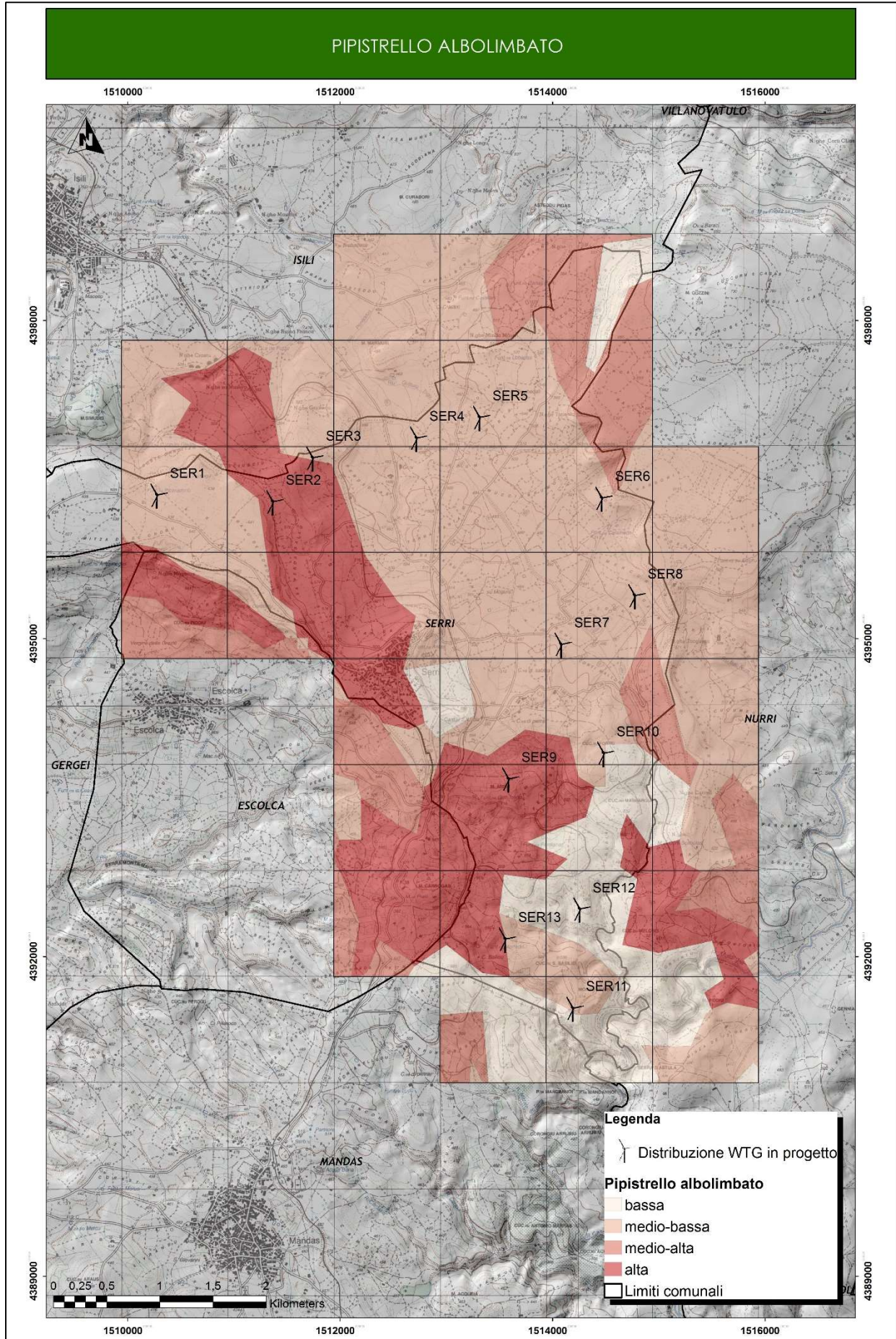


Figura 3 – Modello d' idoneità ambientale per il Pipistrello di Savi.

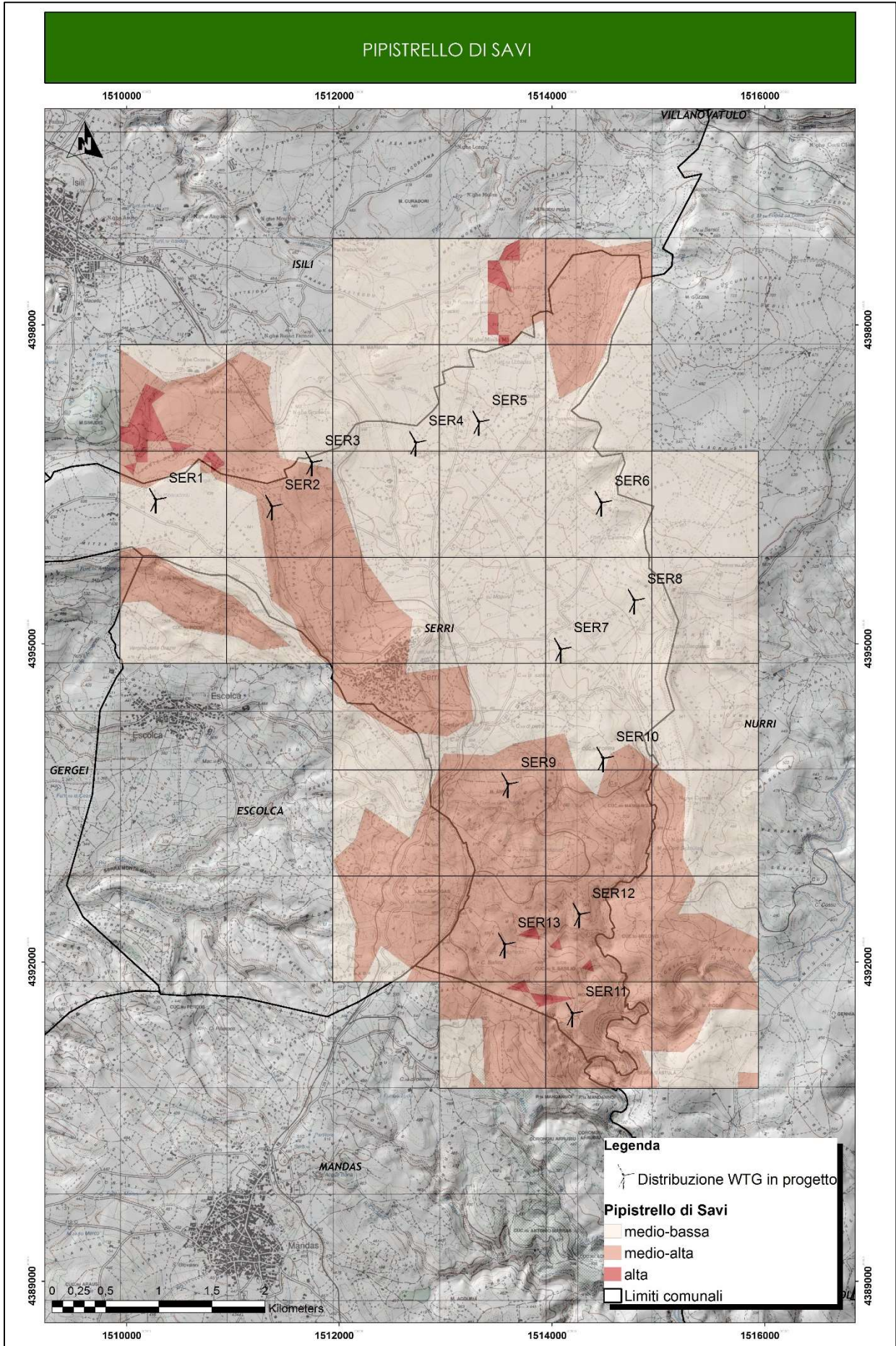
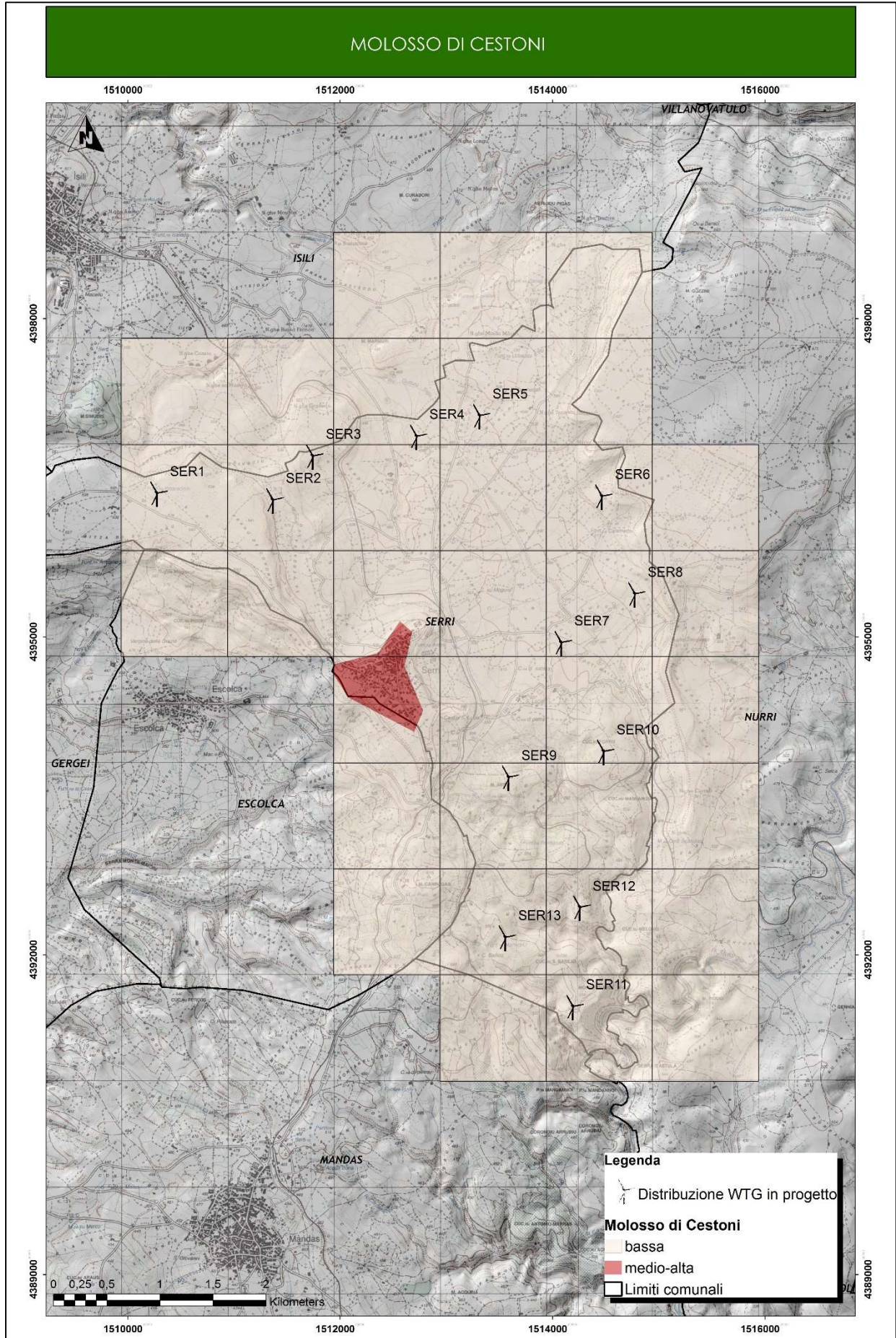




Figura 4 – Modello d'ideoneità ambientale per il Molosso di Cestoni.



## Analisi degli impatti

Sulla base delle specie riportate in Tabella 1, è possibile evidenziare preliminarmente per ognuna di esse quale sia la sensibilità specifica alla presenza degli impianti eolici in relazione ai principali effetti negativi che possono causare tali opere.

**Tabella 2** - Specie di chiroterofauna la cui presenza è ipotizzata nell'area interessata dall'intervento.

<b>Specie</b>	<b>Valore conservazionistico</b>	<b>Possibile disturbo da emissione di ultrasuoni</b>	<b>Rischio di perdita habitat di foraggiamento</b>	<b>Grado d'impatto</b>
<i>Pipipistrellus kuhlii</i>	1	?	?	3
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	?	?	3
<i>Hypsugo savii</i>	1	?	?	3
<i>Tadarida teniotis</i>	1	X	?	3

Il punteggio del valore conservazionistico discende dallo stato di conservazione in cui attualmente la specie risulta classificata secondo le categorie IUCN in Italia. Pertanto uno stato di conservazione sicuro è valutato come 1, mentre quasi minacciato con valore 2 ed infine ad una specie minacciata si attribuisce il valore 3. Nel caso in esame tutte e quattro le specie rientrano nella macro-categoria delle specie "non minacciate", in particolare sono a "minor preoccupazione" (LC).

Per ciò che concerne il rischio di collisione, i valori di "sensibilità specifica", assegnati per ogni specie nella colonna denominata "grado d'impatto", sono compresi tra 1 (poco sensibile), 2 (moderatamente sensibile) e 3 (molto sensibile); l'assegnazione del punteggio si basa sui risultati finora conseguiti a seguito di studi e monitoraggi condotti nell'ambito di diversi parchi eolici presenti in Europa (*EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation, European Commission, October 2010; Roscioni F., Spada M., 2014. Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterri. Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri*). Come riportato in Tabella 2 per tutte e quattro specie di chiroterri è stato possibile appurare, da studi pregressi, che queste possono essere soggette ad impatto da collisione con valori differenti, in termini di cadaveri accertati, che variano da specie a specie e da area geografica, ma tutte e quattro rientrano nella categoria ad alta sensibilità all'impatto da collisione; 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.

Ad oggi le numerose ricerche scientifiche condotte con l'intento di evidenziare il rapporto tra impianti eolici e chiroterofauna, evidenziano che tali elementi antropici possono essere fonte di potenziale impatto negativo a carico della componente faunistica in esame.

È stato accertato che un impianto eolico può determinare cause di mortalità diretta a seguito d'impatto da collisione con le ali dell'aerogeneratore o con le torri, e a seguito di barotrauma, cioè l'emorragia interna che segue il rapido cambio di pressione dell'aria nei pressi delle pale in movimento, tuttavia quest'ultima ha un'incidenza decisamente inferiore rispetto alla prima.

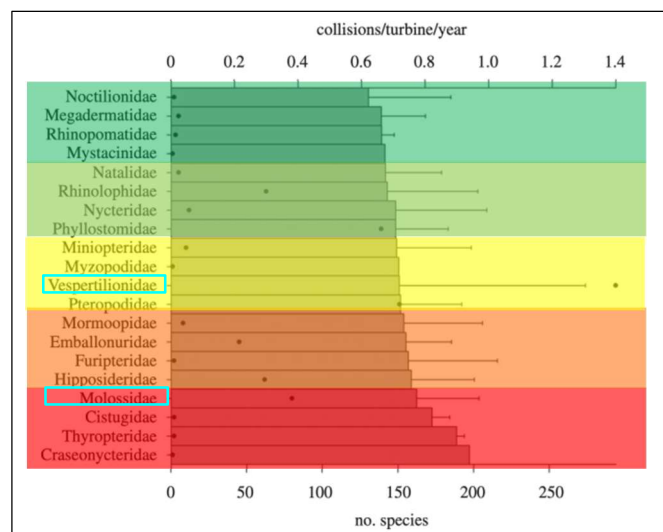
Vi sono poi altri impatti conseguenti la presenza di un impianto eolico quali il disturbo o l'interruzione di rotte migratorie, il disturbo o l'interruzione di pendolarismi locali, la perdita o disturbo degli habitat di foraggiamento e/o dei rifugi.

Tuttavia le fonti d'impatto potenziali sopra elencate, non sono facilmente prevedibili e quantificabili con sufficiente precisione nella fase ante-operam in quanto sono diversi i fattori che possono concorrere alla manifestazione di uno o più impatti.

Ad esempio la localizzazione geografica dell'impianto eolico, il numero e la tipologia di aerogeneratori, la presenza di aree idonee al foraggiamento o di siti utilizzati per rifugio, riproduzione o svernamento ed anche la presenza di specie, che per abitudini di volo, morfologia e capacità di eco-localizzazione, sono più sensibili alla presenza degli impianti eolici, sono tutti elementi che possono causare l'insorgenza di uno o più impatti con intensità e frequenza variabili da sito a sito.

Si evidenzia inoltre che, secondo una delle ultime pubblicazioni riguardanti la vulnerabilità dei pipistrelli rispetto alla presenza d'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 la famiglia dei Vespertilionidi, a cui appartengono tre delle quattro specie di cui sopra, nell'ambito delle previsioni di collisioni teoriche media/anno/wtg, rientrano nella fascia media, mentre nella fascia alta rientra la restante specie appartenente alla famiglia dei molossidi (Figura 2).

**Figura 2** – 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 4 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 4** – Elenco delle specie/generi soggetti a mortalità riscontrati in alcuni impianti eolici in Europa tra il 2003 e il 2017.

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 mentre alta a livello di genere, benché si sottolinea che in generale l'entità dei decessi siano sotto stimati per diversi fattori; tuttavia in ragione delle categorie conservazionistiche delle quattro specie considerate, benché le stesse siano altamente sensibili all'impatto da collisione, va peraltro evidenziato che non rientrano comunque tra le specie ritenute minacciate in Italia.

In particolare tutte e quattro le specie riportate in tabella 3, per modalità di volo, sono da ritenersi altamente sensibili all'impatto da collisione; quest'ultimo è maggiormente favorito se in prossimità degli aerogeneratori sono presenti alberature e siepi, in quanto ambiti di foraggiamento particolarmente selezionati dalle specie di cui sopra, così come anche le luci artificiali (lampioni o altri sistemi di illuminazione).

Oltre alle modalità di volo e agli altri fattori attrattivi che caratterizzano ogni specie, è determinante anche il numero di aerogeneratori; nella Tabella 5 è riportato il criterio per stabilire la grandezza di un impianto eolico sulla base del numero di aerogeneratori e potenza complessiva. Tale classificazione è fondamentale per stimare il potenziale impatto che potrebbe derivare a carico dei pipistrelli evidenziato nella successiva Tabella 6; nella Tabella 7 sono invece indicati i criteri per stabilire la sensibilità delle aree oggetto d'intervento in relazione alla presenza e/o esigenze ecologiche dei pipistrelli.

**Tabella 5** - Tipologie di parchi eolici in relazione alla potenzialità di impatto sulla chiropterofauna.

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 (93,60 MW), secondo i criteri riportati nella tabella di cui sopra, rientra nella categoria d'impianto "grande"; quest'ultimo aspetto, unito alle caratteristiche di sensibilità specifica, fanno supporre un impatto potenziale sulla chiroterofauna di tipo "alto". Tuttavia, nel caso specifico, oltre alla bassa velocità di rotazione dei moderni impianti eolici, è opportuno considerare che la valutazione del potenziale impatto nel caso in esame è certamente influenzata dal criterio di sensibilità derivante dalla presenza di aree protette entro un raggio di 10 km, non necessariamente caratterizzate, però, dalla presenza di specie di chiroteri d'importanza conservazionistica elevata (es. presenza della ZSC "Giara di Gesturi" entro i 10 km dall'area d'intervento progettuale proposta principalmente per aspetti finalizzati alla tutela di habitat e altre specie faunistiche).

Considerato che in questa fase non si è ancora in grado di definire un profilo chiroterofaunistico definitivo, si ritiene opportuno adottare un approccio cautelativo condividendo la valutazione di entità moderata d'impatto sulla componente in esame.

**Tabella 6** – Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità.

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

In relazione agli aspetti finora esposti, di seguito si riporta il quadro sinottico dell'entità degli impatti stimati per la componente faunistica in esame rispetto al sito geografico ed alle caratteristiche dell'impianto eolico (Tabella 8).

**Tabella 8** - Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente chiropterofauna.

Tipologie d'impatti	Fase di cantiere			
	SPECIE			
	<i>P. p.</i>	<i>P. k.</i>	<i>H. s.</i>	<i>T. t.</i>
Mortalità	assente	assente	assente	assente
Perdita habitat di foraggiamento	basso	basso	basso	basso
Perdita siti rifugio/coloniali	assente	assente	assente	assente
Interruzione corridoi aerei	assente	assente	assente	assente
Ubicazione impianto	assente	assente	assente	assente

Tipologie d'impatti	Fase di esercizio			
	SPECIE			
	<i>P. p.</i>	<i>P. k.</i>	<i>H. s.</i>	<i>T. t.</i>
Mortalità	medio	medio	medio	medio
Perdita habitat di foraggiamento	medio*	medio*	medio*	medio*
Perdita siti rifugio/coloniali	assente	assente	assente	assente
Interruzione corridoi aerei	basso	basso	basso	basso
Ubicazione impianto	basso	basso	basso	basso

L'impatto di mortalità causato da abbattimenti diretti è stato valutato da basso a medio in relazione alla sensibilità della specie e al tipo d'impianto proposto (numero di aerogeneratori e interdistanza tra gli stessi); la valutazione, in questa fase, risente comunque della carenza di dati sito specifici di presenza/assenza per ognuna delle specie, pertanto le indicazioni riportate per questa tipologia d'impatto riportato in Tabella 8, tenuto conto di sensibilità specifica e numero di aerogeneratori, potrebbero verosimilmente oscillare tra medio e medio-alto per le seguenti motivazioni:

- L'impianto eolico consta di 13 aerogeneratori che per caratteristiche di potenza classificano l'opera come impianto di grandi dimensioni, ma rispetto ai criteri di sensibilità potenziale precedentemente argomentati, le probabilità di collisione potrebbero essere di tipo medio (si sottolinea che l'area protetta ricadente entro i 10 km di fatto corrisponde alla già citata ZSC *Giara di Gesturi*, distante 9.2 km pertanto al limite dei 10 km);
- Le quattro specie in esame appartengono a due famiglie, una di queste moderatamente sensibili alla presenza d'impianti eolici, mentre una ad alta sensibilità (*Molosside*);
- Tutte e quattro le specie sensibili all'impatto da collisione rientrano in categorie conservazionistiche non minacciate.

Al contrario sono ritenuti assenti impatti nella fase di cantiere, ciò in ragione del fatto che l'avvio dei lavori, per modalità operative e ubicazione del sito, non comporterebbe nessun evento di mortalità a danno delle specie indicate.

La perdita di habitat di foraggiamento è un impatto ritenuto variabile da basso, fase di cantiere, a medio, fase di esercizio, per le seguenti motivazioni:

- Le aree destinate all'occupazione temporanea, piazzola di cantiere, e a quella definitiva, piazzola di servizio, sono di entità tale da non pregiudicare una sottrazione significativa di habitat di foraggiamento;

- Per le specie riportate in Tabella 1 non è ancora stata accertato se gli impianti eolici possano determinare una perdita significativa di aree di foraggiamento; in ragione di ciò alla valutazione è stata infatti associato un asterisco(\*), in quanto per poter valutare in maniera sufficientemente esaustiva questo tipo d'impatto, è necessario conoscere in dettaglio la distribuzione delle specie nell'area dell'impianto (numero di registrazioni con bat-detector per specie sul totale rilevate nella fase ante-operam);

Sono ritenuti assenti impatti potenziali, sia nella fase di cantiere sia di esercizio, in merito alla perdita o disturbo in prossimità di siti quali cavità naturali e/o artificiali utilizzati dalle specie indicate come aree di rifugio, di riproduzione o di svernamento in quanto assenti nell'ambito oggetto d'intervento o nel suo immediato intorno.

La proposta d'installazione dei tredici aerogeneratori e la presenza di altri impianti eolici adiacenti in esercizio, il più vicino dei quali risulta essere ubicato a più di 1.0 km in territorio di Nurri, fanno ritenere che sia moderato l'impatto riguardante l'interruzione di corridoi di volo per gli spostamenti migratori o quelli locali, ciò in ragione del fatto che non può manifestarsi un effetto barriera particolarmente significativo generalmente conseguente un'alta densità di aerogeneratori e interdistanze ridotte, in altre parole il potenziale "effetto selva" nell'ambito in esame, anche alla luce dell'attuale proposta di repowering in fase di procedimento autorizzativo che comporterà una sensibile riduzione degli attuali aerogeneratori dell'impianto eolico di Nurri, è ritenuto di modesta entità.

Infine in merito all'ubicazione del sito della proposta progettuale, l'impatto è stato ritenuto assente in entrambe le fasi per le seguenti motivazioni:

- L'impianto eolico non è ubicato tra due zone umide;
- Non è ubicato a meno di 5 km da colonie e/o da aree con presenza di specie minacciate (VU, EN, CR, DD) di chirotteri (vedi considerazioni di cui sopra);
- Si trova a meno di 10 km (wtg più vicino 9.2 km) da zone protette (Parchi regionali e nazionali, Rete Natura 2000) ma tali siti non sono istituiti per ragioni di particolare importanza conservazionistica riguardante la presenza di chirotterofauna;
- Non interessa aree d'importanza regionale o locale per i pipistrelli.

#### Misure mitigative

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

Ad oggi infatti le azioni preventive per ridurre il rischio di collisione con i chiroterri, che saranno di fatto adottate anche nell'ambito della progettazione dell'impianto eolico in oggetto, sono il contenimento del numero di aerogeneratori (riduzione "effetto selva"), l'installazione dei wtg in aree non particolarmente idonee a specie di elevato valore conservazionistico (presenza di siti coloniali per rifugio/svernamento), riduzione "dell'effetto barriera" evitando di adottare distanze minime tra un aerogeneratore e l'altro in maniera tale da impedire la libera circolazione aerea dei chiroterri 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.

### *Bibliografia*

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

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

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.

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.

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

Roscioni F., Spada M. (a cura di), 2014. Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterri. Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri.

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