

Comune di: BULTEI  
Provincia di: SASSARI  
Regione: SARDEGNA



PROponente



Fisanugreen s.r.l.

OPERA

**PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO  
"MOLIMENTOS" NEL COMUNE DI BULTEI**

OGGETTO

TITOLO ELABORATO

**VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE**

DATA: LUGLIO 2024

N°/CODICE ELABORATO

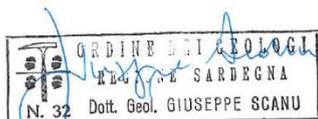
SCALA:

**VINCA - 01**

Folder:

Tipologia:

Lingua: ITALIANO



N° REVISIONE

DATA

OGGETTO DELLA REVISIONE

ELABORAZIONE

# VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE

**A cura di:**

**Dott. Ivo Manca (Naturalista, PhD in Analisi e gestione degli Ecosistemi Naturali)**

**Luglio 2024**

# INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>5</b>
1.1	Le motivazioni dello studio.....	5
1.2	Il campo eolico in progetto.....	5
1.2.1	Ubicazione del campo .....	5
1.2. 2	La ZCS ITB11102 Goceano.....	10
1.3	Inquadramento dell'area vasta.....	11
1.3.1	Necessità del monitoraggio dei chiroteri.....	13
1.3.2	Necessità del monitoraggio dei chiroteri.....	13
<b>2</b>	<b>NECESSITÀ DELLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA .....</b>	<b>15</b>
2.1	La Valutazione di Incidenza integrata nei procedimenti di VIA.....	18
2.2	La Valutazione Appropriata .....	18
<b>3</b>	<b>LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA.....</b>	<b>20</b>
3.1	Finalità della valutazione ecologica .....	20
3.2	Riconoscimento degli impatti potenziali .....	20
3.3	Metodiche di censimento applicate.....	21
<b>4</b>	<b>IL PARCO EOLICO IN PROGETTO.....</b>	<b>22</b>
4.1	Aspetti generali.....	22
4.2	Caratteristiche delle opere.....	24
4.2.1	Gli aerogeneratori .....	24
4.2.2	<b>Le strutture di fondazione .....</b>	<b>26</b>
4.2.3	<b>Viabilità di servizio agli aerogeneratori .....</b>	<b>27</b>
4.2.4	<b>Piazzole di servizio agli aerogeneratori.....</b>	<b>28</b>
4.2.5	<b>La rete dei cavidotti interrati .....</b>	<b>30</b>
4.2.6	<b>La sottostazione elettrica .....</b>	<b>32</b>
4.2.7	<b>Sintesi e caratteristiche impianto .....</b>	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>PRINCIPALI INTERFERENZE AMBIENTALI.....</b>	<b>36</b>
5.1	Le interferenze ambientali nella fase di cantiere .....	36
5.2	Le interferenze ambientali nella fase di esercizio.....	37
5.3	Le interferenze ambientali nella fase di esercizio.....	38
<b>6</b>	<b>SITO DELLA RETE NATURA 2000 INDIVIDUATO NELL'AREA DI STUDIO.....</b>	<b>39</b>
6.1	La Catena del Marghine e del Goceano - ITB011102.....	39
6.2	La Fauna di interesse comunitario.....	40
6.3	Habitat di interesse comunitario.....	44
6.3.1	Descrizione degli habitat di interesse comunitario segnalati.....	45
6.3.2	La Fauna.....	50
<b>7</b>	<b>DESCRIZIONE ANTE OPERAM DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI PER LA FAUNA .....</b>	<b>54</b>

7.1 La fauna generalità.....	54
7.2 Caratterizzazione faunistica.....	58
7.3 Lista degli Habitat faunistici .....	65
7.4 Entità della criticità e qualità ambientale in questi ambienti.....	66
7.5 Analisi delle criticità degli ambienti faunistici.....	66
7.5.1 L'ambiente faunistico agricolo .....	66
7.5.2 L'ambiente faunistico della macchia e delle garighe.....	67
7.5.3 L'ambiente faunistico dei pascoli.....	67
7.5.4 L'ambiente faunistico delle aree umide .....	67
7.6 Specie animali tutelate da convenzioni internazionali .....	68
7.7 Lista delle specie e presenza negli ambienti faunistici .....	73
7.8 I Chiroteri nell'area vasta di studio.....	76
7.8.1 Analisi degli ambienti di interesse per la chiroterro fauna .....	79
7.8.2 I chiroteri e l'eolico .....	81
<b>8 METODOLOGIA PER LA STIMA QUALITATIVA E QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI.....</b>	<b>84</b>
8.1 Stima qualitativa e quantitativa degli impatti sull'avifauna .....	85
8.1.1 Alterazioni prodotte nella fase di cantiere.....	85
8.1.2 Alterazioni prodotte nella fase operativa dell'impianto .....	86
8.1.3 Analisi sulla bibliografia internazionale, gli impatti sull'avifauna degli impianti eolici .....	86
8.1.4 Alterazioni prodotte nella fase di dismissione .....	87
8.2 La valutazione complessiva.....	88
8.2.1 La matrice degli impatti sull'avifauna e le alterazioni ambientali prodotte dal progetto... ..	88
8.2.2 Risultati degli impatti sull'avifauna.....	89
8.2.3 Interventi di mitigazione degli impatti indotti sull'avifauna .....	89
8.2.4 Previsioni sull'uso di specifiche misure di mitigazione adottabili per l'opera in oggetto.. ..	90
8.2.1 La matrice degli impatti sui chiroteri e le alterazioni ambientali prodotte dal progetto ... ..	91
8.3 Stima qualitativa e quantitativa degli impatti sulla chiroterro fauna.....	92
8.3.1 Alterazioni prodotte nella fase di cantiere.....	92
8.3.2 Alterazioni prodotte nella fase operativa.....	92
8.3.3 Alterazioni prodotte nella fase di dismissione .....	92
8.3.4 Risultati degli impatti sulla chiroterro fauna .....	93
<b>INDICE DELLE FIGURE.....</b>	<b>94</b>

## 1 PREMESSA

### 1.1 Le motivazioni dello studio

Il presente studio contempla la Valutazione di incidenza ambientale redatta ai sensi dell'art. 5 del DPR n. 357/1997 e s.m.i è integrata nell'ambito della procedura di VIA, ai sensi dell'art. 19, c.9 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dell'art. 4 dell'Allegato B della D.G.R. 45/24 del 27 settembre 2017, relativa al progetto di un parco eolico da realizzare in agro del comune di Bultei, località Molimentos, ed è dovuta alla presenza, sia pure a un chilometro di distanza circa dal più vicino aerogeneratore della ZCS ITB011102 Goceano.

Il parco eolico è proposto dalla Società Fisanu Green s.r.l., con sede legale a Sassari in via Armando Diaz n. 13 ed è composto da 9 aerogeneratori con potenza nominale pari a 5 MW (5.000 kW), con diametro del rotore di 132 m, altezza di mozzo 84 mt ed altezza complessiva pari a 150 m e una potenza totale, quindi, pari a 45 MW. Gli aerogeneratori sono tutti localizzati, lungo la SP 165 dal km 5+500 al km 11. Per la localizzazione esatta si rimanda ai successivi inquadramenti territoriali.

La connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale prevede il collegamento diretto dell'impianto di utenza, senza linea interposta, in antenna su nuovo stallo di linea AT sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di Smistamento della RTN a 150 kV in GIS, denominata "Benetutti" da realizzare nello stesso comune di Benetutti (SS), con ingresso in cavo interrato. La soluzione di connessione è stata fornita da TERNA, quale Gestore della RTN.

Il presente elaborato conterrà gli elementi necessari alla verifica dell'incidenza che l'intervento potrà sortire sull'ambiente e sulle risorse naturalistiche, in particolare sulla fauna, con specifica considerazione delle specie e degli habitat di interesse della rete Natura 2000 presenti all'interno della ZCS ITB01102.

Lo studio di VIA è redatto dalla società Servizi e Progetti SrLS di Sassari (Via Giagu, 9 – p. IVA 02649730906) mentre la valutazione di incidenza è stata redatta dal Dott. Ivo Manca, in collaborazione con la suddetta società.

### 1.2 Il campo eolico in progetto

#### 1.2.1 Ubicazione del campo

Le figure da 1 a 3 inquadrano direttamente la posizione del parco eolico in progetto, unitamente all'area geografica di riferimento.

Come si osserva, si tratta di un intervento che ricade interamente in provincia di Sassari, con ubicazione dei 9 aerogeneratori in comune di Bultei e centrale elettrica in comune di Benetutti, il cui collegamento tramite cavidotto deve necessariamente comprendere una vasta area del comune di Bultei per poi terminare in quello di Benetutti. Nella figura 1 è altresì riportato l'inquadramento nella cartografia IGM.

Il parco eolico di Bultei, denominato "Molimentos", si compone di tre parti sostanziali.

Gli aerogeneratori, il cavidotto interrato e la sottostazione elettrica.

I 9 aerogeneratori hanno una potenza nominale fino a 5,0 MW per complessivi 45 MW, con diametro del rotore di 132 m, altezza di mozzo 84 m ed altezza complessiva pari a 150 m.

L'impianto eolico avrà una potenza totale pari a 45 MW e ricade in terreni di proprietà privata unitamente a quelli ove verrà costruita la sottostazione elettrica di Benetutti.

Il cavidotto interrato ricade per la quasi totalità nel territorio di Bultei ad esclusione degli ultimi 600 metri circa, di connessione alla sottostazione in progetto.

L'impianto eolico con i suoi nove aerogeneratori ha quindi uno sviluppo pressoché lineare lungo un'asse da nord est a sud ovest seguendo la strada provinciale SP165.

Il primo aerogeneratore (01) (nelle varie cartografie di seguito proposte sono indicati con la sigla numerica 01 oppure BL01 in base al numero della relativa turbina ) posto a circa 300 metri a sud dal confine comunale tra Pattada e Bultei nei pressi di “C.se Bastia” e l’ultimo aerogeneratore, n. 09, ubicato invece in località “Pedru Negru”, nella regione “S’ena de Lottori.

Tutti gli aerogeneratori sono collegati da cavidotti interrati che poi si innestano a quello principale, di collegamento tra il parco e la stazione elettrica.

Quest’ultimo prende avvio tra gli aerogeneratori 4 e 5 con una diramazione in direzione est, correndo tra “Punta Iscalesa” e il “Nodu Marmuttu” e attraversando il versante sud-orientale della catena del Marghine, nel tratto in cui prende la denominazione di Goceano, arriva sulla strada statale SS-128-bis, in località “Nurchidda”, che costeggia per un breve tratto verso sud sino alla località “Sa Gamba Farsa”, e quindi volgendo nuovamente a est fino a raggiungere la SPn. 10 nei pressi del Rio Nurchidda e proseguire in direzione sud sino alla località “Ispadularzu”, dopo avere superato il Rio Tortu.

Da qui segue il tracciato di una strada rurale locale e quindi di un sentiero lungo il confine tra due tancati disegnando una sorta di semi cerchio e raggiungendo la SP n. 10 proprio di fronte all’innesto su quest’ultima della strada provinciale di collegamento con i paesi di Anela e di Bono, ultimando il percorso su di un tratto della SP n. 86 fino a raggiungere il ponte sul Rio Mannu di Benetutti, in prossimità delle Terme di San Saturnino e, seguendo in parallelo il corso dell’omonimo rio raggiungere la località di “Su Furrù”, dove dovrebbe sorgere la sottostazione elettrica, in territorio comunale di Benetutti, il cui confine con quello di Bultei è segnato dal corso d’acqua appena nominato. L’ultimo tratto del cavidotto si caratterizza quindi per attraversare una parte della zona termale di San Saturnino mete di una certa attività di cura soprattutto nello stabilimento Aurora Terme ubicato nel colle prospiciente la centrale.

Come accennato, dalle singole pale si dipartono dei tratti di cavidotto di connessione al tracciato principale secondo uno schema geometricamente ordinato che, nell’ottica di utilizzare soprattutto le tratte di viabilità esistenti, danno luogo a un disegno razionalmente ordinato con la viabilità. Tutti gli aerogeneratori in progetto sono ubicati a quota superiore ai 900 metri s.l.m. L’AG “BL01” risulta essere quello alla quota più bassa, con la sua base a 940 metri, mentre il “BL09” ha la quota più alta, raggiungendo i 1055 metri ma tenendosi comunque al di sotto del limite dei 1200 m indicato dall’art. 142 de D.lgs. n. 42/04 come quello limite per considerare l’area come bene paesaggistico ambientale.

La geografia dell’area interessata dagli aerogeneratori appare comunque quella tipica delle regioni montuose, pur mantenendosi mediamente tra i 900 e i 1000 m di altitudine, con ampi tratti ricoperti da boschi e spiazzi e radure a pascolo a margine di aree interessate dai cantieri di rimboschimento forestale.

L’antropizzazione è sostanzialmente assente e, a parte la viabilità, i caratteristici muretti a secco che delimitano le grandi partizioni della proprietà pubblica (in questa zona sono infatti presenti i terreni del demanio comunale e forestale dei comuni di e Bultei) o le tancas private e i pochi nuclei delle aziende pastorali sparsi nel territorio in maniera casuale, è da rimarcare la presenza della chiesetta della Madonna dell’Altura pressoché alla fine della SP 165, nei cui pressi è sorto un piccolo aggregato urbano per vacanzieri montani estivi, frequentato soprattutto da bulteini.

È inoltre da ricordare un insediamento abbastanza importante per il comune di Bultei, la struttura religiosa della Diocesi di Ozieri, Casa Betania, utilizzata per gli esercizi spirituali della comunità diocesana ma anche come sede di incontri e convegni, ubicata in comune di Bultei, in prossimità del confine con il comune di Pattada, a breve distanza dall’ AG “BL01”, a poche decine di metri dalla provinciale SP-165.

La particolarità di questo contesto paesaggistico è rappresentata come detto dalla struttura montuosa, allungata appunto da sembrare una sorta di catena che si eleva al di sopra delle piane del Goceano e di Bolotana – Ottana da una parte e del Logudoro – Meilogu dall’altra.

Tale conformazione orografica prende la denominazione di Marghine la quale, secondo la geografia classica (vedi Baldacci O.) deriva dal fatto che rappresenta un margine fisico e la sua conformazione, tra alternanze di testate laviche e depositi tufacei, tipo cuestas, gli ha assegnato anche il termine di “costa”. Si tratta delle colline medio alte delle propaggini terminali della catena del Goceano, che proprio in questo settore interrompe la lineare continuità che, in qualche modo, trae origine da Macomer e ospita, nel versante che guarda verso sud est, tutti i paesi del Marghine e quasi tutti quelli del Goceano, ad esclusione di Benetutti e Nule.

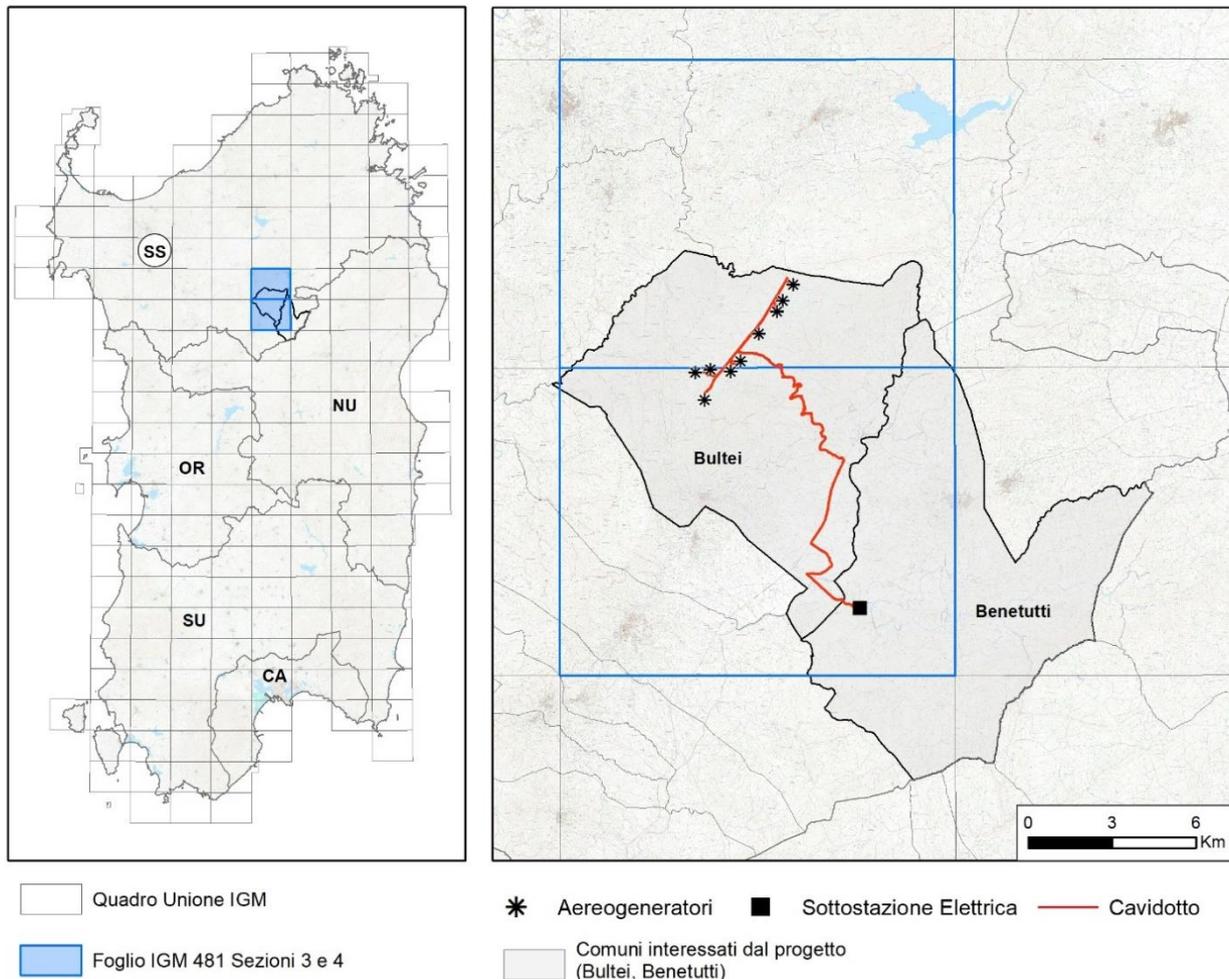
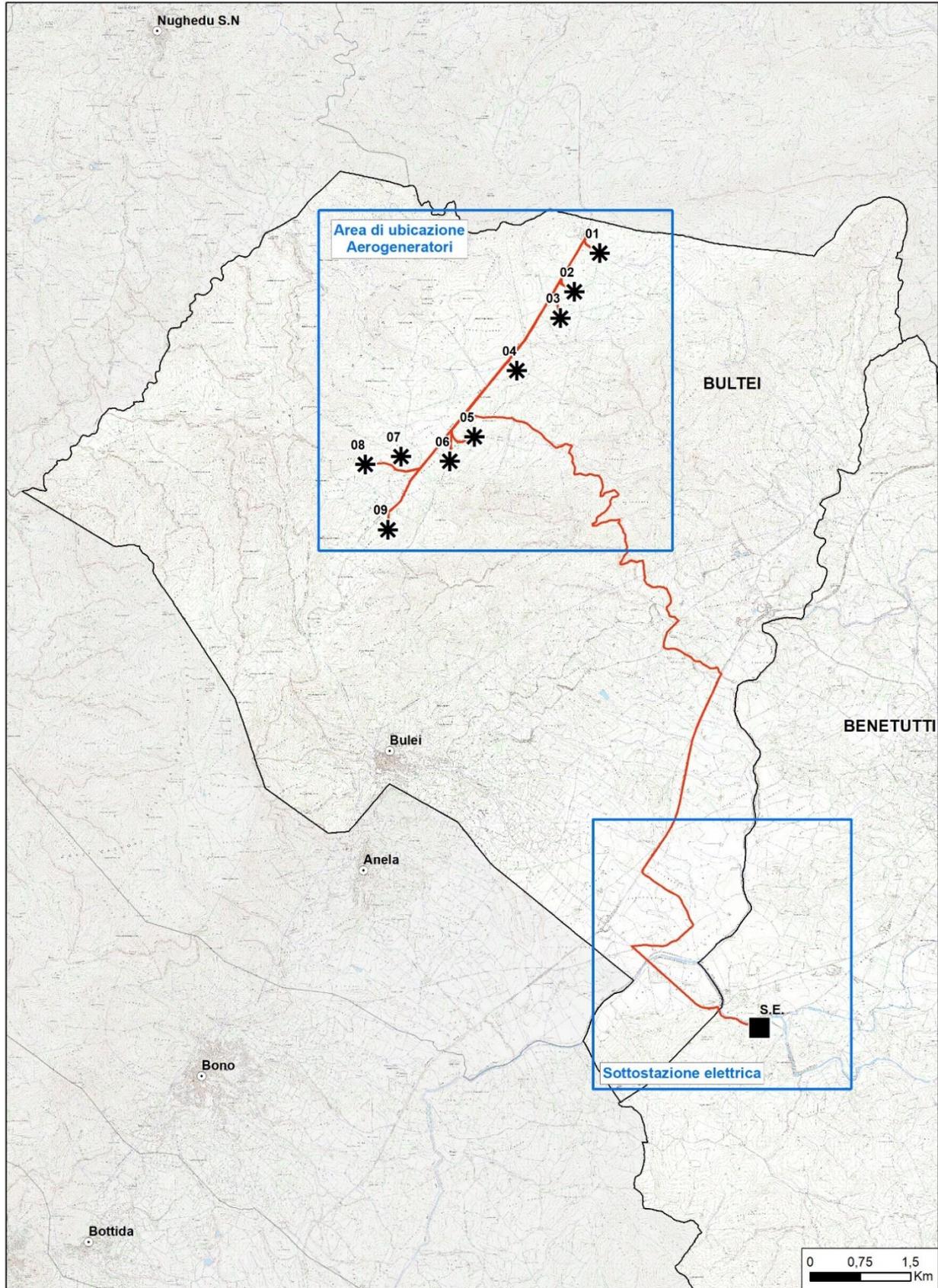


Fig. 1 Inquadramento territoriale e cartografico dell'intervento in progetto

La particolarità di questa struttura montuosa, allungata appunto da sembrare una sorta di catena che si eleva al di sopra delle piane del Goceano e di Bolotana – Ottana da una parte e del Logudoro – Meilogu dall'altra, risiede proprio nella denominazione di Marghine la quale, secondo i geografi classici (vedi Baldacci e Terrosu - Asole) deriva dal fatto che rappresenta un margine fisico e la sua conformazione, tra alternanze di testate laviche e depositi tufacei, tipo cuestas, gli ha assegnato anche il termine di “costa”. Tanto che, indifferentemente, il termine di costa del Marghine risulta sinonimo di catena del Marghine, fino al limite della regione Goceano, da dove poi prende il nome con cui prosegue fino al confine con il comune di Pattada, come si accennava. Quindi la regione di interesse dell'impianto è un'area di transizione, in qualche modo, tra differenti articolazioni montuose, catene e bordi di altopiani, e questo gli consente di essere autonomamente differenziata dal resto del sistema orografico della parte centrale dell'Isola.



\* Aerogeneratori    ■ Sottostazione Elettrica    — Cavidotto

Fig. 2 Inquadramento territoriale dell'intervento in progetto su base GoDB (2022)

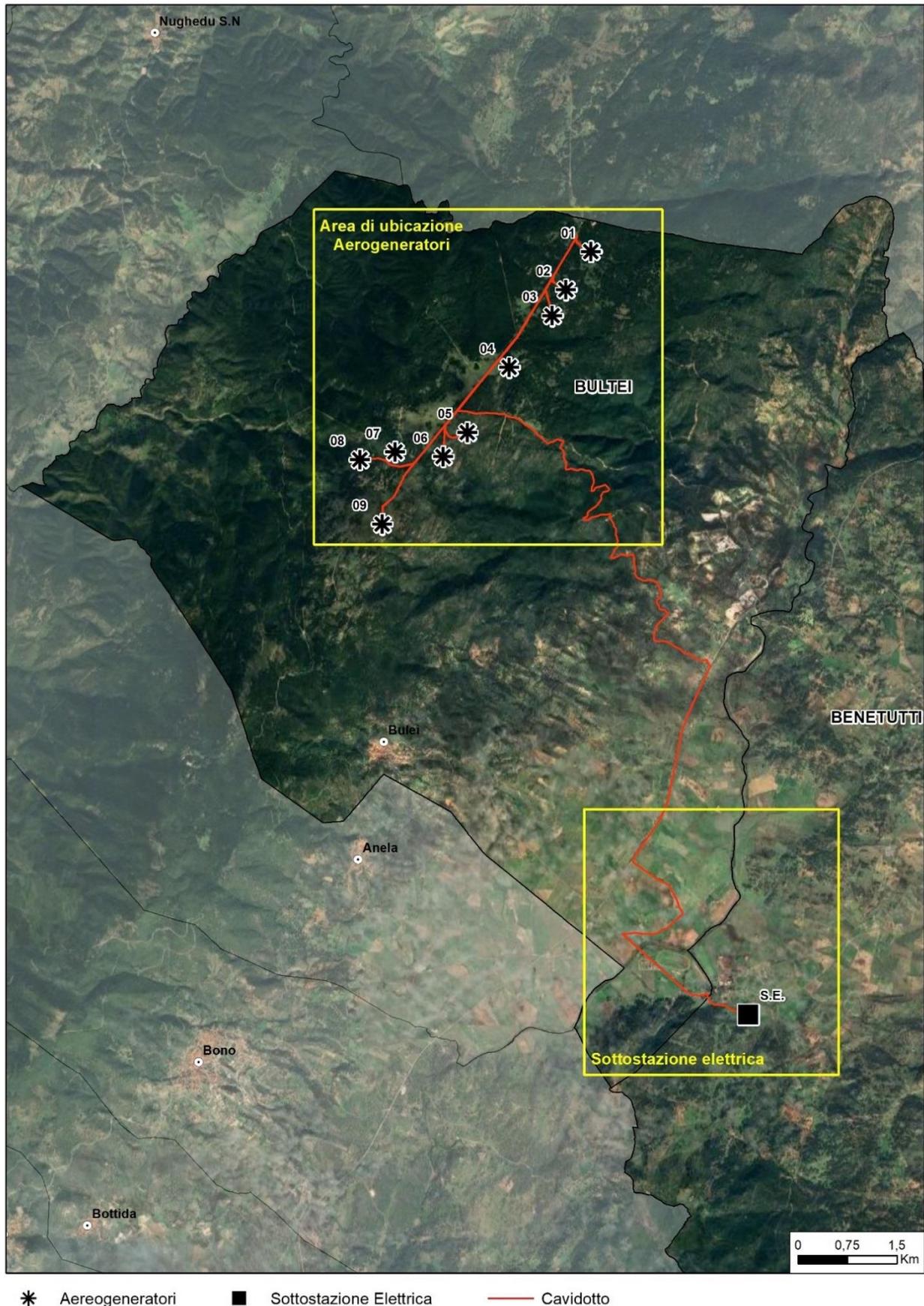


Fig. 3 Inquadramento generale dell'intervento in progetto su ortofoto

Il territorio interessato è quindi quello tipico della montagna sarda, con ampi tratti ricoperti da boschi e spiazzi e radure a pascolo ma con aree interessate dai cantieri di rimboschimento forestale.

Il cavidotto che collega l'impianto alla Stazione elettrica attraversa, seguendo sempre la viabilità interpodereale, la proprietà privata fino al congiungimento della strada di scorrimento veloce da Borore a Olbia, anche se al momento il suo tracciato è fermo ad Alà dei Sardi, che segue verso sud, fino a Ispadularzo, sempre in comune di Bultei poco prima dell'incrocio con la viabilità sempre provinciale per le Terme di San Saturnino – Benetutti da una parte e per Bultei dall'altra.

Si addentra quindi nuovamente nella proprietà privata volgendo a sud est fino a Zuntura da dove, sempre seguendo la viabilità rurale – interpodereale, volge a nord est fino a superare il Fiume Tirso a Baduomo, quindi virare nuovamente a sud est e incontrare la strada provinciale sopra ricordata, che dall'incrocio con la strada di scorrimento veloce da Borore a Olbia conduce a San Saturnino e a Benetutti, percorrendola in direzione contraria proprio fino alle terme di San Saturnino e ripassare il Fiume in corrispondenza del ponte e poi, imboccando un tracciato più semplice proprio tra il ponte e lo stabilimento detto di San Saturnino. Costeggia il Rio Mannu di Benetutti fino a raggiungere la posizione della centrale elettrica, in località Mercuria.

## 1.2. 2 La ZCS ITB11102 Goceano

L'estensione dell'ambito territoriale da considerare per valutare l'incidenza dell'impianto eolico sulle componenti biologiche deve essere stabilita in base al contesto ambientale in cui l'impianto è inserito, principalmente considerando le modalità di frequentazione dell'area da parte delle componenti faunistiche più suscettibili di interazioni negative con gli aerogeneratori. Tali interazioni sono principalmente di tre tipi:

- 1) disturbo – riguarda principalmente la fase di realizzazione, ma può esercitarsi anche durante la fase di esercizio nei confronti di specie particolarmente sensibili;
- 2) alterazione dell'habitat;
- 3) collisione con gli aerogeneratori in esercizio.

Se si considerano gli Uccelli e i Chiroteri, le componenti potenzialmente più sensibili all'impatto da collisione, è necessario considerare che tale tipo di impatto può verificarsi non solo a carico degli animali residenti, ma anche, e soprattutto, a carico degli animali in transito. In particolare, la probabilità di un evento di collisione di avifauna con gli aerogeneratori è tanto maggiore quanto più lo spazio aereo occupato dall'impianto eolico coincide con le rotte abitualmente frequentate dagli uccelli nel corso dei loro spostamenti.

Per questa ragione, il problema degli impatti da collisione sulla fauna deve essere analizzato su tre livelli distinti:

- 1) quello dei movimenti dell'avifauna e dei Chiroteri residenti all'interno dell'area di relazione diretta dell'impianto;
- 2) quello dei pendolarismi e degli spostamenti locali più o meno regolari che possono svolgersi anche quotidianamente fra un'area di alimentazione e l'altra, fra aree di nidificazione e territori di caccia, fra siti di dormitorio e aree di alimentazione ecc.;
- 3) quello dei movimenti migratori degli uccelli che annualmente si spostano fra le aree di svernamento e quelle di nidificazione e viceversa.

In altri termini, è necessario valutare se lo spazio aereo dell'impianto eolico possa essere o meno interessato in modo significativo dal passaggio di animali non residenti nell'area, ma che possono sorvolarla durante la migrazione o nel corso di movimenti di tipo pendolare. Altri, incidenze da valutare sono quelle sugli habitat, vegetazione e specie della flora indicate per il Sito.

### 1.3 Inquadramento dell'area vasta

L'area vasta ritenuta utile, soprattutto per il monitoraggio dei chirotteri, si estende per circa 10 Km attorno al sito progettuale e interessa aree di varia tipologia, da zone rurali ad aree naturali, che vanno dal Lago Lerno a Nord e Monte Rasu a Sud. Comprende diversi abitati alcuni come Ozieri molto popolati. L'area al proprio interno ha 2 centroidi indicati per i chirotteri dalla Regione.

Ai fini della presente valutazione, per quanto riguarda l'area di relazione diretta del progetto, sono state considerate quelle direttamente interessate dalla sua localizzazione e quelle dell'impianto già esistente, nonché l'intorno di circa 1 km dell'area da essi circoscritta.

Oltre all'area di relazione diretta, che consente di circoscrivere lo spazio delle interazioni fra l'impianto eolico e la fauna locale, è stato considerato un ambito geografico più ampio al fine di valutare se lo spazio aereo dell'impianto possa essere o meno interessato, in modo significativo e costante da attraversamenti di componenti avifaunistiche esterne all'area di riferimento. Tali attraversamenti sono riconducibili a pendolarismi fra siti di dormitorio e aree di foraggiamento o a spostamenti locali dell'avifauna acquatica fra le zone umide più vicine all'impianto eolico.

Considerando che le rotte migratorie dell'avifauna interessano l'intero bacino del Mediterraneo, il problema di valutare se una singola area possa essere o meno più importante di altre, quale punto di attrazione o concentrazione dei migratori in transito, non è di facile soluzione. Occorre infatti la raccolta di una adeguata casistica basata su osservazioni sistematiche e prolungate nel tempo che in Sardegna, salvo poche eccezioni, è assai carente.

In mancanza di informazioni circostanziate, è solamente possibile formulare delle ipotesi tenendo conto della presenza di situazioni orografiche o geografiche tali da configurare dei canali preferenziali per l'avifauna migratrice, entro un raggio di 10 km dall'area.

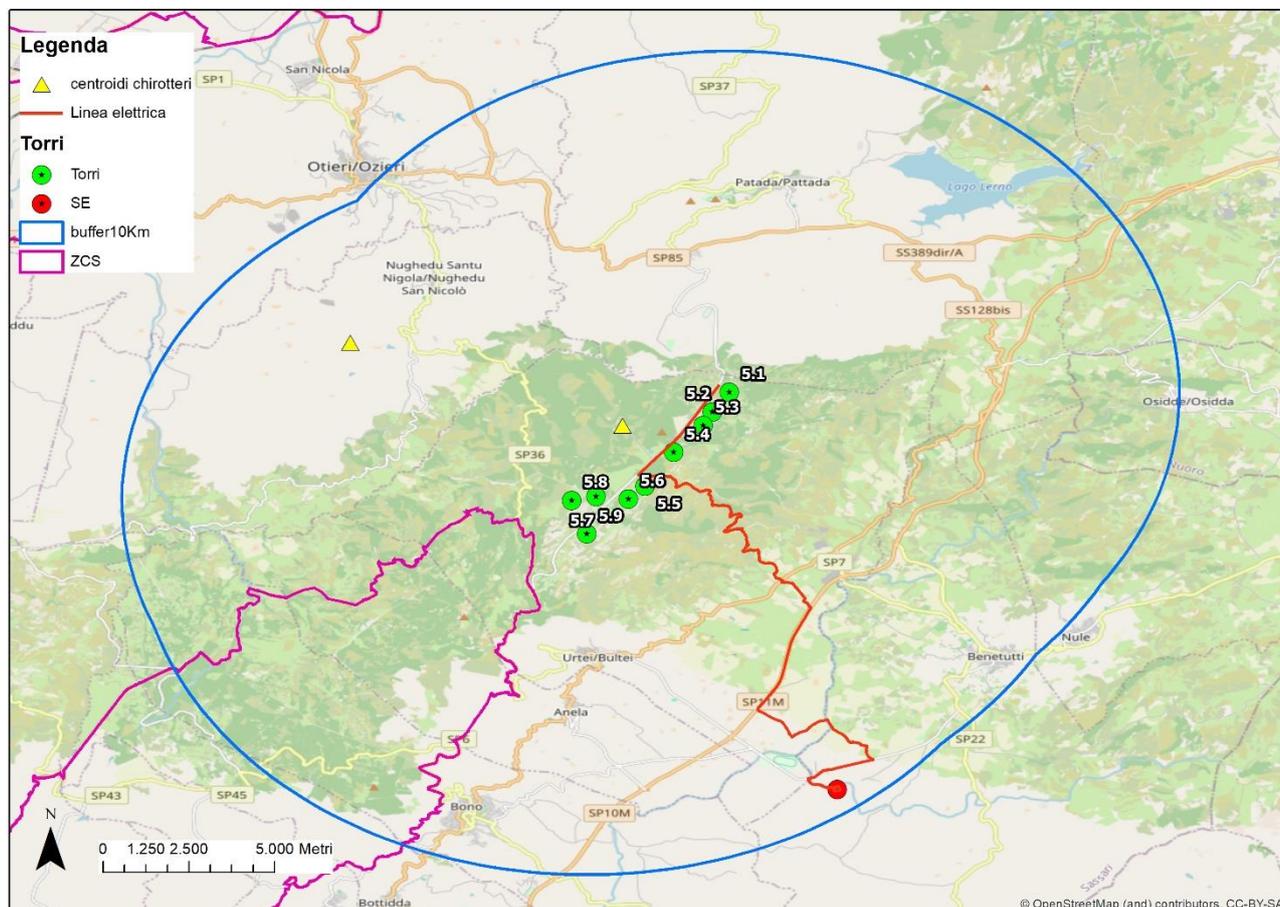


Fig. 4 Inquadramento generale dell'intervento in progetto e area vasta d'indagine

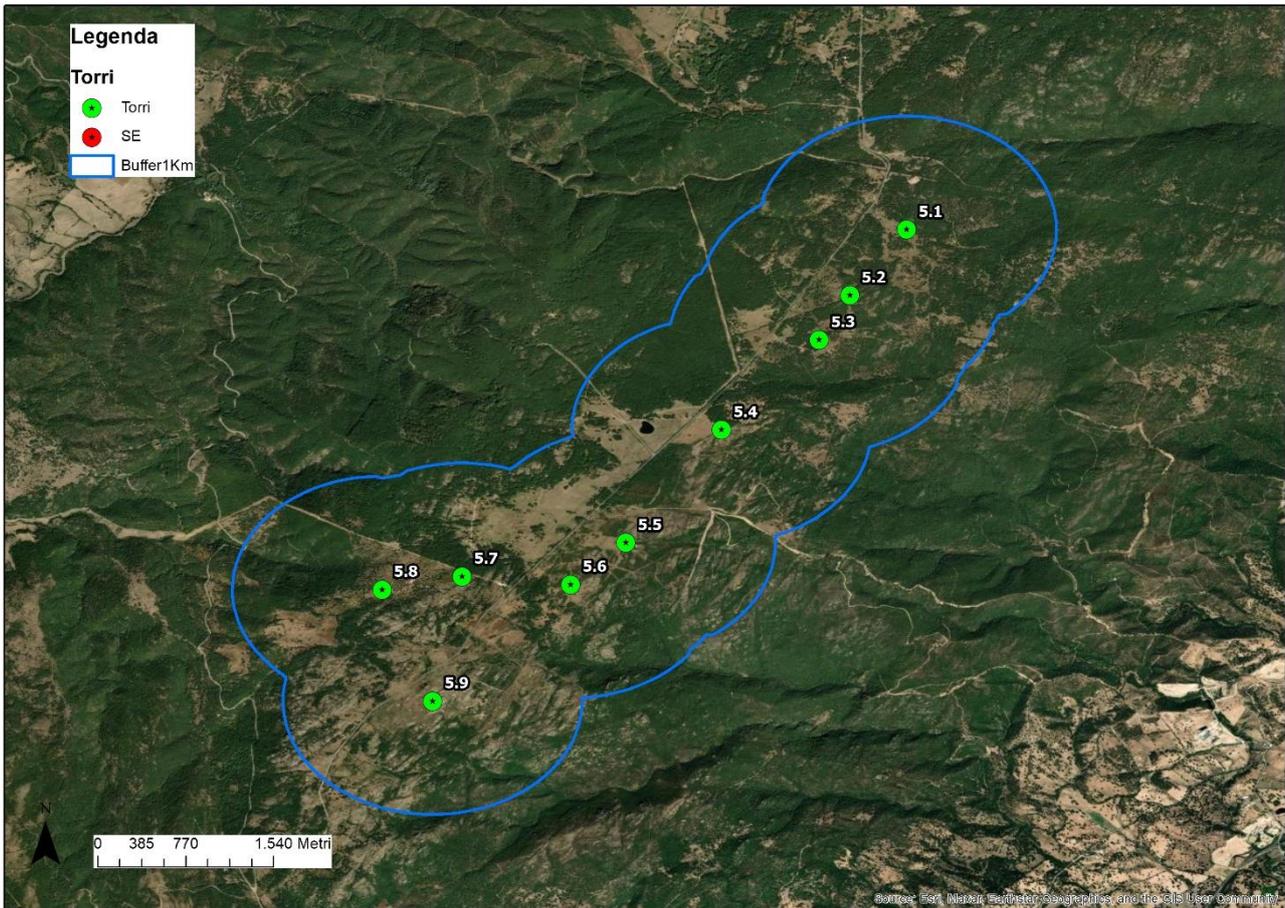


Fig. 5 Mappa dell'ortofoto dell'area di relazione diretta

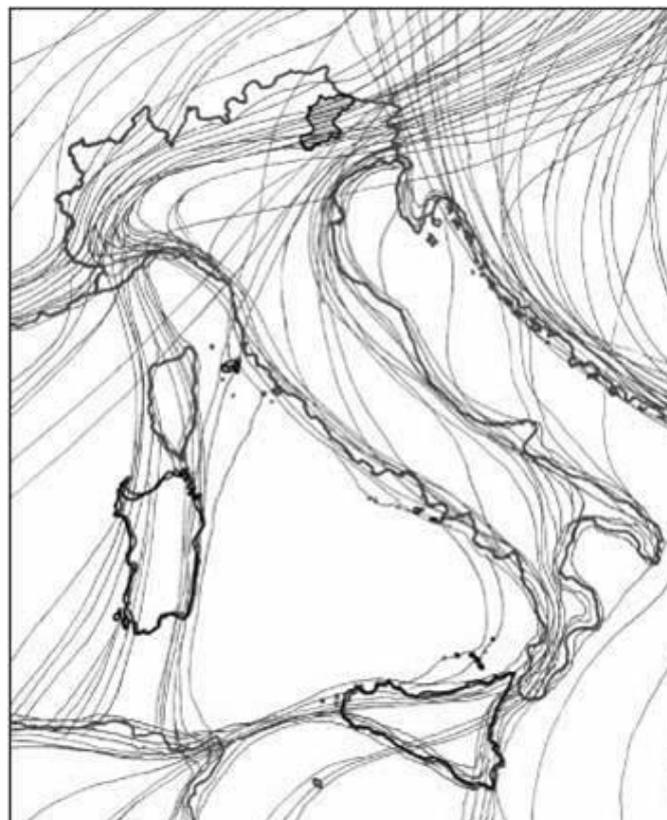


Fig. 6 Le principali rotte migratorie delle specie paleartiche in Italia

### 1.3.1 Necessità del monitoraggio dei chiroteri

I progetti di impianti eolici per essere valutati hanno necessità di essere sottoposti a studi ambientali complessi dove la componente faunistica e in particolare i chiroteri risultano dover essere oggetto di valutazioni accurate. Nella prassi degli studi di impatto ambientale di impianti eolici è ormai consuetudine condurre il monitoraggio sui chiroteri nel rispetto delle Linee Guida Europee "Eurobats" (Eurobats, Publication Series N. 6 - Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014). Anche per il monitoraggio sui chiroteri, previsto in questo studio, si è voluto seguire queste linee guida portando avanti uno studio standardizzato utilizzando anche strumenti tecnologicamente avanzati per il rilievo in campo della fauna.

Lo studio ha tenuto conto anche delle recenti "Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza" che sono state predisposte nell'ambito della attuazione della Strategia Nazionale per la Biodiversità 2011-2020 (SNB), e per la corretta attuazione dell'art. 6, commi 2, 3, e 4, della Direttiva 92/43/CEE Habitat. Documento importante per gli studi sulla biodiversità finalizzati alla conservazione e tutela delle specie protette dalla direttiva Habitat.

### 1.3.2 Necessità del monitoraggio dei chiroteri

Il monitoraggio dei pipistrelli secondo le Linee Guida Europee "Eurobats" deve avere come obiettivi quello di rispondere ai seguenti punti:

- Quali sono le specie di pipistrelli presenti nel sito di progetto e nelle sue vicinanze?
- Quali sono le attività delle specie presenti e in che modo varia durante l'anno?
- Come usano i pipistrelli l'area di progetto e quelle vicine?
- Quali sono gli impatti previsti del progetto sui pipistrelli e sui loro habitat, prima, durante e dopo la costruzione (ad es. disturbo; distruzione o perdita di funzione dei dormitori o delle aree di volo o di caccia; il livello di mortalità) e qual è la loro importanza?
- Se si prevedono impatti significativi, quali misure specifiche verrà richiesto di evitare, ridurre e compensare per questi impatti?
- Quale sarà il metodo, la scala e il programma di monitoraggio post-costruzione da implementare nel progetto?

Lo studio prevede diverse fasi e inizia con quella di **Pre-diagnosi** nella quale prima di tutto si identificano la specie e si analizza l'uso che i pipistrelli fanno del territorio per valutare i rischi che la costruzione dell'impianto può determinare su queste specie. I risultati di questa valutazione serviranno come base per la progettazione dello stesso impianto, un passo preliminare per raccogliere informazioni sugli effetti che probabilmente il progetto avrà sui pipistrelli.

Nella pre-diagnosi sono inseriti i seguenti elementi:

**Livello di rischio di collisione per le specie** di pipistrelli presenti: il loro diverso comportamento e stile di volo può essere influenzato diversamente dalle turbine eoliche. Le specie che volano e cacciano in ambiente aperto sono molto esposte al rischio di collisione con le turbine eoliche.

Alcune di queste specie sono anche migratori a lunga distanza. Al contrario, il rischio è meno per quelle specie che tendono a volare vicino alla vegetazione.

**Raccolta e confronto dei dati già esistenti:** Tutte le fonti di informazioni preesistenti sono state esaminate in questa fase sia sulle specie qui presenti che sugli habitat potenziali per pipistrelli, che sugli impatti che possono derivare dal progetto eolico.

- Queste fonti di informazione hanno incluso:
- Fotografie aeree e satellitari recenti, mappe / cartografia di habitat.
- Mappe di distribuzione delle specie.

- Dati provenienti da fonti note e specie osservate
- Documenti sulle rotte di migrazione dei pipistrelli.
- Documenti e pubblicazioni sui suoni emessi dai pipistrelli individuati come presenti nel sito

I dati devono essere raccolti nel raggio di 10 km attorno alle turbine eoliche e tenere conto della presenza delle rotte di migrazione, dei progetti eolici vicino, di quegli elementi del paesaggio importanti per i chiroterteri come le valli, fiumi, linee di cresta, passi e coste, delle aree protette e designate per la conservazione di pipistrelli.

La seconda fase dello studio, il monitoraggio vero e proprio, è costruito sulla base dei risultati della pre-diagnosi e tiene in considerazione:

- la scala spaziale dello studio
- il potenziale utilizzo del sito da parte dei pipistrelli
- prende in considerazione l'altezza alla quale sarà necessario registrare la presenza dei chiroterteri in base agli aerogeneratori proposti.
- considera il ciclo di attività dei pipistrelli legato anche alla presenza di siti di rifugio, terreni di caccia e spostamenti di popolazioni locali di pipistrelli per la caccia e la migrazione

Il monitoraggio è da fare sulla base dei metodi e delle tecniche più adatte per gli habitat interessati e include studi acustici con rivelatore di ultrasuoni (bat detector).

Gli studi di monitoraggio saranno condotti in modo più preciso in un intorno di 1 km per ciascuna turbina eolica proposta, per tutto il periodo di studio. Mentre la ricerca di alloggi per la riproduzione e il letargo è da controllare entro un raggio di 5 km. Gli studi con il rilevatore di ultrasuoni è da effettuare nella stagione di attività dei pipistrelli per determinare un indice di attività (numero di contatti all'ora) per l'area di studio (entro un raggio di 1 km). Il sistema di rilevamento ha coperto le frequenze di tutte le specie possibili presenti. Le osservazioni con il rilevatore acustico devono essere accompagnate da osservazioni visive. Il monitoraggio è da eseguire da personale specializzato di documentata e specifica preparazione professionale in materia di chiroterrofauna. Lo studio sarà organizzato secondo il seguente schema:

**Ricerca e ispezione dei rifugi invernali ed estivi.** le ricerche e ispezioni dei rifugi nel raggio di 10 km dal sito dell'impianto eolico sono da fare nel periodo fenologico favorevole (da novembre a febbraio per i rifugi invernali, luglio ottobre per i rifugi estivi). Il numero di uscite sarà di una al mese nel periodo invernale e di una ogni 15 giorni per i rifugi estivi. La presenza delle specie ed il conteggio degli individui è da effettuare mediante appositi strumenti o conteggio diretto.

**Rilevamenti al suolo con bat detector.** Nell'area delle torri con cadenza quindicinale nel periodo luglio-ottobre sono da condurre i rilevamenti al suolo con il bat detector, rispettando le seguenti tempistiche: luglio-agosto: monitoraggio per le prime 4 ore della notte, includendo 1 notte intera al mese. Settembre-ottobre: monitoraggio per le prime 4 ore della notte, includendo 1 notte intera in settembre.

<b>Schema giornate di monitoraggio</b>		
	<b><u>Ricerca e ispezione dei rifugi invernali ed estivi</u></b>	<b><u>Rilevamenti al suolo con bat detector</u></b>
Luglio	2 giornate	2 giornate
Agosto	2 giornate	2 giornate
Settembre	2 giornate	2 giornate
Ottobre	2 giornate	2 giornate
Novembre	1 giornata	
Dicembre	1 giornata	
Gennaio	1 giornata	
Febbraio	1 giornata	
<b>Totale uscite</b>	<b>12 giornate</b>	<b>8 giornate</b>

## 2 NECESSITÀ DELLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA

La *valutazione d'incidenza* è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o proposto sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso.

La valutazione d'incidenza rappresenta uno strumento di prevenzione che analizza gli effetti di interventi che, seppur localizzati, vanno collocati in un contesto ecologico dinamico. Ciò in considerazione delle correlazioni esistenti tra i vari siti e del contributo che portano alla coerenza complessiva e alla funzionalità della rete Natura 2000, sia a livello nazionale che comunitario. Pertanto, la valutazione d'incidenza si qualifica come strumento di salvaguardia, che si cala nel particolare contesto di ciascun sito e lo inquadra nella funzionalità dell'intera rete.

Per l'interpretazione dei termini e dei concetti di seguito utilizzati in relazione alla valutazione di incidenza, si fa riferimento a quanto precisato dalla Direzione Generale (DG) Ambiente della Commissione Europea nel documento tecnico ["La gestione dei siti della rete Natura 2000 - Guida all'interpretazione dell'art. 6 della direttiva Habitat"](#).

Come indicato in precedenza in ambito nazionale, la valutazione d'incidenza viene disciplinata dall'art. 6 del [DPR 12 marzo 2003 n.120](#), (G.U. n. 124 del 30 maggio 2003) che ha sostituito l'art.5 del [DPR 8 settembre 1997, n. 357](#) che trasferiva nella normativa italiana i paragrafi 3 e 4 della direttiva "Habitat".

Lo studio per la valutazione di incidenza deve essere redatto secondo gli indirizzi dell'allegato G al DPR 357/97. Tale allegato prevede che lo studio per la valutazione di incidenza debba contenere:

- una descrizione dettagliata del piano o del progetto che faccia riferimento, in particolare, alla tipologia delle azioni e/o delle opere, alla dimensione, alla complementarietà con altri piani e/o progetti, all'uso delle risorse naturali, alla produzione di rifiuti, all'inquinamento e al disturbo ambientale, al rischio di incidenti per quanto riguarda le sostanze e le tecnologie utilizzate;
- un'analisi delle interferenze del piano o progetto col sistema ambientale di riferimento, che tenga in considerazione le componenti biotiche, abiotiche e le connessioni ecologiche.

Nell'analisi delle interferenze, occorre prendere in considerazione la qualità, la capacità di rigenerazione delle risorse naturali e la capacità di carico dell'ambiente.

Il dettaglio minimo di riferimento è quello del progetto CORINE Land Cover, che presenta una copertura del suolo in scala 1:100.000, fermo restando che la scala da adottare dovrà essere connessa con la dimensione del Sito, la tipologia di habitat e la eventuale popolazione da conservare.

Qualora, a seguito della valutazione di incidenza, un piano o un progetto risulti avere conseguenze negative sull'integrità di un sito (valutazione di incidenza negativa), si deve procedere a valutare le possibili alternative. In mancanza di soluzioni alternative, il piano o l'intervento può essere realizzato solo per motivi di rilevante interesse pubblico e con l'adozione di opportune misure compensative dandone comunicazione al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (DPR 120/2003, art. 6, comma 9).

I Livelli previsti dalla *"Guida metodologica alle disposizioni dell'Art. 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva 92/43/CEE Habitat"*, pur rappresentando la necessaria progressione delle fasi di svolgimento della VInCA., debbono comunque essere considerati in coerenza con i rispettivi paragrafi della Direttiva.

In particolare lo screening (Livello I) e la valutazione appropriata (Livello II) sono espressione dell'ambito di applicazione dell'Art. 6.3. Lo screening (Livello I) non richiede uno Studio di Incidenza e non può prevedere misure di mitigazione che, in questa fase di preesame, comprometterebbero gli elementi della VInCA appropriata (Livello II) che non deve comportare lacune, ma avere rilievi e conclusioni completi, decisi e definitivi.

Anche se la fase di Valutazione delle Soluzioni Alternative, che prima costituiva un livello a se stante, appartiene formalmente all'ambito di applicazione dell'Art. 6.4 e quindi al Livello III, potrebbe, in ogni caso, risultare opportuno che il proponente, anche di concerto con l'Autorità competente, proceda ad una ricognizione preventiva sulle possibili Soluzioni Alternative nell'ambito degli opportuni approfondimenti previsti nella valutazione appropriata.

Infatti, una adeguata e completa analisi preliminare dell'ambito territoriale sul quale si intende intervenire e delle specifiche norme di tutela e di conservazione, può consentire al progettista di sviluppare e indirizzare la proposta verso soluzioni di minore interferenza ambientale senza giungere a conclusioni negative della valutazione appropriata (Art. 6.3).

Nel rispetto della Direttiva Habitat deve, dunque, prevalere il valore della biodiversità rispetto alle tipologie di proposte, qualsiasi esse siano, affinché presentino una interferenza minima o nulla nei confronti dei siti Natura 2000 interessati.

In concreto, l'Autorità competente per la Valutazione di Incidenza, dovrà verificare se il proponente nello Studio di Incidenza ha correttamente sviluppato ed analizzato la proposta sulla base della soluzione con minore interferenza sui siti Natura 2000 potenzialmente interessati.

Nel caso in cui nello Studio di Incidenza emergano carenze in tal senso, l'Autorità competente per la VInCA potrà richiedere di rimodulare la proposta con la presentazione di ulteriori soluzioni progettuali e/o localizzative da parte del progettista, oppure proponendo direttamente le soluzioni ritenute più idonee affinché si possa escludere una incidenza significativa nelle conclusioni della Valutazione appropriata.

Da quanto sopra consegue che l'applicazione del Livello III, descritto dalla Guida Metodologica, si applica solo nel caso in cui, nonostante conclusioni negative della valutazione dell'incidenza sul sito/i e in mancanza di soluzioni alternative, un P/P/P/I/A debba essere realizzato per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico, inclusi motivi di natura sociale o economica, adottando ogni misura compensativa necessaria per garantire che la coerenza globale della rete Natura 2000 sia tutelata.

**In conclusione, solo a seguito di dette verifiche, infatti, l'Autorità competente per la Valutazione di Incidenza potrà dare il proprio accordo alla realizzazione della proposta avendo valutato con ragionevole certezza scientifica che essa non pregiudicherà l'integrità del sito/i Natura 2000 interessati.**

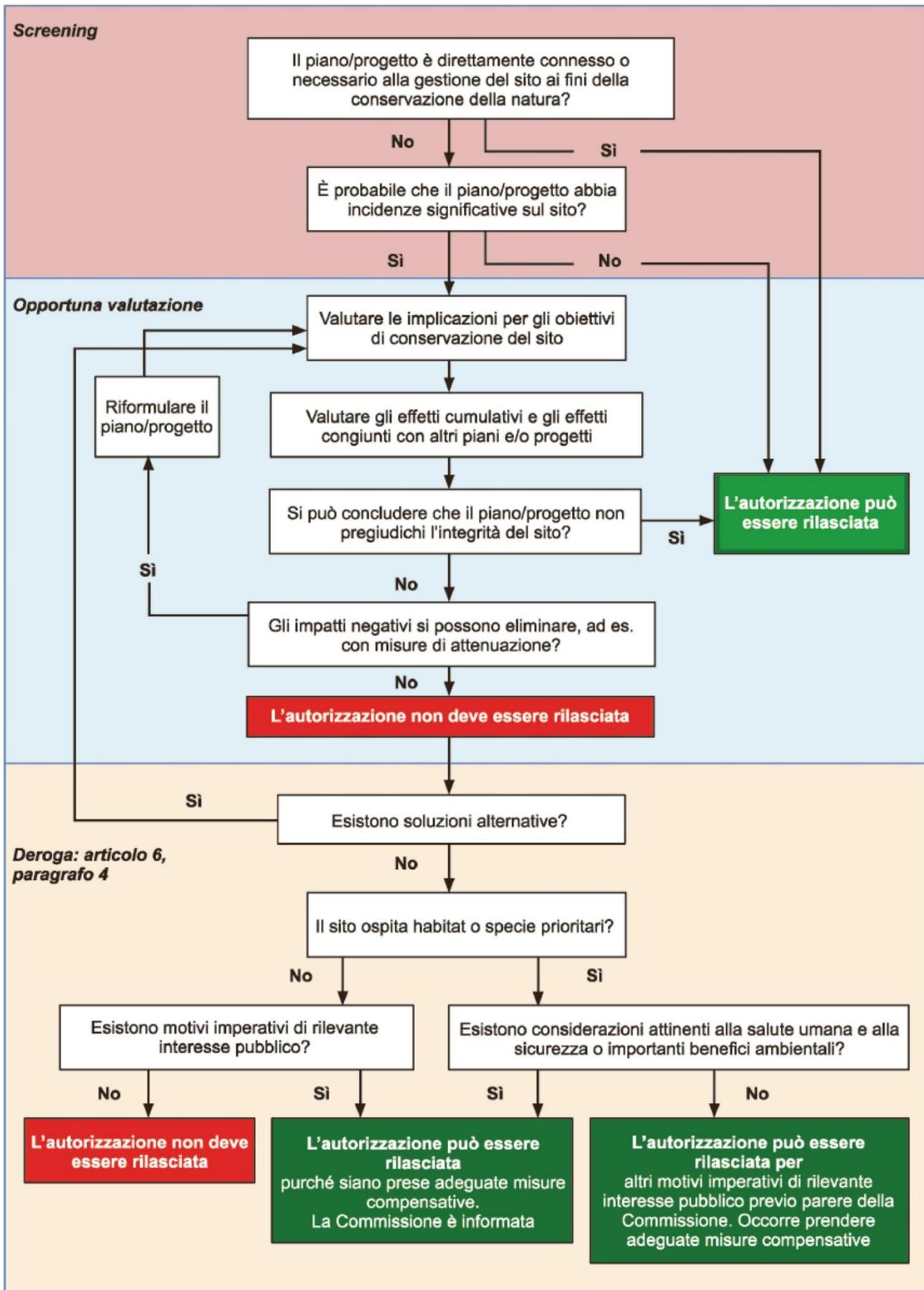


Fig. 7 Livelli della Valutazione di Incidenza - (Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea 25.01.2019)

## 2.1 La Valutazione di Incidenza integrata nei procedimenti di VIA

Si richiamano nel seguito i principali aspetti connessi all'integrazione tra le procedure di VIA e la Valutazione di Incidenza in base alle vigenti disposizioni normative nazionali ed agli indirizzi comunitari. La complessità e la rilevanza del tema dell'integrazione procedurale e le specificità delle diverse tipologie di Progetti nonché dei contesti territoriali e ambientali coinvolti non possono tuttavia essere trattati in questa sede ma richiedono approfondimenti specifici, sia di carattere procedurale che tecnico, da condurre congiuntamente alle autorità competenti in materia di VIA e di VAS finalizzati ad una esaustiva trattazione che possa fornire criteri omogenei e condivisi a livello nazionale. La valutazione degli effetti su habitat e specie di interesse comunitario tutelati dalle Direttive Habitat ed Uccelli è uno degli elementi cardine delle procedure di Valutazione Ambientale (VIA) disciplinate dalla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006. Per tale ragione la definizione di valutazione di incidenza è stata inserita dal D.Lgs. 104/2017 all'art. 5, comma 1, lett. b-ter), del D. Lgs. 152/2006, come: *"procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o su un'area geografica proposta come sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso"*. Il D.Lgs. 104/2017, modificando ed integrando anche l'art. 5 comma 1, lettera c), del D.Lgs.152/2006, ha altresì specificato che per impatti ambientali si intendono gli effetti significativi, diretti e indiretti, di un piano, di un programma o di un progetto, su diversi fattori. Tra questi è inclusa la *"biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE"*.

## 2.2 La Valutazione Appropriata

La **Valutazione Appropriata** è identificata dalla Guida metodologica CE (2001) sulla Valutazione di Incidenza (art. 6.3 Direttiva 92/43/CEE "Habitat"), come Livello II del percorso logico decisionale che caratterizza la VInCA. formato da quattro livelli. Essa segue il Livello I e viene attivata qualora la fase di screening di incidenza si sia conclusa in modo negativo, ovvero nel caso in cui il Valutatore, nell'ambito della propria discrezionalità tecnica, non sia in grado di escludere che il (P/P/P/I/A) possa avere effetti significativi sui siti Natura 2000. Per quanto riguarda la Valutazione Appropriata è opportuno evidenziare che gli interessi di natura sociale ed economica non possono prevalere rispetto a quelli ambientali. Ai sensi dell'articolo 5 commi 2 e 3 del D.P.R. 357/97 e s.m.i. la Valutazione Appropriata prevede la presentazione di informazioni da parte del proponente del (P/P/P/I/A) sotto forma di **Studio di Incidenza**. Spetta all'autorità delegata alla VInCA condurre l'istruttoria della Valutazione Appropriata. Per quanto riguarda i progetti ricadenti nelle procedure VIA, l'articolo 5 comma 4 del D.P.R. 357/97 e s.m.i. prevede che la Valutazione di incidenza sia ricompresa nell'ambito della medesima procedura e lo Studio di impatto ambientale debba contenere gli elementi finalizzati alla conservazione di habitat e specie tutelati dalla Rete Natura 2000.

### **Requisiti della Valutazione Appropriata:**

1. Deve obbligatoriamente prendere in considerazione gli obiettivi di conservazione dei siti Natura 2000;
2. Deve riportare i risultati e le conclusioni delle analisi svolte sulle specie di Allegato II della Direttiva Habitat, delle specie di Allegato I della Direttiva Uccelli e di tutti gli uccelli migratori che ritornano regolarmente nel sito, nonché di tutti gli habitat di cui all'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE;
3. L'analisi deve essere svolta alla luce delle migliori conoscenze scientifiche disponibili;
4. Deve essere fornita una approfondita analisi rispetto agli obiettivi di conservazione stabiliti per il sito;
5. Deve contenere complete, precise e definitive dichiarazioni e conclusioni sui risultati ottenuti;
6. Deve essere interamente documentata;
7. Deve essere garantita la partecipazione del pubblico

### ***Peculiarità e specificità dello Studio di Incidenza***

Al fine di consentire il corretto espletamento di detta Valutazione, uno Studio di Incidenza, oltre a quanto stabilito nell'allegato G del D.P.R. 357/97 e s.m.i., deve essere integrato con i riferimenti:

- *agli obiettivi di conservazione del sito/dei siti;*
- *agli habitat e alle specie di interesse comunitario presenti nel sito/nei siti;*
- *agli habitat di specie presenti nel sito/nei siti;*
- *al loro stato di conservazione a livello di sito e di regione biogeografica;*
- *all'integrità del sito;*
- *alla coerenza di rete;*
- *alla significatività dell'incidenza.*

Lo Studio di Incidenza ha la finalità di approfondire e analizzare in dettaglio l'incidenza dell'azione nei confronti dei siti natura 2000.

Tale incidenza deve essere valutata singolarmente o congiuntamente ad altre azioni, tenendo conto della struttura e della funzione del Sito stesso e del contributo che il Sito fornisce alla coerenza della rete, nonché dei suoi obiettivi di conservazione.

Seppure l'allegato G del D.P.R. 357/97 e s.m.i. risulta contenere alcuni elementi tipici degli Studi di Impatto Ambientale (SIA), lo Studio di Incidenza si deve distinguere da esso per i riferimenti specifici agli habitat e alle specie per cui i siti Natura 2000 potenzialmente interessati sono stati designati.

Nello studio di incidenza le analisi delle componenti ambientali tipiche del SIA (es. aria, acqua, atmosfera, suolo, rumore, fauna e flora, etc.), vengono approfondite e riportate solo quando ritenute fondamentali per la valutazione delle interferenze nei confronti degli obiettivi di conservazione sito specifici.

### ***Completezza, esaustività e oggettività delle analisi esperite negli Studi di Incidenza.***

Non è consentito sottostimare alcune tipologie di incidenza, oppure tralasciare taluni approfondimenti su habitat, specie o habitat di specie presenti, potenzialmente interferiti dal P/P/P/I/A poiché ciò potrebbe condurre a raggiungere conclusioni non oggettive dello Studio di Incidenza

## 3 LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA

### 3.1 Finalità della valutazione ecologica

La valutazione ecologica mira a fornire un quadro d'insieme sulla composizione e l'importanza ecologica di specie, comunità ed ecosistemi presenti nell'area d'impatto del progetto proposto, oltre a prevedere la possibile reazione di queste componenti alla perturbazione.

Come primo passo, è stata formulata una previsione del tipo e della significatività degli impatti potenziali del progetto sulla fauna presenti nel sito. In seguito, sono state suggerite alcune soluzioni alternative alla proposta progettuale, affiancate da misure di mitigazione volte a minimizzare o impedire l'impatto previsto.

La valutazione si è conclusa con la definizione di un programma di monitoraggio contenente indicazioni precise in merito alle componenti del sito da monitorare, alla frequenza di monitoraggio e ai soggetti responsabili per la sua esecuzione.

### 3.2 Riconoscimento degli impatti potenziali

Ogni progetto ha degli effetti unici sull'ambiente, a seconda della sua costruzione, modalità di funzionamento, durata e ubicazione. Questi effetti possono essere locali (p.es. rimozione immediata della vegetazione) oppure ripercuotersi all'esterno del sito. Gli effetti che è possibile registrare sono classificabili, sulla base della natura dell'incidenza e della sua significatività probabile, in:

#### *Effetti fisici*

Tra le alterazioni fisiche dell'ambiente si può annoverare l'estirpazione diretta della vegetazione con i conseguenti effetti sulla fauna, nonché l'alterazione diretta del loro habitat.

#### *Creazione di barriere*

La creazione di barriere interferisce con gli spostamenti di numerose specie di organismi terrestri, come ad esempio i movimenti migratori per la riproduzione che sono cruciali per il mantenimento di talune specie/popolazioni. In aggiunta agli effetti localizzati e spesso acuti associati all'alterazione fisica degli habitat, possono esservi altri effetti più vasti associati all'alterazione fisica dell'ambiente terrestre.

In particolare, le turbine eoliche possono potenzialmente generare i seguenti impatti:

- Morte a seguito di collisione con le pale in movimento;
- Disturbo o interruzione delle rotte di migrazione;
- Disturbo o interruzione dei percorsi di spostamento locali;
- Disturbo o perdita di habitat di foraggiamento;
- Disturbo o perdita di rifugi.

Nell'individuare i possibili impatti del progetto sulla fauna, quindi, sono state prese in considerazione la presenza di aree con habitat potenzialmente idonei, come aree umide, reti di filari ed elementi paesaggistici come alberi singoli in aree aperte e corpi o corsi d'acqua. La presenza di tali elementi aumenta la probabilità che gli animali si possano foraggiare in queste aree nonché utilizzarle per gli spostamenti sia giornalieri che a lungo raggio. Infatti, tra i possibili impatti si è tenuto conto della perdita di questi habitat per il foraggiamento o come siti di rifugio, durante la costruzione delle strade di accesso, delle fondamenta, ecc.

Gli impatti sono da valutare nelle diverse fasi previste dal progetto, la fase di costruzione, la fase operativa e quella di smantellamento.

Anche la costruzione delle strade di accesso permanenti e degli edifici di servizio agli impianti è stata considerata come potenziale fonte di disturbo e danno. La loro costruzione è stato proposto sia realizzata nei tempi appropriati in modo da minimizzare il rumore, le vibrazioni, l'illuminazione e altri disturbi alla fauna.

Per la fase operativa sono valutati soprattutto i rischi di collisione degli uccelli e dei chiropteri con le pale individuando le possibili azioni utili a ridurre questo impatto. Un attento monitoraggio in questa fase sulla mortalità delle specie nei pressi degli aerogeneratori potrà dare risposte utili per indicare le azioni più corrette.

Nella fase di smantellamento sarà posta attenzione perché sia effettuata in un periodo dell'anno in cui sia minimo il disturbo alla fauna e al loro habitat e nella ricostruzione, qual ora si siano persi, di questi habitat.

I possibili impatti possono variare e possono determinare una maggiore o una minore mortalità, a seconda delle condizioni ambientali che si determinano e delle caratteristiche dell'impianto:

- La mortalità è maggiore in notti con bassa velocità del vento, con un numero significativamente inferiore di collisioni in notti con velocità del vento < 7m/s (velocità misurata a 106 m dal suolo).
- La mortalità aumenta nelle ore immediatamente precedenti e successive al passaggio di un fronte temporalesco
- La mortalità aumenta con l'altezza della torre eolica, mettendo a rischio le specie che foraggiano a quote molto elevate o che sono in migrazione.
- Il rischio di mortalità è dipendente dall'habitat e dalla posizione topografica dell'impianto. Impianti situati in zone agricole o aree aperte senza vegetazione arborea (es. prati, pascoli) sono caratterizzati da una bassa mortalità.

### 3.3 Metodiche di censimento applicate

Nello studio sulla comunità ornitica sono da utilizzare le tecniche di indagine qui elencate:

Mappatura del territorio (utile per determinare le densità, l'ubicazione e i territori utilizzati dalle specie indagate); Transetti (tragitti lungo linee trasversali di lunghezza prestabilita a partire da un punto fisso e a una velocità standard);

Conteggi da punti (si basa sul ricorso a punti d'osservazione scelti a caso; si tratta di una tecnica utile per comprendere le associazioni uccello/habitat).

Nel corso dello studio, inoltre, per avere una valutazione oggettiva degli impatti che gli impianti eolici possono provocare sull'avifauna, vanno effettuate le seguenti azioni:

- Ricerca e ispezione dei siti riproduttivi.
- Identificazione delle aree di caccia nella zona di studio.
- Individuazione dei corridoi biologici utilizzati per il transito dai siti di riproduzione a quelli di foraggiamento o di migrazione primaverile e autunnale.

Il monitoraggio deve essere finalizzato, inoltre, alla conoscenza del popolamento faunistico che frequenta l'area attraverso una metodica specifica per ciascun gruppo tassonomico.

## 4 IL PARCO EOLICO IN PROGETTO

### 4.1 Aspetti generali

Come detto, l'impianto eolico in progetto è composto da n° 9 aerogeneratori di potenza nominale pari a 5 MW (5000 kW), con diametro del rotore di 132 m, altezza di mozzo 84 mt ed altezza complessiva pari a 150 m e una potenza totale, quindi, pari a 45,0 MW, localizzati in agro di Bultei, a nord dell'abitato. L'interconnessione tra la sottostazione utente e gli aerogeneratori avverrà attraverso una rete elettrica in MT in cavo interrato, che si svilupperà, per la maggior parte del percorso, lungo la rete stradale esistente ed attraverserà il territorio del comune di Bultei e una piccola parte del territorio di Benetutti, dove è ubicata la stazione elettrica.

Il sito del parco eolico è raggiungibile dalla strada provinciale 165, in comune di Bultei.

La tabella seguente riporta i parametri dimensionali e strutturali del progetto.

<b>OGGETTO</b>	Il progetto prevede la realizzazione di un Parco Eolico, per complessivi n. 9 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 5.0 MW.
<b>COMMITTENTE</b>	Fisanugreen s.r.l.
<b>LOCALIZZAZIONE AEROGENERATORI</b>	Territori del Comune di Bultei (SS)
<b>LOCALIZZAZIONE OPERE CONNESSIONE UTENTE</b>	Territorio del Comune di Benetutti (SS)
<b>ALTRI COMUNI INTERESSATI</b>	Territorio del Comune di Bultei (cavidotto)
<b>N° COMPLESSIVO AEROGENERATORI</b>	9
<b>DIAMETRO MAX AEROGENERATORE</b>	132 m
<b>ALTEZZA MAX AL ROTORE</b>	84 m
<b>ALTEZZA MAX ALLA PUNTA PALA</b>	150 m
<b>POTENZA SINGOLA</b>	5.0 MW
<b>POTENZA COMPLESSIVA</b>	45 MW
<b>ASPETTI GEOMORFOLOGICI DELL'AREA</b>	Orografia montuosa
<b>ALTEZZA AEROGENERATORI s.l.m.</b>	Compresa i 938 ed i 1053 m
<b>COLLEGAMENTO ALLA RETE</b>	MT da 30 kV da collegare alla sottostazione di trasformazione "Benetutti" nel territorio di Benetutti (SS)
<b>RETE VIARIA DI PROGETTO: SVILUPPO LINEARE (viabilità esistente)</b>	<b>5.082 m</b>
<b>SVILUPPO LINEARE COMPLESSIVO LINEE CAVIDOTTI INTERRATI MT</b>	<b>42.117 m</b>
<b>SVILUPPO LINEARE COMPLESSIVO LINEE CAVIDOTTI INTERRATI MT LUNGO RETE VIARIA ESISTENTE</b>	<b>35.711 m</b>
<b>SVILUPPO LINEARE COMPLESSIVO LINEE CAVIDOTTI INTERRATI MT LUNGO RETE VIARIA DI PROGETTO (DA COSTRUIRE EX NOVO)</b>	<b>6.406 m</b>
<b>SUPERFICIE DI SUOLO OCCUPATA DALLE OPERE DEFINITIVE (Piazzole aerogeneratori visibili e Nuove Strade) (Superfici al netto di scarpate)</b>	<b>21.045 mq</b>
<b>SUPERFICIE DI SUOLO OCCUPATA DALLE PIAZZOLE DI CANTIERE RICOPERTE CON TERRENO VEGETALE (Superfici al netto di scarpate)</b>	<b>41.130 mq</b>
<b>STRUTTURE DI FONDAZIONE</b>	Tipologia diretta, realizzata con scavo a sezione obbligatoria per confinamento di conglomerato cementizio armato.

Tab. 1 Parametri strutturali e dimensionali di progetto

Le opere di progetto consisteranno nella:

- Realizzazione di aree di un nuovo impianto eolico formato da n° 9 aerogeneratori, di potenza nominale pari a 5 MW, per una potenza complessiva di 45 MW.
- Posa in opera di cavidotti, i cui tracciati interrati seguiranno per la maggior parte l'andamento delle strade esistenti;
- Connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale con collegamento diretto senza linea interposta, in antenna su nuovo stallo di linea AT in Cabina Primaria "Benetutti" in Località Mercuria (SS), con ingresso in cavo interrato.

Gli elementi principali che hanno condotto al layout di progetto sono i seguenti:

- La soluzione di connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale prevede il collegamento diretto dell'impianto di utenza, senza linea interposta, in antenna su nuovo stallo di linea AT sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di Smistamento della RTN a 150 kV in GIS denominata "Benetutti" nello stesso comune di Benetutti (SS), con ingresso in cavo interrato.
- L'interconnessione tra la sottostazione utente e gli aerogeneratori avverrà attraverso una rete elettrica in MT in cavo interrato, che si svilupperà, per la maggior parte dei percorsi, lungo la rete stradale esistente ed attraverserà il territorio del comune di Bultei e quello del comune di Benetutti dove è ubicata la cabina primaria di connessione.
- Il sito è raggiungibile percorrendo la S.P.165.
- Verifica della presenza di risorsa eolica economicamente sfruttabile;
- Disponibilità di territorio a basso valore relativo alla destinazione d'uso rispetto agli strumenti pianificatori vigenti: destinazione agricola;
- Limitando al minimo possibile l'impatto visivo;
- Escludendo aree di elevato pregio naturalistico;
- valutando la facilità di accesso alle aree attraverso la rete stradale esistente;
- valutando l'idoneità delle aree sotto l'aspetto geologico e geomorfologico;
- rispettando una distanza minima tra gli stessi maggiore a tre volte il diametro del rotore, per ridurre al minimo gli effetti di mutua interferenza aerodinamica e, visivamente, il così detto "effetto gruppo" o "effetto selva";
- nello studio anemologico e di stima della producibilità è stata considerata la presenza di altre iniziative progettuali proposte ed autorizzate nell'area, al fine di evitare fenomeni di mutua interferenza aerodinamica;
- mantenendo una distanza minima da recettori sensibili ai fini dell'impatto acustico, dell'impatto elettromagnetico e del fenomeno di shadow-flickering,
- Si è previsto il massimo utilizzo della rete stradale esistente e ridotto al minimo indispensabile la realizzazione di nuovi tratti viari.
- Il progetto prevede che ad ultimazione dei lavori i singoli aerogeneratori risultino posizionati all'interno di una piazzola definitiva di dimensioni minime, mentre le piazzole di cantiere saranno ricoperte con strato di terreno vegetale e "rinaturalizzate";
- Si è previsto di utilizzare aerogeneratori con torri tubolari rivestite con vernici antiriflesso di colore bianco. I trasformatori e tutti gli altri apparati strumentali della cabina di macchina per la trasformazione sono allocati, all'interno della torre di sostegno dell'aerogeneratore.
- Contenendo il più possibile gli sbancamenti ed i riporti di terreno e prevedendo, per le opere di contenimento e ripristino, l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica;
- Si è mantenuta una distanza minima dal reticolo idrografico e l'eventuale attraversamento da parte del cavidotto avverrà in sott'alveo.
- I percorsi da utilizzarsi per il trasporto delle componenti dell'impianto fino al sito prescelto privilegiano strade esistenti, per contenere al minimo la realizzazione di modifiche ai tracciati.
- Il progetto dei nuovi tratti stradali di accesso al sito ha previsto soluzioni che consentano il ripristino dei luoghi una volta realizzato l'impianto; in particolare: piste in terra o a bassa densità di impermeabilizzazione aderenti all'andamento del terreno.

In sintesi:

- Realizzazione di aree di un nuovo impianto eolico formato da n° 9 aerogeneratori, di potenza nominale pari a 5 MW, per una potenza complessiva di 45 MW.
- Posa in opera di cavidotti, i cui tracciati interrati seguiranno per la maggior parte l'andamento delle strade esistenti;

## 4.2 Caratteristiche delle opere

### 4.2.1 Gli aerogeneratori

Il progetto prevede la realizzazione di un Parco Eolico, per complessivi n. 9 aerogeneratori, dei di potenza unitaria pari a 5,0 MW. Gli aerogeneratori di progetto avranno altezza massima al mozzo pari a 84 m ed un rotore di tipo tripala del diametro massimo pari a 132 m, area spazzata pari a 13677,84 m<sup>2</sup> e verso di rotazione in senso orario. La navicella avrà una struttura esterna in fibra di vetro con porte a livello pavimento per consentire il passaggio delle strutture interne da montare. L'aerogeneratore sarà dotato di un sistema di protezione contro i fulmini progettato nel rispetto delle normative di settore. Ciascun aerogeneratore sarà sostenuto da una torre tubolare di forma tronco-conica in acciaio zincato ad alta resistenza, formata da più tronchi/sezioni con le seguenti caratteristiche geometriche.

Caratteristiche Geometriche e Funzionali Aerogeneratore di Progetto	
Potenza nominale	5,0 MW (5000 kW)
N° Pale	3
Tipologia torre	Tubolare
Diametro max rotore	132 mt
Altezza max Mozzo	84 mt
Altezza max dal piano di appoggio (alla punta della pala)	150 mt
Area Spazzata	13677,84 m <sup>2</sup>

Tab. 1 Caratteristiche Geometriche e Funzionali Aerogeneratore di Progetto

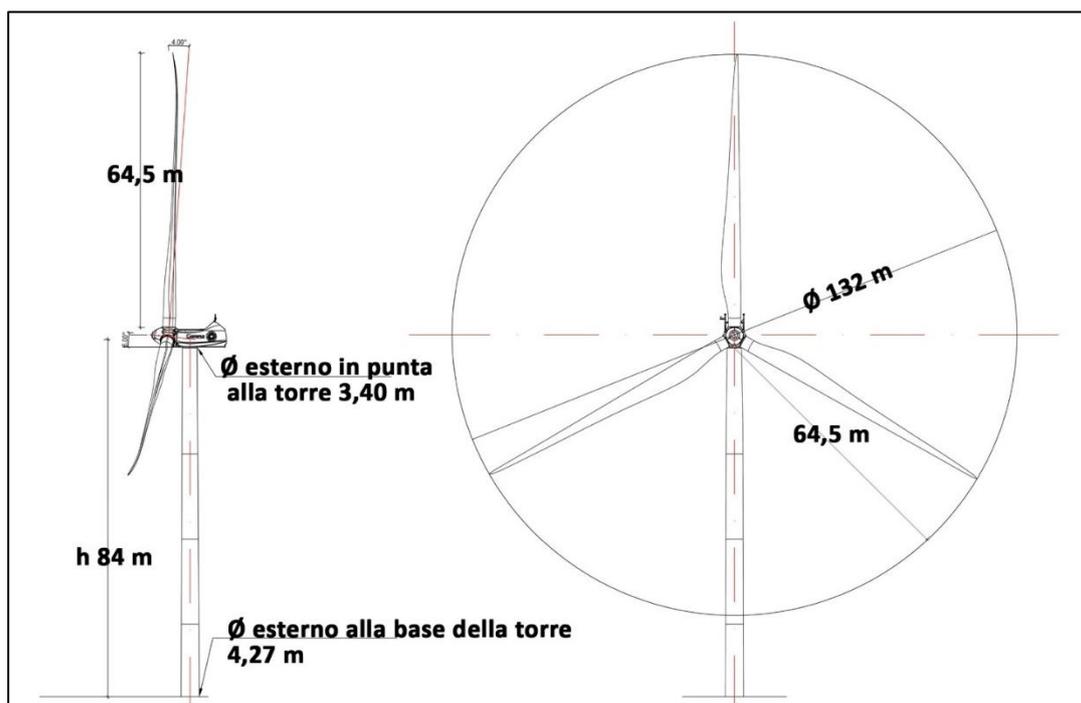


Fig. 8 Caratteristiche geometriche aerogeneratori di progetto

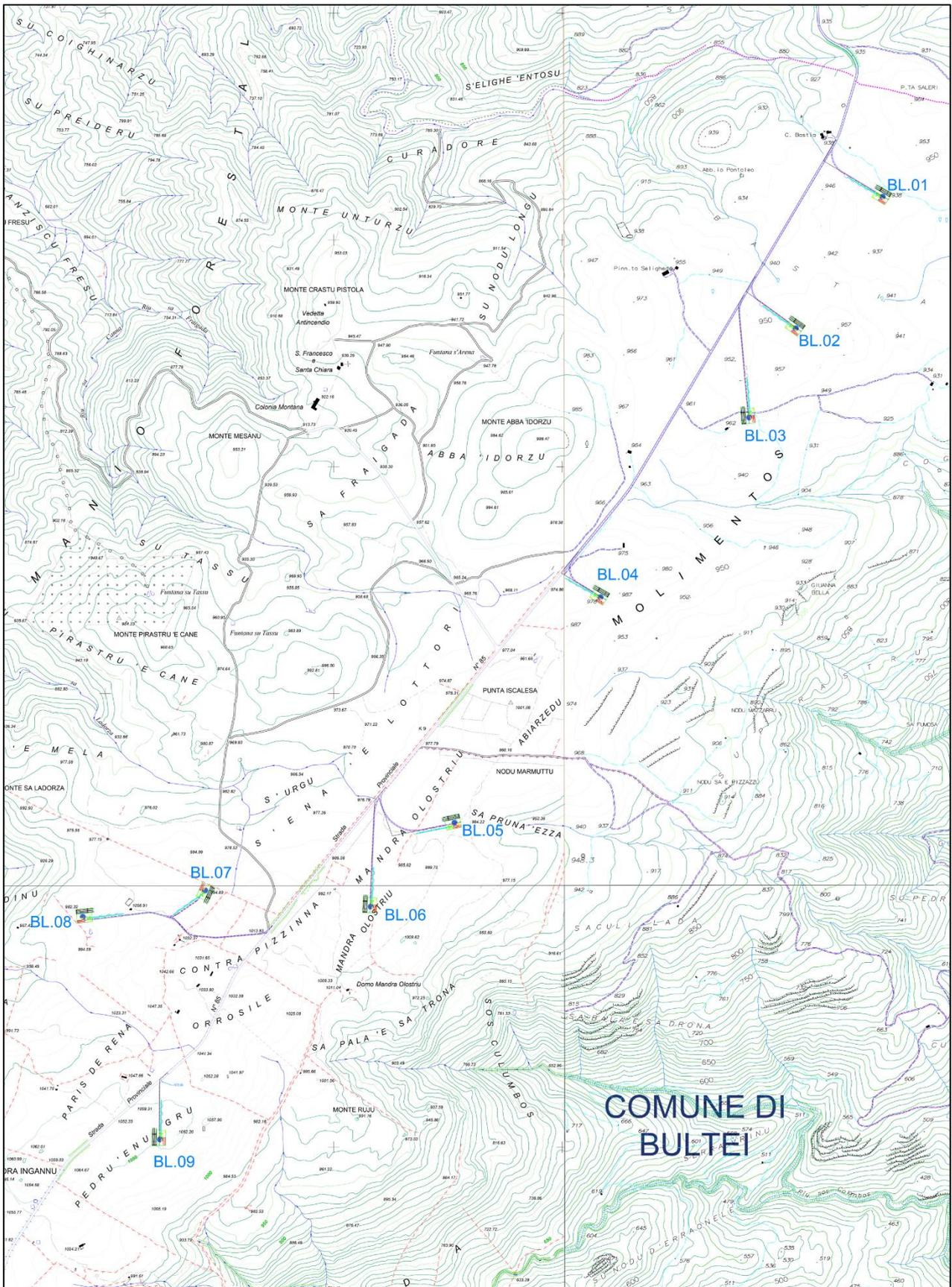


Fig. 9 Inquadramento impianto su base CTR – Turbine (stralcio Tavola S.P. TAV.2.1)



### 4.2.3 Viabilità di servizio agli aerogeneratori

Gli aerogeneratori saranno raggiungibili mediante strade di accesso che permettano ai mezzi di raggiungere le piazzole sia in fase di cantiere che in quella di esercizio. La viabilità di progetto interna al parco eolico avrà una larghezza netta della carreggiata pari a max 5,00 mt. Le strade verranno realizzate con scavi di sbancamento eseguiti con mezzi meccanici. La fondazione stradale sarà di tipo drenante con materiale arido di cava (tipo sabbione granitico e tout-venant o altri materiali simili del luogo) ed avrà uno spessore max di 30 cm. Ove necessario sarà posata su geotessile e sarà rifinita con un soprastante strato di misto granulare stabilizzato dello spessore max di 10 cm. L'intero pacchetto fondale sarà compattato fino a raggiungere idonei valori della densità. I tratti di stradali di nuova realizzazione saranno utilizzati per la manutenzione degli aerogeneratori ed in generale, saranno costruiti seguendo l'andamento topo-orografico esistente del sito, ove possibile lungo i confini particellari catastali, riducendo al minimo gli eventuali movimenti di terra e l'impatto sui terreni di proprietà privata. Il materiale terroso proveniente dagli scavi sarà riutilizzato per i compensi ed il riempimento degli stessi; quello di risulta trasportato e smaltito presso discariche autorizzate. Oltre alla viabilità di progetto permanente si prevedono interventi di adeguamento per alcuni tratti della viabilità esistente, nonché allargamenti e tratti di viabilità temporanea da dismettere alla fine dei lavori di trasporto e montaggio degli aerogeneratori. La manutenzione ordinaria avverrà, con le strade di accesso definitive che potranno essere utilizzate da normali mezzi di trasporto. I tratti stradali potranno essere utilizzati dagli abitanti del posto per raggiungere i propri appezzamenti.

Le fasi lavorative previste per la viabilità consistono in sintesi:

1. Tracciamento stradale: pulizia del terreno consistente nello scotico del terreno vegetale;
2. Formazione del sottofondo costituito dal terreno naturale o di riporto, sul quale sarà posato il geotessile;
3. Realizzazione dello strato di fondazione: è il primo livello della sovrastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo ed è costituito da un opportuno misto granulare;
4. Realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli.

I dati di progetto della viabilità di accesso alle piazzole sono riportati nella tabella in appresso.

Viabilità di accesso: dati di progetto	
Tipologia	Sviluppo lineare
Esistente da adeguare (S.P. 165)	5.082 m
Nuove piste di cantiere	3.489 m

Tab. 2 Sviluppo della viabilità di progetto di progetto

La figura seguente illustra invece le caratteristiche della sezione stradale tipo.

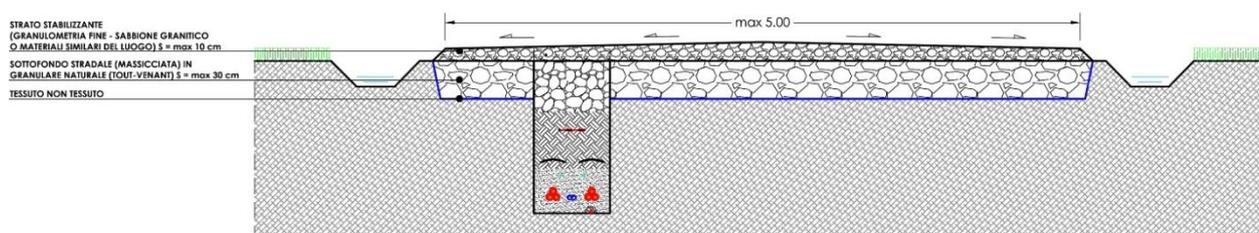


Fig. 11 Viabilità di Progetto: Sezione Tipo (Elab. SP TAV 6 Particolari viabilità di progetto tipo e cavidotti)

Per casi specifici di tipologie viarie esistenti e gli adeguamenti specifici si rimanda alla tavola di dettaglio del progetto (TAV.6.0) "particolari viabilità di progetto e cavidotti".

#### 4.2.4 Piazzole di servizio agli aerogeneratori

Le piazzole temporanee per il montaggio degli aerogeneratori di forma poligonale sono aree utilizzate in fase di cantiere come superficie di appoggio per le macchine atte a sollevare ed assemblare i singoli aerogeneratori. Come le strade saranno dotate di uno strato di fondazione in materiale arido di cava (tipo sabbione granitico e tout-venant o altri materiali simili del luogo) dello spessore variabile tra 30 cm e 50 cm e soprastante strato di finitura misto granulare stabilizzato dello spessore massimo di 10 cm. Le suddette piazzole saranno realizzate secondo le seguenti fasi lavorative:

1. Asportazione di un primo strato di terreno vegetale;
2. Eventuale asportazione dello strato inferiore di terreno fino al raggiungimento della quota del piano di posa della massicciata stradale;
3. Compattazione del piano di posa della massicciata;
4. Realizzazione dello strato di fondazione o massicciata di tipo stradale drenante con materiale arido (tipo sabbione granitico e tout-venant o altri materiali simili del luogo), che dovrà essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore previsto.

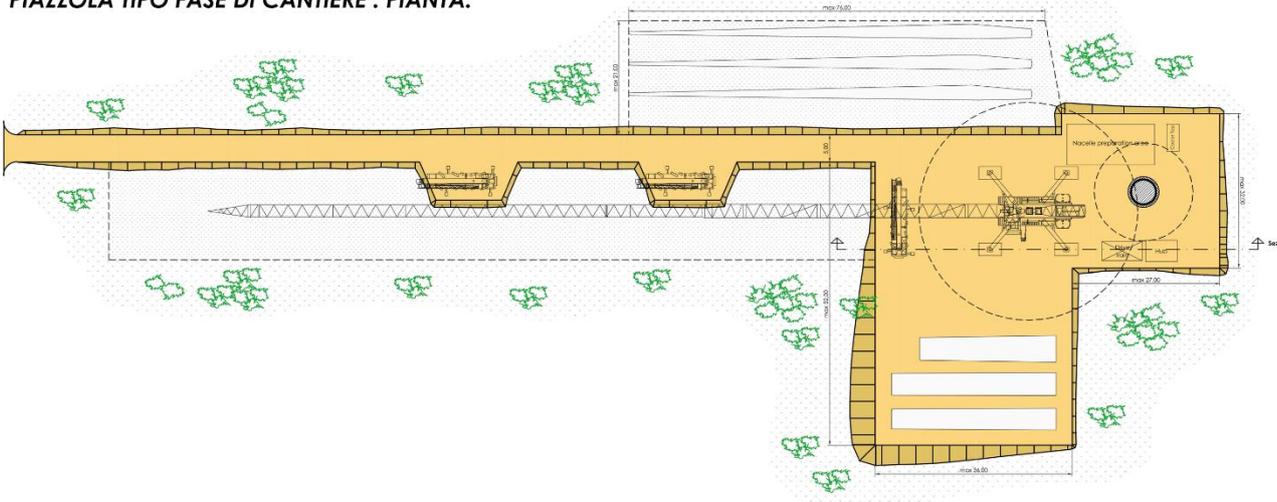
Il pacchetto fondale sarà compattato fino a raggiungere idonei punto valori della densità. Dopo la fase di montaggio degli aerogeneratori, la superficie di ciascuna piazzola sarà ridotta attraverso la dismissione parziale delle stesse ed il ripristino dell'andamento naturale del terreno. La piazzola definitiva sarà mantenuta piana e carrabile, allo scopo di consentire di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzione. La parte eccedente utilizzata nella fase di cantiere che verrà ripristinata con riporto di terreno vegetale, sarà nuovamente destinata all'attività agricola o alla semina di specie erbacee.

Gli scavi e movimenti di terra, dovranno essere limitati, per sagoma e dimensioni, a quelli previsti in progetto. Il materiale di risulta dovrà essere compensato nell'ambito del cantiere, e riutilizzato per i livellamenti e rinterri necessari, con le modalità previste dal d.lgs. 152/2006 (Codice Ambiente) e ss.mm.ii. In ogni caso, gli eventuali materiali non adoperabili in loco dovranno essere allontanati e depositati in discariche autorizzate. Saranno realizzati adeguati drenaggi di presidio alle piazzole e le misure di salvaguardia idrogeologica dovranno essere assunte anche a presidio degli scavi o fronti di scavi provvisori. La viabilità esistente di accesso da adeguare e ripristinare con idonea massicciata stradale dovrà essere dotata di tutte le opere d'arte necessarie per il regolare deflusso delle acque superficiali. Le stesse andranno ordinatamente canalizzate e smaltite nei recapiti finali.

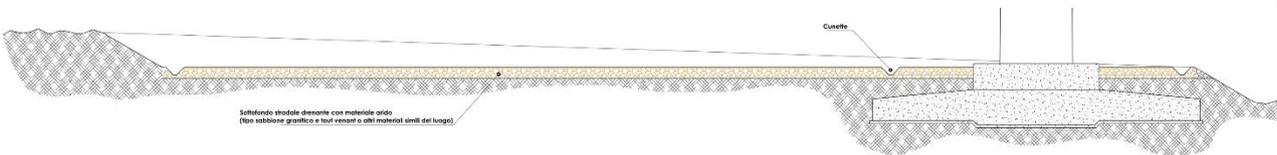
Piazzole: dati di progetto			
Tipologia	Pianta	Superficie	Superficie complessiva
Provvisoria (Fase di cantiere): da ricoprire con terreno vegetale e rinaturalizzare alla fine del cantiere.	Poligonale	3.808 m <sup>2</sup> circa	7.748 m <sup>2</sup> circa
Permanente	Poligonale	1250 m <sup>2</sup> circa	

Tab. 3 Caratteristiche piazzole di progetto

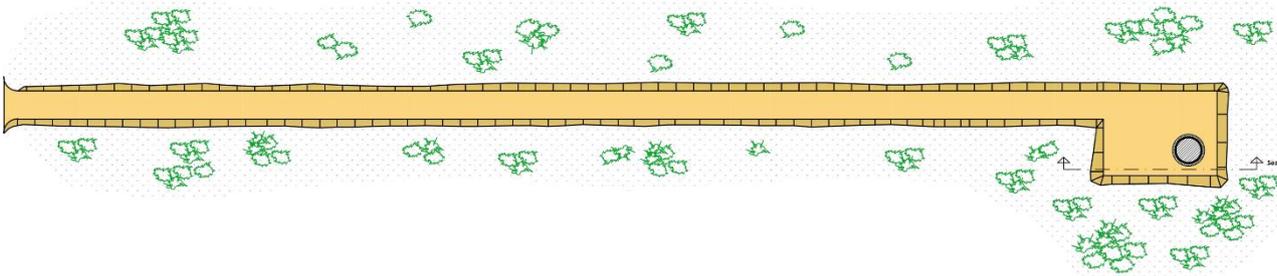
**PIAZZOLA TIPO FASE DI CANTIERE : PIANTA.**



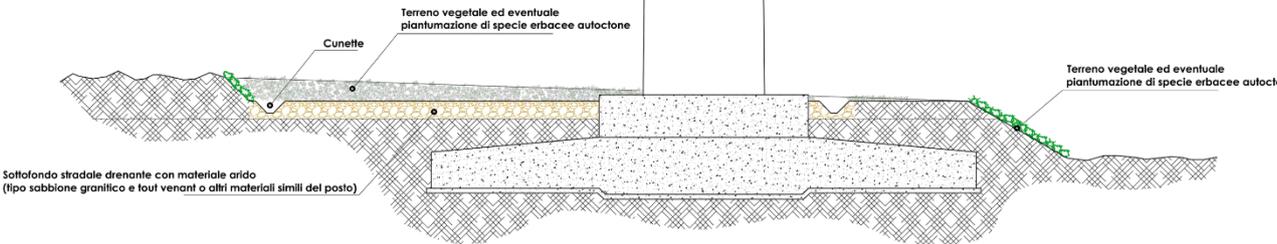
**PIAZZOLA TIPO FASE DI CANTIERE : SEZIONE TIPO.**



**PIAZZOLA TIPO SISTEMAZIONE FINALE : PIANTA.**



**PIAZZOLA TIPO SISTEMAZIONE FINALE : SEZIONE TIPO.**



-  **PIAZZOLA DI CANTIERE PER IL MONTAGGIO**  
Opere previste : realizzazione di sottofondo stradale drenante con materiale arido (tipo sabbione granitico e tout venant o altri materiali simili del luogo)
-  **AREE TEMPORANEE DI CANTIERE PER STOCCAGGIO PALE**  
(Si prevede lo scotico superficiale. L' eventuale stesura di uno strato sottile di materiale arido di cava è prevista solo in caso di esecuzione dei lavori durante la stagione invernale)

-  **SCARPATE**
-  **TERRENI NATURALI**

Fig. 12 Schema progettuale delle piazzole di progetto (Piante e sezioni sia in fase di cantiere che di esercizio)

#### 4.2.5 La rete dei cavidotti interrati

Il collegamento tra gli aerogeneratori del parco eolico alla RTN avviene mediante una rete di cavidotti interrati; la rete interna al parco esercita in media tensione (30kV) ed ha la funzione di raccogliere l'energia prodotta da ciascun aerogeneratore e convogliarla ad una cabina di trasformazione 30/150kV, per la connessione alla RTN sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di Smistamento della RTN a 150 kV in GIS denominata "Benetutti" nello stesso comune di Benetutti (SS). Secondo quanto previsto dal preventivo di connessione **Codice Pratica: 202306432** rilasciato da Terna SpA, l'impianto si collegherà in antenna a 150 kV sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di Smistamento della RTN a 150 kV in GIS denominata "Benetutti" (prevista dal Piano di sviluppo Terna) da inserire in entra - esce alla linea 150 kV "Bono-Buddusò" previo potenziamento/rifacimento della linea RTN 150 kV "Chilivani - Siniscola 2 (di cui al Piano di Sviluppo Terna).

L'impianto è suddiviso in due sezioni: la prima da BL01-BL02-BL03-BL04-SSE la seconda da BL09-BL08-BL07-BL06-BL05-SSE. L' elettrodotto dorsale per la connessione alla Sottostazione Elettrica utente, è così configurato:

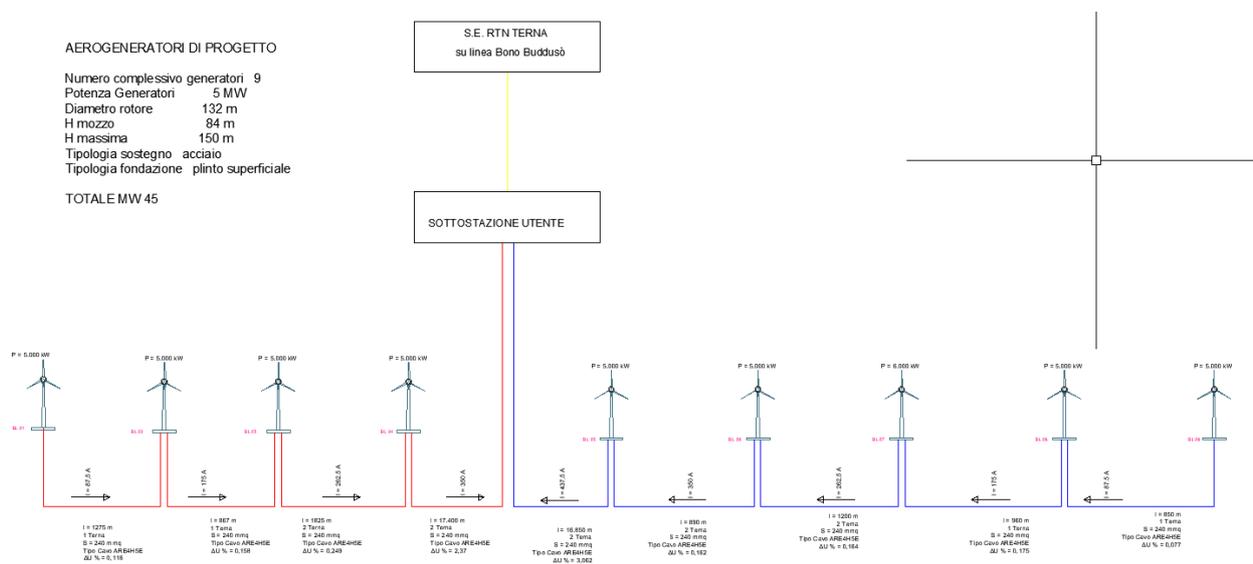


Fig. 13 Schema di funzionamento del cavidotto interrato (sezione 1 linea rossa e sezione 2 linea blu )

Tutte le linee elettriche ed in fibra ottica oggetto della presente committenza saranno posate in cavidotti direttamente interrati o, dove indicato, posati all'interno di tubi realizzati mediante TOC in sottopasso a condotte esistenti o canale di acciaio aggraffate al fianco dei ponti, laddove presenti. Il tracciato dei cavidotti è riportato nei documenti di progetto.

I cavi elettrici saranno posati in uno scavo avente profondità dal piano stradale compresa tra 1 e 1,2m circa, con larghezza variabile a seconda della formazione.

Il cavo verrà adagiato su un letto di sabbia di spessore pari a 0,10m e sarà ricoperto da un ulteriore strato di sabbia di spessore minimo pari a 0,30m; tale cassonetto ospiterà anche la fibra ottica direttamente posata in terreno; sul cavo sarà posato un tegolino in plastica per la protezione meccanica.

Infine, ad una distanza di circa 0,20m dal cavo di fibra, verrà posato il nastro segnalatore.

Successivamente lo scavo verrà ripristinato secondo le condizioni iniziali.

La posa dei conduttori si articolerà quindi essenzialmente nelle seguenti attività:

- scavo a sezione obbligata della larghezza e della profondità indicata nel documento di progetto;

- posa dei conduttori e/o fibre ottiche. Particolare attenzione dovrà essere fatta per l'interramento della corda di rame che costituisce il dispersore di terra dell'impianto; infatti, questa dovrà essere interrata in uno strato di terreno vegetale di spessore non inferiore a 20 cm nelle posizioni indicate dal documento di progetto;
- reinterro parziale con sabbia vagliata;
- posa dei tegoli protettivi;
- reinterro con terreno di scavo;
- inserimento nastro per segnalazione tracciato.

Le ulteriori prescrizioni per le opere di tipo civile sono riportate nel capitolato delle opere civili; comunque, la posa dovrà essere eseguita a regola d'arte nel rispetto delle normative vigenti.

<b>COLLEGAMENTO ALLA RETE</b>	MT da 30 kV da collegare alla sottostazione di trasformazione in territorio di Benetutti (SS)
<b>Sviluppo lineare complessivo linee cavidotti interrati mt</b>	<b>42.117 m</b>
<b>Sviluppo lineare complessivo linee cavidotti interrati mt lungo rete viaria esistente</b>	<b>35.711 m</b>
<b>Sviluppo lineare complessivo linee cavidotti interrati mt lungo rete viaria di progetto (da costruire ex novo)</b>	<b>6.406 m</b>

Tab. 4 Sviluppo lineare dei cavidotti

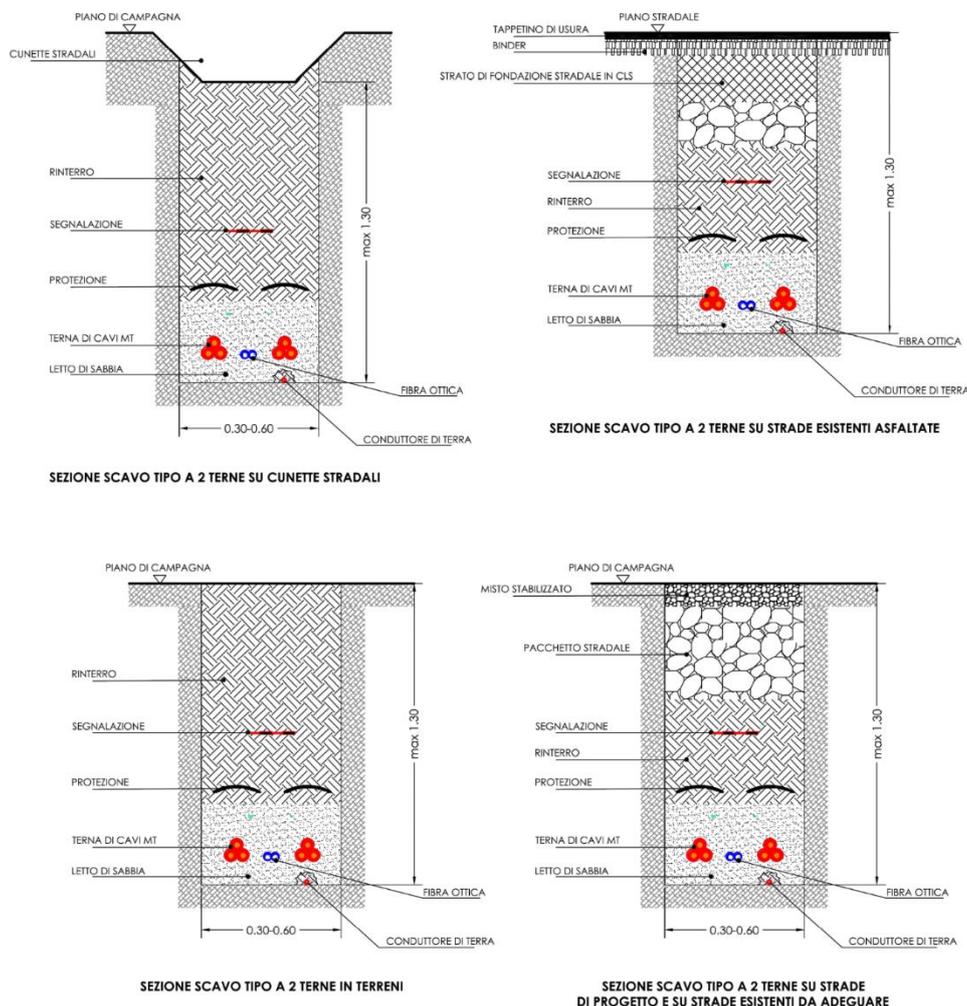


Fig. 14 Sezioni tipo A 2 terne su strada esistente asfaltata

#### 4.2.6 La sottostazione elettrica

L'area su cui saranno realizzate le opere utenti comuni per la connessione e la sottostazione elettrica asservita all'impianto eolico ricade interamente nel territorio del comune di Benetutti (SS); il sito dove sorgerà è individuato catastalmente al mappale 25 del foglio 6 del Comune di Benetutti ed è accessibile tramite strada vicinale.

L'area relativa alla particella n. 6 del foglio 25 ricade in zona agricola adibita a pascolo così come descritto anche dal PUC del Comune di Benetutti.

Un sistema di sbarre in alta tensione (150 kV) di limitata lunghezza collegherà la sottostazione elettrica asservita all'impianto eolico di Molimentos e alla nuova SE Terna.

Per il tracciato del cavo AT aereo si prevede il passaggio la medesima particella 6 del foglio 25 di Benetutti.

Sia le caratteristiche della RTN nel punto di connessione, sia lo schema di sottostazione e sia le caratteristiche dei componenti della sottostazione potranno, ovviamente, cambiare nel passaggio, in fase esecutiva, dalla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) alla Soluzione Tecnica Minima di Dettaglio (STMD) secondo quelli che saranno gli accordi con ENEL all'atto della costruzione della sottostazione stessa.

In tale evenienza si adeguerà lo schema di sottostazione alle specifiche e puntuali esigenze dettate dal funzionamento e dalla sicurezza della RTN. In ogni caso potranno variare lo schema elettrico e la disposizione delle apparecchiature in sottostazione, ma non verranno modificate le dimensioni generali in pianta del perimetro della SSE di proprietà della proponente, e le dimensioni in pianta dei locali tecnici della suddetta sottostazione.

L'area della cabina primaria è completamente recintata mediante:

- trave di fondazione di larghezza e profondità da definirsi sulla base delle caratteristiche portanti del terreno;
- muro di calcestruzzo armato posto in opera sulla fondazione per un'altezza fuori terra pari ad 1,20 m rispetto al piano di calpestio interno;
- saette prefabbricate in cls armato infisse nel muro di cui sopra fino ad una altezza totale di 2,50m.

Lungo il lato che fronteggia la strada di accesso sarà presente un cancello di ingresso mezzi fiancheggiato da un accesso pedonale. La massiciata del piazzale sarà realizzata in misto di cava o di fiume (tout-venant) priva di sostanze organiche, di pezzatura varia e continua con elementi fino ad un diametro massimo di 12 cm. Sarà posata a strati non superiori a 30 cm, costipata meccanicamente con rullo vibratore adatto e sagomata secondo le pendenze di progetto per un miglior scarico delle acque nei pozzetti a griglia. Sovrastante alla massiciata, nelle zone carrabili interne alla recinzione, sarà posata la pavimentazione bituminosa in tout-venant bitumato a caldo per uno spessore di circa 7 cm e rullato con rullo vibratore. Superiormente sarà posato il tappeto d'usura in conglomerato bituminoso, tipo bitulite, confezionato a caldo, steso per uno spessore di circa 3 cm con rullo vibrante.

All'interno dell'area recintata della cabina primaria del produttore sarà realizzato un fabbricato da adibirsi a locali tecnici, necessario ad ospitare le apparecchiature MT e BT e quelle di telecontrollo dell'impianto.

Dal punto di vista costruttivo, i locali saranno realizzati con struttura portante a pannelli prefabbricati, trattati internamente ed esternamente con intonaco murale plastico formulato con resine speciali e pigmenti di quarzo ad elevato potere coprente ed elevata resistenza agli agenti esterni anche per ambienti marini, montani ed industriali con atmosfera altamente inquinata. I pannelli prefabbricati saranno poggiati su una platea in c.a. semi interrata a sua volta poggiata su una superficie in magrone livellante in calcestruzzo magro.

Su apposite mensole degli elementi verticali, al di sotto del vano Quadri MT, poggerà il solaio costituente il pavimento, anch'esso prefabbricato, di spessore 12 cm calcolato per sopportare un carico uniformemente distribuito non inferiore a 400 kg/m<sup>2</sup>. In tal modo resterà realizzata una vasca sottostante il pavimento, idonea ad accogliere il passaggio dei cavi elettrici MT e BT.

Il pavimento è predisposto con aperture e passerelle apribili per permettere il passaggio dei cavi MT e BT, nonché l'ispezione e l'agevole installazione degli stessi. In tale edificio saranno individuati i seguenti locali tecnici:

1. locale quadri MT;
2. Locale TRSA (trasformatore servizi ausiliari);
3. locale quadri BT e Telecomunicazioni;
4. locale gruppo elettrogeno.
5. Locale misure, accessibile anche dall'esterno della recinzione.

Il locale quadri MT ospita al suo interno l'arrivo MT del trasformatore AT/MT, la cella di partenza in MT della dorsale dell'Impianto eolico, le apparecchiature di comando e protezione.

Nel locale quadri BT in c.a. e c.c. ci sono le alimentazioni dei servizi ausiliari, il metering e gli apparati di telecontrollo. A seguire si restituisce uno stralcio cartografico della tavola di progetto S.P. TAV 2.2 in cui è presente l'ubicazione della sottostazione di Benetutti in adiacenza alla Stazione Elettrica SE -RTN Terna su linea Bono -Buddusò.

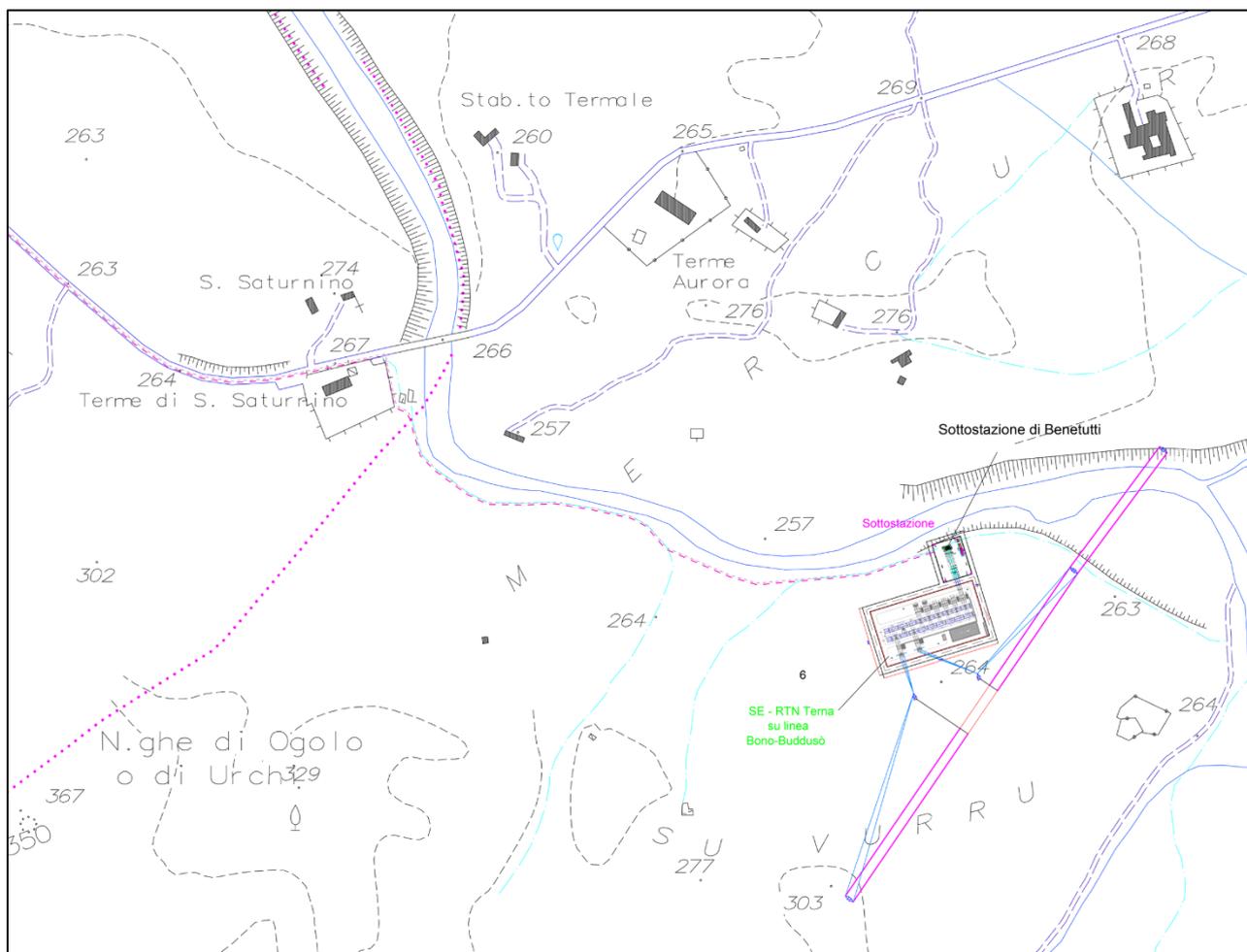


Fig. 15 Inquadramento impianto su base CTR SSE Benetutti (stralcio Tavola S.P. TAV 2.2)

#### 4.2.7 Sintesi e caratteristiche impianto

PARAMETRO		IMPIANTO DI PROGETTO	
Comuni di localizzazione degli aerogeneratori		Bultei (SS)	
Localizzazione opere connessione utente		Nuovo stallo di linea in AT in Cabina Primaria Benetutti (SS)	
Numero aerogeneratori		9	
Potenza nominale massima singolo aerogeneratore		5 MW	
Potenza nominale parco Eolico		45 MW	
Generazione elettrica		135,081 GWh all'anno	
Numero di ore equivalenti		3050 MWh/MW	
Altezza massima mozzo aerogeneratore		84 m	
Altezza massima aerogeneratore		150 m	
Diametro massimo rotore		132 m	
Area spazzata massima singolo aerogeneratore		13.677,84 mq	
Area spazzata complessiva impianto		123.100,56 mq	
Distanza minima tra le torri (BL02 e BL03)		453,50 m	
Elettrodotto a 30 kV		42.117 m	
Occupazione suolo opere definitive	Piazzole aerogeneratori	3.600 mq	21045 mq
	Piste di cantiere	17.445 circa	
Occupazione suolo Piazzole di cantiere da ricoprire con terreno vegetale		41130 mq,	
Rapporto generazione elettrica/superficie di suolo occupata. N.B. per l'impianto di progetto è stata considerata la superficie		GWh/ettaro anno: <b>375,225</b>	
<b>Parametri Ambientali</b>		tonnellate	
Emissioni CO2 evitate in 20 anni	1.439.866		
Emissioni Nox evitate in 20 anni	1.126,6		
Emissioni SO2 evitate in 20 anni	340.4		
Petrolio risparmiato in 20 anni	505.202,9		

Tab. 5 Sintesi dei dati dell'impianto e delle emissioni evitate

In quest'area, sostanzialmente di piana, sono presenti formazioni paleozoiche, modesti affioramenti di vulcaniti (tufi) del Cenozoico, sabbioni arcosici, formazioni di riempimento lacustre come argilliti e tufiti, depositi colluviali ed eluviali, coperture alluvionali recenti (lungo i principali corsi d'acqua).

Al periodo oligocenico ed al Miocene inferiore sono invece riferiti dei tufi pomicei biancastri isolati che si rinvencono lungo la valle del campo di Bultei, fino alla confluenza del Tirso.

Abbiamo infine una formazione presumibilmente fluvio-lacustre, ascrivibile al Miocene continentale di cui si rinvencono affioranti nei pressi del Tirso. Tra i depositi recenti si possono distinguere complessi di origine colluviale ed eluviale, a granulometria variabile e depositi alluvionali recenti ma anche più antichi. La piana alluvionale, con quote si mantengono tra m. 280 e 245 m. s.l.m. e si raccorda alla zona pedemontana con una fascia collinare che caratterizza il settore centro-orientale del territorio, formata in parte dagli ultimi contrafforti granitici affioranti ed in parte dai litotipi conglomeratico-arenacei e tufitici della successione vulcano-sedimentaria oligo-miocenica. All'interno di queste zone distinguibili macroscopicamente la morfologia è poi condizionata in maniera determinante dal comportamento delle diverse litologie rispetto all'erosione superficiale e infatti le differenze litologiche determinano forme differenti. I terreni vulcanici sono costituiti da una sequenza ignimbratica con intercalati tufi e delle colate basaltiche, la successione stratigrafica è quindi caratterizzata da diversi complessi strutturalmente molto differenziati, più o meno tutti affioranti nella fascia occidentale dell'area d'interesse e in minor misura nella valle del Tirso.

## 5 PRINCIPALI INTERFERENZE AMBIENTALI

Di seguito vengono brevemente descritte le principali interazioni ambientali e in particolare con i chiroterri del progetto, , relativamente alla fase di cantiere, di esercizio dell'opera e di dismissione

### 5.1 Le interferenze ambientali nella fase di cantiere

La costruzione dell'impianto si articola nelle seguenti fasi:

- adeguamento della viabilità esistente, laddove necessario;
- realizzazione delle strade di collegamento delle piazzole degli aerogeneratori alla strada principale;
- formazione delle piazzole per l'alloggiamento degli aerogeneratori;
- realizzazione delle fondazioni in calcestruzzo armato degli aerogeneratori, formazione del piano di posa dei basamenti prefabbricati delle cabine di macchina;
- realizzazione dei cavidotti interrati;
- trasporto in sito dei componenti elettromeccanici;
- sollevamenti e montaggi elettro-meccanici;
- Attività di commissioning ed avviamento dell'impianto;
- Ripristini ambientali.

Le principali interazioni ambientali del progetto in termini di emissioni nella fase di cantiere sono costituite essenzialmente da:

emissioni in atmosfera: principalmente CO e NOx riconducibili alla circolazione dei mezzi di cantiere (trasporto materiali, trasporto personale, mezzi di cantiere) ed emissioni di tipo polverulento riconducibili alle attività di escavazione e movimentazione dei mezzi di cantiere. Le interazioni sull'ambiente che ne derivano non risultano significative: per ridurre al minimo le emissioni di polveri sono comunque previste specifiche misure di prevenzione da adottare in fase di cantiere (inumidimento delle aree e dei materiali prima degli interventi di scavo, lavaggio o pulitura delle ruote dei mezzi, ecc);

produzione di rifiuti: tenuto conto dell'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati, le quantità di rifiuti prodotti saranno limitate; qualitativamente, si tratterà perlopiù di rifiuti non pericolosi, originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, etc.). Per quanto concerne le terre e rocce da scavo, gran parte dei volumi di terreno, opportunamente selezionati, sarà direttamente riutilizzata in situ per riempimenti, rinterri, rimodellazioni morfologiche, mentre il rimanente materiale di risulta autorizzata verrà inviato a smaltimento o recupero presso apposite ditte autorizzate.

emissioni di rumore: le attività di cantiere produrranno un incremento della rumorosità nelle aree interessate: tali emissioni sono comunque limitate alle ore diurne e solo a determinate attività tra quelle previste (operazioni di scavo, perforazioni terreno, circolazione dei mezzi pesanti. Le interazioni sull'ambiente che ne derivano sono modeste, dato che la durata dei lavori è limitata nel tempo e la sede del cantiere è comunque sufficientemente a distanza da centri abitati: al fine di limitare l'impatto acustico in fase di cantiere sono comunque previste specifiche misure di mitigazione (riduzione dei tempi di esecuzione delle attività rumorose, adozione di opportuni sistemi protettivi quali barriere, schermature e sistemi antivibranti ecc. )

impatto visivo: la fase di cantiere potrà comportare un impatto visivo, riconducibile alla presenza di alcune strutture ingombranti in cantiere, costituite, nello specifico, da due gru per il montaggio degli aerogeneratori.

interazioni su suolo e sottosuolo: le attività di cantiere comporteranno occupazione di suolo, attività di scavo, ecc. Durante la fase di allestimento e preparazione del sito, per limitare l'impatto sulla componente suolo, verrà garantita l'asportare di un idoneo spessore di materiale vegetale che verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri) delle aree adiacenti la nuova sottostazione, che potranno essere finite "verde".

Le principali interazioni ambientali del progetto in termini di consumi nella fase di cantiere sono costituite essenzialmente da:

consumi energetici, costituiti nello specifico da energia elettrica per lo svolgimento delle attività di cantiere (funzionamento utensili e macchinari), il cui approvvigionamento verrà garantito mediante gruppi elettrogeni

prelievi idrici, costituiti nello specifico da acqua per usi di cantiere e acqua potabile per usi sanitari del personale presente in cantiere. L'approvvigionamento idrico, necessario alle varie utenze di cantiere, avverrà tramite stoccaggio di acqua in apposito serbatoio, rifornito periodicamente mediante autobotte;

consumi di sostanze, costituiti da prodotti chimici sia per l'esecuzione delle attività direttamente connesse alla realizzazione dell'opera (acceleranti e ritardanti di presa, disarmanti, prodotti vernicianti), sia per le attività trasversali, quali attività di officina, manutenzione e pulizia mezzi d'opera (oli idraulici, sbloccanti, detersivi, prodotti vernicianti, diluenti, solventi organici, svernicianti, antigelo, gasolio);

occupazione temporanea di suolo: la fase di cantiere prevede l'occupazione temporanea delle seguenti aree:

Le piazzole di montaggio sono di dimensione 40 m x 30 m. Le piazzole ausiliarie sono attorno a 7 m x 15 m. Le piazzole di servizio degli aerogeneratori avranno una dimensione di 25 m X 20 m.

Le fondazioni potranno essere di diametro: 24,60 m, altezza nella parte centrale: 3,30 m, altezza nella parte esterna: 2,55 m. La realizzazione delle strutture di fondazione degli aerogeneratori prevede un'opera di scavo circolare di circa 25 m per una profondità di 3.3 m.

Complessivamente in questa fase vi è una netta diminuzione degli elementi ambientali interessati rispetto al progetto autorizzato. Le interazioni con la fauna sono molto inferiori a quelle previste per il progetto già autorizzato.

## **5.2 Le interferenze ambientali nella fase di esercizio**

Le principali interazioni ambientali del progetto in termini di emissioni nella fase di esercizio dell'opera sono costituite essenzialmente da:

emissioni di rumore: la fase di esercizio dell'opera comporta emissioni di rumore nell'area di inserimento, da ricondurre essenzialmente al moto degli aerogeneratori: l'intensità dell'emissione sonora dipende dalle caratteristiche strutturali e tecniche delle stesse turbine eoliche.

radiazioni non ionizzanti: la fase di esercizio dell'impianto in progetto comporterà la generazione di campi elettromagnetici, prodotti dalla presenza di correnti variabili nel tempo e riconducibili, nello

specifico, ai collegamenti in cavo interrato degli aerogeneratori dell'impianto eolico, dalla stazione di trasformazione 20/150kV, dalla stazione RTN e dai raccordi in entra-esce alla linea 150 kV.

impatto visivo: per la valutazione dell'impatto visivo generato dall'impianto in esame è stata predisposta apposita relazione paesaggistica.

effluenti liquidi: gli unici scarichi idrici che il progetto comporta sono limitati all'area della sottostazione elettrica e sono costituiti dai reflui civili della palazzina uffici e dalle acque meteoriche dilavanti l'area di inserimento della stessa sottostazione: al fine di limitare gli impatti sull'ambiente idrico, le acque di prima pioggia verranno raccolte in maniera separata ed opportunamente trattate (mediante sfangamento e disoleazione) prima del recapito finale (strati superficiali del sottosuolo);

produzione di rifiuti: la produzione di rifiuti nella fase di esercizio dell'opera deriva esclusivamente da attività di manutenzione programmata e straordinaria degli aerogeneratori e da attività di ufficio. Per quanto concerne invece le interazioni ambientali del progetto in termini di consumi nella fase di esercizio, si evidenzia che l'utilizzo di risorse è limitato sostanzialmente all'occupazione del suolo su cui insistono le strutture di progetto. L'area complessivamente occupata risulta piuttosto contenuta, costituita unicamente dalle piazzole di servizio degli aerogeneratori, dall'area della sottostazione elettrica e dai brevi tratti di viabilità realizzata ex novo.

Tra i consumi di risorse previsti nella fase di esercizio dell'opera, rientrano anche limitati quantitativi di sostanze e prodotti utilizzati per svolgere le attività di manutenzione degli impianti elettrici, nonché limitati quantitativi di gasolio necessari per le prove d'avviamento del gruppo elettrogeno, eseguite mensilmente.

Complessivamente in questa fase vi è una netta diminuzione degli elementi ambientali interessati rispetto al progetto autorizzato. Le interazioni con i chiroterteri sono molto inferiori a quelle previste per il progetto già autorizzato. Come sarà analizzato di seguito vi è una netta diminuzione del rischio di collisione della fauna con le pale in movimento

### 5.3 Le interferenze ambientali nella fase di esercizio

Alla fine della vita utile dell'impianto eolico, che è stimata intorno ai 20-25 anni, si procederà al suo smantellamento, comprensivo dello smantellamento della Stazione elettrica di Utenza, e al ripristino dello stato dei luoghi.

Il piano di dismissione e di ripristino è indicativamente suddiviso nelle seguenti fasi:

- Rimozione delle strutture fuori terra (aerogeneratori e relative torri, trasformatori, cabine elettriche, sbarre di connessione alla stazione RTN, strutture della stazione elettrica 150/30 kV, recinzione della sottostazione);
- Rimozione delle strutture interrate (fondazioni degli aerogeneratori, fondazioni delle apparecchiature elettriche e degli edifici della sottostazione, vasche di raccolta dei reflui sanitari e della vasca di trattamento acque di prima pioggia, passaggi stradali cavidotti);
- Ripristino del suolo (piazzole antistanti agli aerogeneratori, area della sottostazione, strade e tracciato cavidotti), riadattamento del terreno e rivegetazione.

I materiali di risulta saranno ad ogni modo smaltiti sempre in accordo alle vigenti disposizioni normative. Le opere di dismissione interesseranno il sito per un tempo massimo di 6 mesi e se compiute nel periodo di massima inattività della fauna non si avrà nessun disturbo rilevabile.

## 6 SITO DELLA RETE NATURA 2000 INDIVIDUATO NELL'AREA DI STUDIO

### 6.1 La Catena del Marghine e del Goceano - ITB011102

Il progetto non interessa in modo diretto nessuno dei siti della rete Natura 2000 per cui non sarebbe necessario sottoporre alla VINCA il progetto, ma la distanza della ZCS Catena del Marghine e del Goceano dall'area di progetto (circa un chilometro) pur non determinano nessuna possibile incidenza diretta sugli habitat può interferire sulle specie animali in essa presenti.

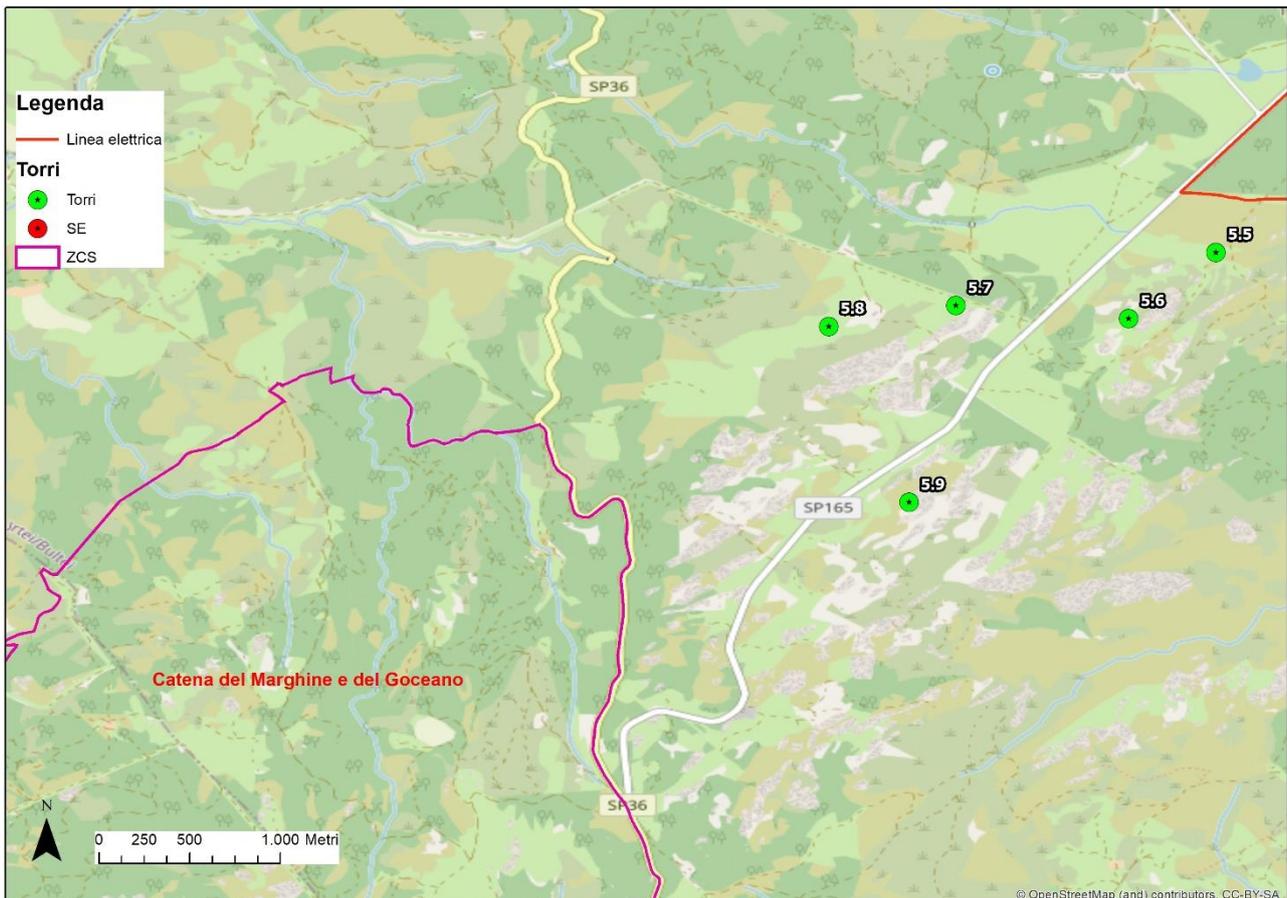


Fig. 16 Delimitazione della ZCS ITB011102 in prossimità del parco eolico

## 6.2 La Fauna di interesse comunitario

Per ciò che attiene la fauna presente la ZCS Catena del Marghine e del Goceano si è fatto riferimento ai dati riportati nello studio per la loro istituzione che riportano la presenza delle seguenti specie:

Species				Population in the site						Site assessment				
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D. qual.	A B C D		A B C	
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A400	<a href="#">Accipiter gentilis arrigonii</a>			p				P	DD	B	B	B	A
B	A111	<a href="#">Alectoris barbara</a>			p				P	DD	C	B	B	B
B	A255	<a href="#">Anthus campestris</a>			r				P	DD	D			
B	A255	<a href="#">Anthus campestris</a>			c				P	DD	D			
B	A091	<a href="#">Aquila chrysaetos</a>			p				P	DD	B	B	C	B
M	1308	<a href="#">Barbastella barbastellus</a>			c				P	DD	D			
B	A133	<a href="#">Burhinus oedicephalus</a>			c				P	DD	D			
B	A133	<a href="#">Burhinus oedicephalus</a>			r				P	DD	D			
B	A224	<a href="#">Caprimulgus europaeus</a>			r				P	DD	D			
B	A224	<a href="#">Caprimulgus europaeus</a>			c				P	DD	D			
I	1088	<a href="#">Cerambyx cerdo</a>			p				P	DD	D			
B	A231	<a href="#">Coracias garrulus</a>			c				P	DD	C	B	B	C
B	A231	<a href="#">Coracias garrulus</a>			r				P	DD	C	B	B	C
R	1220	<a href="#">Emys orbicularis</a>			p				P	DD	C	B	B	B
B	A095	<a href="#">Falco naumanni</a>			c				P	DD	D			
B	A103	<a href="#">Falco peregrinus</a>			p				P	DD	D			
B	A338	<a href="#">Lanius collurio</a>			c				P	DD	D			
B	A338	<a href="#">Lanius collurio</a>			r				P	DD	D			
B	A246	<a href="#">Lullula arborea</a>			p				P	DD	D			
B	A242	<a href="#">Melanocorypha calandra</a>			p				P	DD	D			
B	A074	<a href="#">Milvus milvus</a>			c				P	DD	D			
M	1321	<a href="#">Myotis emarginatus</a>			c				P	DD	D			
M	5005	<a href="#">Myotis punicus</a>			c				P	DD	C	B	A	B
I	1055	<a href="#">Papilio hospiton</a>			p				P	DD	D			
M	1304	<a href="#">Rhinolophus ferrumequinum</a>			p				P	DD	D			
M	1303	<a href="#">Rhinolophus hipposideros</a>			c				P	DD	D			
B	A500	<a href="#">Sylvia sarda</a>			c				P	DD	D			
B	A500	<a href="#">Sylvia sarda</a>			r				P	DD	D			
B	A302	<a href="#">Sylvia undata</a>			w				P	DD	D			
B	A302	<a href="#">Sylvia undata</a>			r				P	DD	D			
B	A302	<a href="#">Sylvia undata</a>			c				P	DD	D			
B	A128	<a href="#">Tetrax tetrax</a>			p				P	DD	D			

**Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles

**S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)

**Type:** p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)

**Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))

**Abundance categories (Cat.):** C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information

**Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in).

Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Specie							
					Min	Max			Annex	Other	IV	V	A	B	C	D
B	A247	<a href="#">Alauda arvensis</a>							P			X	X			
B	A226	<a href="#">Apus apus</a>							P			X	X			
B	A218	<a href="#">Athene noctua</a>							P			X	X			
A	6962	<a href="#">Bufotes viridis Complex</a>							P	X				X		
B	A087	<a href="#">Buteo buteo</a>							P			X	X			
B	A364	<a href="#">Carduelis carduelis</a>							P			X	X			
B	A288	<a href="#">Cettia cetti</a>							P			X	X			
B	A363	<a href="#">Chloris chloris</a>							P			X	X			
B	A289	<a href="#">Cisticola juncidis</a>							P			X	X			
B	A208	<a href="#">Columba palumbus</a>							P			X				
B	A350	<a href="#">Corvus corax</a>							P			X	X			
B	A349	<a href="#">Corvus corone</a>							P			X				
B	A347	<a href="#">Corvus monedula</a>							P			X				
B	A113	<a href="#">Coturnix coturnix</a>							P			X	X			
M		<a href="#">Crocidura russula</a>							P					X		
B	A212	<a href="#">Cuculus canorus</a>							P			X	X			
B	A483	<a href="#">Cyanistes caeruleus</a>							P					X		
B	A738	<a href="#">Delichon urbicum</a>							P			X	X			
B	A237	<a href="#">Dendrocopos major</a>							P			X	X			
		<a href="#">Eliomys quercinus sardus</a>														
M		<a href="#">Erinaceus europaeus</a>							P						X	
B	A269	<a href="#">Erithacus rubecula</a>							P			X	X			
I	1064	<a href="#">Fabriciana elisa</a>							P	X			X	X		
B	A099	<a href="#">Falco subbuteo</a>							P			X	X			
B	A096	<a href="#">Falco tinnunculus</a>							P			X	X			
M	1363	<a href="#">Felis silvestris</a>							P	X		X	X			

B	A359	<a href="#">Fringilla coelebs</a>						P		X	X
B	A342	<a href="#">Garrulus glandarius</a>						P		X	
R	5670	<a href="#">Hierophis viridiflavus</a>						P	X		X
I	6928	<a href="#">Hirudo verbana</a>						P		X	X
B	A251	<a href="#">Hirundo rustica</a>						P		X	X
A	1204	<a href="#">Hyla sarda</a>						P	X	X	X
		<a href="#">Lepus capensis mediterraneus</a>									
M								P		V	V
B	A476	<a href="#">Linaria cannabina</a>						P		X	X
B	A271	<a href="#">Luscinia megarhynchos</a>						P		X	X
M	1357	<a href="#">Martes martes</a>						P	X	X	X
B	A230	<a href="#">Merops apiaster</a>						P		X	X
B	A280	<a href="#">Monticola saxatilis</a>						P		X	X
B	A281	<a href="#">Monticola solitarius</a>						P		X	X
P		<a href="#">Morisia monanthos</a>						P		X	
B	A262	<a href="#">Motacilla alba</a>						P		X	X
B	A261	<a href="#">Motacilla cinerea</a>						P		X	X
B	A319	<a href="#">Muscicapa striata</a>						P		X	X
		<a href="#">Mustela nivalis boccamela</a>									
P		<a href="#">Myosotis gussoni</a>						P			X
R		<a href="#">Natrix maura</a>						P			X
R	1290	<a href="#">Natrix natrix cetti</a>						P		X	X
B	A214	<a href="#">Otus scops</a>						P		X	X
B	A330	<a href="#">Parus major</a>						P		X	X
B	A355	<a href="#">Passer hispaniolensis</a>						P		X	X
B	A473	<a href="#">Periparus ater</a>						P		X	X
B	A357	<a href="#">Petronia petronia</a>						P		X	X
B	A273	<a href="#">Phoenicurus ochruros</a>						P		X	X
M	1326	<a href="#">Plecotus auritus</a>						P	X		X
B	A250	<a href="#">Ptyonoprogne rupestris</a>						P			X
B	A318	<a href="#">Regulus ignicapilla</a>						P		X	X
I	1050	<a href="#">Saga pedo</a>						P	X		X
P		<a href="#">Sagina pilifera</a>						P		X	
B	A276	<a href="#">Saxicola torquatus</a>						P		X	X
B	A155	<a href="#">Scolopax rusticola</a>						P		X	X
B	A361	<a href="#">Serinus serinus</a>						P		X	X
B	A210	<a href="#">Streptopelia turtur</a>						P		X	X
B	A352	<a href="#">Sturnus unicolor</a>						P		X	X
B	A351	<a href="#">Sturnus vulgaris</a>						P		X	
M		<a href="#">Suncus etruscus</a>						P			X
B	A311	<a href="#">Sylvia atricapilla</a>						P		X	X
B	A303	<a href="#">Sylvia conspicillata</a>						P		X	X
B	A305	<a href="#">Sylvia melanocephala</a>						P		X	X
B	A228	<a href="#">Tachymarptis melba</a>						P		X	X
B	A265	<a href="#">Troglodytes troglodytes</a>						P		X	X
B	A283	<a href="#">Turdus merula</a>						P		X	X
B	A285	<a href="#">Turdus philomelos</a>						P		X	X
B	A287	<a href="#">Turdus viscivorus</a>						P		X	X
B	A213	<a href="#">Tyto alba</a>						P		X	X
B	A232	<a href="#">Upupa epops</a>						P		X	X
B	A142	<a href="#">Vanellus vanellus</a>						P		X	X

**Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Funghi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, R = Reptiles

**CODE:** for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes

**NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)

**Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see [reference portal](#))

**Cat.:** Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present

**Motivation categories:** **IV, V:** Annex Species (Habitats Directive), **A:** National Red List data; **B:** Endemics; **C:** International Conventions; **D:** other reasons

Continuando con la lettura della scheda Natura 2000, si arriva alla sezione n°4, dove sono riportate le caratteristiche più salienti del sito:

TIPI DI HABITAT NELLA ZCS	% COPERTA
Inland water bodies (Standing water, Running water)	3
Heath, Scrub, Maquis and Gerrigue, Pghygrana	17
Other arable land	1
Broad-leaved deciduos woodland	1
Coniferous woodland	1
Evergreen woodland	53
Mixed woodland	1
Artificial forest monoculture (e.g. Plantation of popular or Exotic trees)	1
Non-forest areas cultivated with woody plants (includine Orchards, groves, Vineyards, Dehesas)	20
Other land (Including Towns, Villages, Roads, Waste placet, Mines, Industrial sites)	2
<b>Copertura totale - Habitat</b>	<b>100</b>

**Altre caratteristiche sito:**

*“Montagna prevalentemente costituita da rocce effusive e intrusive (graniti) con presenza significativa di scisti e calcari paleozoici che ricoprono con spessore di diversa potenza il preesistente substrato”.*

**Qualità e importanza:**

*“La vasta area del Marghine-Goceano presenta i complessi forestali maggiormente estesi della Sardegna caratterizzati dai boschi di Quercus ilex, Quercus pubescens e Quercus suber, generalmente misti con le importanti facies a Ilex aquifolium, Acer monspessulanum e Sorbus torminalis nelle aree montane più elevate. Aspetti forestali di notevole interesse in quanto richiamano le foreste primigenie sono dati dalle formazioni a Taxus baccata e Ilex aquifolium di Mularza Noa e di Sos Niberos, con alberi di grandi dimensioni e soprattutto sicuramente pluri-centenari e forse millenari. Tra le specie forestali di interesse si segnala la presenza dei nuclei di ceppi selvatici di Prunus avium di Sas Cariasas e il grande patriarca di*

*Quercus pubescens di Monte Senzolo. La vegetazione riparia è data dalle formazioni a Salix sp.pl. con Osmunda regalis e ad Alnus glutinosa sia nelle zone basse che nelle zone di quota. Sui diversi substrati acquistano rilevanza le garighe a geniste endemiche mediterranee, che occupano ampi spazi nelle aree di quota, sia rocciose, sia degradate dall'eccesso di pascolo e dagli incendi. Su tutto il piano culminale oltre i 900 m di quota si sviluppa, per lo più frammiste alle garighe, Thymus herba-barona componente essenziale e caratterizzante delle stesse garighe nei substrati silicei. Sono presenti numerose aree umide inondate temporaneamente o corsi d'acqua debolmente fluenti, riferibili ai prati umidi dell'ordine della Callitricho- Potametalia con numerose specie igrofile endemiche (es. Cerastium campanulatum, Oenanthe lisae), e alla classe della Montio-Cardaminetea ed in particolare all'Isoetion. Tutta la fascia di alta quota è particolarmente ricca di specie endemiche, tra cui Rubus arrigonii ad areale puntiforme ed esclusivo del sito di Sos Niberos. E' notevole la presenza del giardino storico di Badde Salighes con numerose specie arboree esotiche. L'area si caratterizza anche per le introduzioni di diverse specie esotiche per rimboschimento. Importante sito di nidificazione di Accipiter gentilis”.*

#### **Vulnerabilità:**

*“Pericolo di incendio dovuti alle grandi estensioni destinate a pascolo brado e a causa della scarsa presenza di opere atte a limitare il fenomeno nel periodo estivo. Interventi di bonifica delle aree umide. Tutta l'area ricade nel parco regionale del Marghine-Goceano, che potrebbe attenuare la vulnerabilità, ma che tuttavia è privo di un organismo e di un piano di gestione”.*

### **6.3 Habitat di interesse comunitario**

Nel SIC, al momento della redazione della scheda, sono stati censiti i seguenti habitat presenti nell'Allegato I della direttiva 92/43/CEE (Dir. Habitat) e successive modifiche ed integrazioni. Tale direttiva è stata recepita dallo Stato italiano tramite il D.P.R. n° 357/97:

<b>Habitat di interesse comunitario segnalati nella Scheda Natura 2000 della ZCS</b>						
Codice Habitat	Nome Habitat	Copertura % nel sito	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
9340	foreste di quercus ilex e quercus rotundifolia.	38	A	C	A	A
6310	dehesas con quercus spp. sempreverde.	20	D	Non Indicato	Non Indicato	Non Indicato
9330	foreste di quercus suber.	14	D	B	A	A
5430	phrygane endemiche dell'euphorbio-verbascion.	14	D	C	A	A
3130	acque stagnanti, da oligotrofe a bassissimo contenuto minerale delle pianure sabbiose.	2	D	A	A	A
9580	boschi mediterranei di taxus baccata.	1	D	A	A	A
9380	foreste di ilex aquifolium.	1	D		A	A
5330	arbusteti termo- mediterranei e pre-desertici.	1	D	C	A	A
5230	matorral arborescenti di laurus nobilis.	1	D	C	A	A
4090	lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose.	1	D	B	A	A
3170*	Stagni temporanei mediterranei	1	D	C	A	A

### 6.3.1 Descrizione degli habitat di interesse comunitario segnalati

La descrizione delle tipologie di habitat è stata tradotta dal Manuale d'interpretazione degli habitat dell'allegato I della direttiva.

#### 3130 ACQUE OLIGOTROFE DELL'EUROPA CENTRALE E PERIALPINA CON VEGETAZIONE DI LITORELLA O DI ISOETES O VEGETAZIONE ANNUA DELLE RIVE RIEMERSE (NANOCYPERETALIA)

Vegetazione perenne oligotrofa e mesotrofa, bassa, acquatica e anfibia, dei bordi degli stagni o dei bacini (zone deposito) dell'ordine dei Litorelletalia uniflorae (22.12 x 22.31). Vegetazione annuale rasa al suolo e anfibia, delle zone di deposito relativamente povere in nutrienti dei laghi, degli stagni e dei bacini, dove si sviluppano a seconda del disseccamento periodico di queste: formazioni della classe Isoeto-Nanojuncetea (22.12 x 22.32).

Queste due unità possono apparire come associazioni localizzate o isolate. Le specie vegetali caratteristiche sono generalmente delle efemerofite di piccola taglia.

Vegetali: 22.12 x 22.31: Litorella uniflora, Luronium natans, Potamogeton polygonifolius, Pilularia globulifera, Juncus bulbosus ssp. bulbosus, Eleocharis avicularis, Sparganium minimum.

21.12 x 22.32: Lindernia procumbens, Elatine spp., Eleocharis ovata, Juncus tenageia, Cyperus fuscus, C. flavescens, C. michelianus, Limosella aquatica, Schoenoplectus supinus, Scirpus setaceus, Juncus bufonius, Centaurium pulchellum, Centunculus minimus, Cicendia filiformis.

Habitat associati, successioni fitodinamiche, zonazione o mosaici:

Questo tipo di habitat possono ugualmente svilupparsi nelle depressioni umide intradunari (cfr. 16.32 (nell'habitat 2190), inclusi nell'annesso I).

Nelle regioni atlantiche, queste pozze possono ospitare delle specie reliquie come il pesce Selvelinus alpinus. Le zone con un regime idrico variabile periodicamente prive di vegetazione soggette a prosciugamento non sono state considerate.

Bibliografia:

Jenssen, S. (1979): Classification of lakes in southern Sweden on the basis of their Macrophyte composition by means of multivariate methods. Vegetatio 39:129-146

#### HABITAT PRIORITARIO

##### 3170 STAGNI TEMPORANEI MEDITERRANEI

Piante di acque temporanee molto poco profonde (qualche centimetro) presenti solamente in inverno o alla fine della primavera, con una vegetazione anfibia mediterranea composta da specie terofitiche e geofitiche appartenenti alle alleanze *Isoetion*, *Nanocyperion flavescens*, *Preslion cervinae*, *Agrostion salamanticae*, *Heleochoion* et *Lythron tribracteati*.

Vegetali: *Agrostis pourretii*, *Centaurium spicatum*, *Chaetopogon fasciculatus*, *Cicendia filiformis*, *Crypsis aculeata*, *C. alopecuroides*, *C. schoenoides*, *Cyperus flavescens*, *C. fuscus*, *C. michelianus*, *Damasonium alisma*, *Elatine macropoda*, *Eryngium corniculatum*, *E. galioides*, *Exaculum pusillum*, *Fismbristylis disumbellata*, *Glinus lotoides*, *Gnaphalium uliginosum*, *Illecebrum verticillatum*, *Isoetes boryana*, *I. delilei*, *I. duriei*, *I. heldreichii*, *I. hystrix*, *I. malinverniana*, *I. velata*, *Juncus buffonius*, *J. capitatus*, *J. pygmaeus*, *J. tenageia*, *Lythrum castellanum*,

\**L. flexuosum*, *L. tribracteatum*, *Marsilea batardae*, *M. strigosa*, *Mentha cervina*, *Ranunculus dichotomiflorus*, *R. lateriflorus*, *Serapias lingua*, *S. neglecta*, *S. vomeracea*.

## HABITAT NON PRIORITARIO 4090 LANDE OROMEDITERRANEE DI GINESTRE SPINOSE

Lande primarie di alte montagne secche delle regioni mediterranee e Irano-Turraniane, costituiscono dei cespugli bassi, spesso spinosi, in forma di cuscini, e comprendono generalmente dei rappresentanti del genere *Acantholimon*, *Astragalus*, *Erinacea*, *Vella*, *Bupleurum*, *Ptilotrichum*, *Genista*, *Echinospertum*, *Anthyllis*, diverse composite e labiate, lande e cuscinetti secondari, zoogenici, della stessa regione, si estendono anche a basse altitudini, dominate dalle stesse specie, sono specificatamente di montagna e steppiche, spesso dominate da *Genista* sp.pl. nella regione mediterranea. Le lande in cuscinetti di terre basse termomediterranee (33) e i deserti e semideserti (7) sono esclusi. Sotto tipi:

31.71 - Lande-spinose dei pirenei *Junipero-Genistetum horridae*

31.72 - Lande-spinose carpitaniane *Cytiso oromediterranei-Echinospertum barnadesii*, *Echinosperto pulviniformis-Cytisetum oromediterranei*, *Teucree salviastris Echinospertum pulviniformis*, *Genisto hystricis- Echinospertum lusitanici*).

Formazioni della Cordigliera centrale e delle regioni adiacenti, dominate da diverse forme di *Echinospertum*.

31.73 - Lande spinose nevadensi (*Erinacetalia* p., *Lavandulo-Genistion boissieri* p.)

31.74 - Lande spinose franco-iberica

31.75 - Lande spinose cirno-sarde (*Carici genistetalia* (*Carlinetalia macrocephalae*) *Anthyllis hermanniae*, *Thymus herba-barona*, *Cerastium boissieri*, *Genista salzmännii*, di *genista corsica*, *Berberis aetnensis*, *Prunus prostrata* e *Daphne oleoides*, delle montagne sarde e della corsica.

31.76 - lande spinose dell'Etna (*Astragaletum siculi*)

31.77 - Lande spinose della Sicilia e dell'Appennino

31.78 - Lande spinose Helleno-balcaniche

31.79 - Lande spinose Elleniche eoromediterranee (*Daphno-Festucetea*: *Eryngio-Bromion* p.)

Lande Elleniche alto-mediterranee *Daphno-Festucetea*: *Astragalo-Seslerion*

31.7B - Lande spinose Cretesi. *Saturejetea spinosae*

31.7C - Lande delle sommità egee

31.7D - Lande spinose sud elleniche a *Genista acantoclada* 31.7E - Lande spinose a *Astragalus sempervirens*

31.7F- Lande a cuscinetto delle Canarie (*Spartocytision nubigeni*)

Vegetali 31.71 *Echinospertum horridum*, 31.72 *Echinospertum lusitanicum*spp. *barnadesii*, *E. ibericum* ssp. *pulviniformis*; 31.73 *Erinacea anthyllis*, *Vella spinosa*, *Astragalus sempervirens* ssp. *nevadensis*, *A. granatensis* ssp. (*A. boissieri*), *Ptilotrichum spinosum*, *Bupleurum spinosum*, *Genista baetica*; 31.74 - *Erinacea anthyllis*, *Vella spinosa*, *Andriala agardhii*, *Convolvulus boissieri*, *Hippocrepis squamata* ssp. *eriocarpa*, *Pterocephalus spanthulatus*, *Thymus granatensis*; 31.75 - *Astragalus sirinicus* ssp. *genargenteus*, *Rosa seraphini*, *Anthyllis hermanniae*, *Thymus herba barona*, *Cerastium boissieri*, *Genista salzmännii*, *G. corsica*, *Berberis aetnensis*, *Prunus prostrata*, *Daphne oleoides*; 31.76 - *Astragalus granatensis* ssp. *siculus*, *Berberis aetnensis*, *Juniperus hemisphaerica*, *Genista aetnensis*, *Adenocarpus bivonae*, *Viola aethnensis*; 31.77 - *Astragalus granatensis* ssp. *nebrodensis*, *A. parnassii* ssp. *calabrus*, *A. sirinicus* ssp. *sirinicus*, *Genista cupanii*,

*G. sylvestris ssp. dalmatica*; 31.78 - *Astragalus angustifolius*; 31.79 *Astragalus creticus ssp. rumelicus*, *A. parnassi*, *A. angustifolius*; 31.7 A - *Astragalus angustifolius*, *Minuartia stellata*; 31.7 B - *Astragalus creticus ssp. creticus*, *A. angustifolius*, *Chamaecytisus creticus*; 31.7C - *Astragalus creticus var. samius*, *A. pilodes*, *A. trojanus var. chius*, *A. parnassi*, *A.p. var. samothracius*, *A. monachorum*; 31.7D - *Genista acanthoclada*; 31.7E - *Astragalus sempervirens ssp. sempervirens*, *A.s. ssp. muticus*, *A.s. ssp. cephalonicus*; 31.7F - *Spartocytisus supranubius*, *Adenocarpous viscosus var. spartioides*.

## HABITAT PRIORITARIO

### 5230\* MATORRAL ARBORESCENTI DI *LAURUS NOBILIS*

Macchie umide arborescenti con grandi alberi di *Laurus nobilis*

Vegetali: *Arbutus unedo*, *Ceratonia siliqua*, *Fraxinus ornus*, *Laurus nobilis*, *Olea europea var. sylvestris*, *Phillyrea latifolia*, *Quercus ilex*, *Rubia peregrina subsp. longifolia*, *Smilax aspera*, var. *altissima*, *Viburnus tinus*

Corrispondenze

I sintaxa dei tipi presenti in Spagna sono *Quercetea ilicis*, *Querco-Oleion sylvestris*, *Viburno tini-Fraxinetum orni lauretosum nobilis* (montagne meridionali di Valencia); *Quercion ilicis*: *Lauro-Quercetum ilicis facies a Laurus nobilis* (Asturie fino ai Paesi Baschi)

## HABITAT NON PRIORITARIO

### 5330 ARBUSTETI TERMO-MEDITERRANEI E PRE-STEPPICI

Formazioni a macchia caratteristiche della zona termo-Mediterranea. Qui sono incluse quelle formazioni, che sono per la maggior parte indifferenti alla natura silicea o calcarea del substrato, che raggiungono la maggior diffusione e lo sviluppo ottimale nella zona termo-Mediterranea. Sono incluse anche le numerose formazioni termofile, fortemente caratterizzanti, formazioni endemiche del sud della penisola Iberica, generalmente termo-Mediterranee ma alcune volte meso-Mediterranee; nella loro grande diversità locale esse sono equivalenti a ovest e talvolta si avvicinano apparentemente alle frigane est mediterranee, che adesso grazie alla loro forte singolarità strutturale, sono riportate separatamente nel 33.

Sottotipi:

#### 5331 (32.22) Formazioni di *Euphorbia dendroides*

Le formazioni ad *Euphorbia dendroides*, importante relitto terziario di origine Macaronesica; esistono come una facies della boscaglia termo-Mediterranea delle Baleari, Corsica, Sardegna, Sicilia, Isole Eolie, Egadi, Pelagi, Pantelleria, Creta, e, localmente, di quelle coste della Catalogna settentrionale, della Francia sud orientale, dell'Italia peninsulare e delle sue isole, della Grecia centrale, conosciuta sui pendii di fronte al Golfo di Corinto, il Peloponneso, l'Arcipelago Egeo, e nei rifugi della periferia Mediterranea della Anatolia e del Levante. Delle stazioni particolarmente ampie e robuste esistono in Sicilia, in Sardegna e a Creta dove possono raggiungere delle altitudini relativamente alte. Nel nord dell'Africa Mediterranea delle formazioni molto ristrette occupano i pendii rocciosi di alcuni promontori costieri e le isole isolate (Ichkeul).

#### 5332 (32.23) Formazioni di *Ampelodesmos mauritanica*

Le garighe invadono e dominano per gli alti ciuffi di *Ampelodesmos mauritanica*; tipicamente termo-mediterranee, esse sono molto diffuse nella zona meso-mediterranea. Essi sono più frequenti nella costa tirrenica dell'Italia centrale e meridionale, in Sicilia e nella zona mediterranea e nelle parti meno aride della zona di transizione Saharo-Mediterranea del nord Africa.

### 5333 32.24 Formazioni di *Chamerops humilis*

Formazioni dominate da *Chamerops humilis*, altre formazioni termomediterranee o garighe ricche fisionomicamente da importanti palmeti che si identificano dalla combinazione di questo codice e anche da altre appropriate suddivisioni del 32.2. Le formazioni a palma nana sono ben rappresentate nelle aree costiere del sud ovest, sud e est della penisola iberica, delle Baleari, Sicilia e le sue isole satellite e nel nord africa mediterraneo, che in alcune sporadiche zone del bacino del Guadalquivir, Sardegna, e nelle coste tirreniche e isole dell'Italia peninsulare.

### 5334 (32.52) Macchia pre-desertica.

*Periplocion angustifoliae*, *Anthyllidetalia terniflorae*. Formazioni a macchia cha costituiscono, con delle macchie alonitofile (15.724) e delle localizzate macchie gipsofile (15.93), la maggior parte della naturale e seminaturale vegetazione della zona arida del sud est spagnolo (Almeria, Murcia, Alicante), una regione molto particolare, unica in europa per le sue caratteristiche climatologiche, biologiche e paesaggistiche, estremamente ricche in specie endemiche e africane. Diverse formazioni le più importanti non esistono che in qualche località intatte e sono gravemente minacciate. dei rappresentanti isolati di queste comunità esistono in Sicilia, nelle Isole Egadi e a Pantelleria.

### 5335 (32.26) Termo mediterranea retamares

Formazioni del Mediterraneo occidentale dominate da retama (*Lygos* sp.pl.) o da grandi ginestre non spinose termomediterranee dei generi *Cytisus* e *Genista*, limitate alla penisola Iberica, alle Baleari e al Nord Africa Mediterraneo, Sicilia, e le sue isole associate e la costa del Cilento (Campania).

### HABITAT NON PRIORITARIO 6310

#### DEHESAS CON QUERCUS SPP. SEMPREVERDE

Paesaggio caratteristico della penisola iberica, nel quale le colture, dei pascoli o degli incolti mediterranei, in gistapposizione o a rotazione, sono ombreggiati da un corteggio molto denso o molto aperto di specie autoctone, *Quercus suber*, *Q. ilex*, *Q. rotundifolia*, *Q. coccifera*. Questo è un habitat importante per i rapaci, e comprende l'aquila iberica endemica, minacciata (*Aquila adalberti*), per *Grus grus*, i grandi insetti e i loro predatori e per i felini minacciati (*\*Lynx pardinus*)  
Vegetali *Quercus suber*, *Q. ilex*, *Q. rotundifolia*, *Q. coccifera*

### HABITAT NON PRIORITARIO

#### 9330 FORETSTE DI QUERCUS SUBER

Foreste del mediterraneo occidentale silicicole dominate da *Quercus suber*, generalmente più termofile e igrofile di quelle del 45.3  
sotto tipi:

#### 45.21 - Sugherete tirreniane. *Quercion suberis*

Foreste principalmente meomediterranee di *Quercus suber* dell'Italia peninsulare, della Sicilia, della Sardegna, della Corsica, della Francia e del nord-est della Spagna. Esse sono molto frequentemente degradate a macchie arborscenti (32.11).

Vegetali: *Quercus suber*

## HABITAT NON PRIORITARIO

### 9340 FORESTE A QUERCUS ILEX E QUERCUS ROTUNDIFOLIA

Foreste dominate da *Quercus ilex* o *Quercus rotundifolia*, spesso ma non necessariamente calcicole. Sotto tipi:

#### 45.31 - Querceti mesomediterranei

Formazioni mesomediterranee ricche, penetrano localmente, soprattutto in vallate nella zona termomediterranea. Sono spesso degradate in boscaglie arborescenti (32.11), e in alcuni dei tipi riportati di seguito non esistono più in forme forestali pienamente sviluppate suscettibili di essere collegate alla categoria 45; esse non sono state neanche incluse, sia per fornire dei codici appropriati nel 32.11, e perchè un ripristino potrebbe essere possibile.

#### 45.32 - Querceti iberici e nord occidentali (supramediterranei)

Formazioni del piano supramediterraneo, spesso compenstrate con foreste caducifoglie, di *Acer* sp.pl. *Ostrya carpinifolia*.

#### 45.33 - Foreste aquitane

formazioni isolate dominate da *Quercus ilex*, si mostrano come facies di pinete dunari aquitane.

#### 45.34 - Querceti a *Quercus rotundifolia*

Comunità forestali iberiche dominate da *Quercus rotundifolia*. In generale meno alte, meno lussureggianti e più secche, anche a maturità, delle foreste pienamente sviluppate che possono essere formate da *Quercus ilex*, con le quali esse sono direttamente legate, inoltre, sono più spesso degradate in boscaglie aperte o in macchie arborescenti. Le specie caratteristiche del sotto bosco sono *Arbutus unedo*, *Phillyrea angustifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Pistacia terebintus*, *Rubia peregrina*, *Jasminum fruticans*, *Smilax aspera*, *Lonicera etrusca*, *L. implexa*.

Vegetali: *Quercus ilex*, *Quercus rotundifolia*

## HABITAT NON PRIORITARIO

### 9380 FORESTE DI ILEX AQUIFOLIUM

Boschi ad alte taglie dominati da altezze più o meno alte del piano supramediterraneo su diversi tipi di substrato. Queste formazioni corrispondono a fasi di senescenza di una foresta con sottobosco a *Taxus* e *Ilex* ( appartenenti in genere al Ilici- Quercetum ilicis), con una disparità dello strato arborescente. Esse si presentano generalmente sotto forma di isole intraforestali o extraforestali

## HABITAT PRIORITARIO

### 9580 BOSCHI MEDITERRANEI DI TAXUS BACCATA

Boschi dominati da *Taxus baccata*, spesso con *Ilex aquifolium*, di estensione limitata e puntiforme. Questo tipo di habitat può avere due origini: fase di senescenza di una faggeta o di una faggeta-abetaia, costituita da boschi di *Taxus* con essenze di prima grandezza, circondato da popolamenti stratificati, popolamenti relitti con scomparsa delle essenze di prima grandezza non solo sotto al tasso ma anche in prossimità. sotto tipi:

#### 42.A73 - Boschi sardi

Boschi di *Taxus baccata* e *Ilex aquifolium* della Sardegna, localizzati nella Catena del Marghine e nel sistema del Monte Limbara. Al nord e al centro del Portogallo si trova *Taxus baccata* relitto, talvolta in piccole formazioni isolate (Sarrabus di Geres e Estrela) che possono essere incluse in questo tipo di habitat.

vegetali: *Buxus sempervirens*, *Ilex aquifolium*, *Mercurialis perennis*, *Sorbus aria*, *Taxus baccata*.

### 6.3.2 La Fauna

La fauna presente nel territorio è molto eterogenea a causa della ricchezza di ambienti e della presenza di diversi ecosistemi naturali.

L'importanza della fauna in quest'area è riconosciuta da sempre a livello internazionale e l'istituzione del SIC è la conferma. La stessa Regione Sarda ha proposto l'istituzione di un Parco Naturale Regionale con la legge 31/89 e ha individuato ben 4 monumenti naturali nell'area e due oasi faunistiche (Monte Pisanu e Foresta Anela).

La fauna stanziata in quest'area rappresenta una percentuale importante delle specie presenti in tutta la regione e può essere considerata come una rappresentazione dello stato faunistico complessivo della Sardegna. Il numero di specie di vertebrati che qui si riproducono è una percentuale alta rispetto al numero complessivo delle specie regionali. Molte di queste sono endemiche solo della Sardegna, altre hanno quivi il loro areale di maggiore estensione.

La fauna dell'area conta un numero molto alto di specie e un'analisi completa di tutte quelle presenti comporterebbe tempi non compatibili con il piano; pertanto si è preferito selezionare solo quelle che presentano un livello di protezione internazionale, tralasciando i molti invertebrati, alcuni dei quali endemici, le specie non tutelate e quelle di cui non si hanno precise conoscenze riguardo la loro presenza.

Complessivamente sono state identificate 118 specie appartenenti a diversi gruppi tassonomici, con una preponderanza degli uccelli 82 specie, alcuni rettili 12, 4 anfibi, 14 mammiferi e 5 invertebrati. L'alto numero di uccelli individuato è dovuto principalmente al fatto che questi hanno generalmente un alto numero di specie protette e che nell'area di studio ricadono diverse zone importanti per la nidificazione delle specie protette. Gran parte delle specie è presente in gran numero durante tutto il corso dell'anno; altre occupano l'area solo per un determinato periodo o sono solo sporadiche, di passo oppure occasionali. Per alcune si hanno dati non recenti o poco precisi, per le quali è necessario un maggior approfondimento relativo sia alla presenza, sia alla fenologia e allo *status*.

La fauna nell'area ZCS	
Invertebrati	5
Pesci	1
Anfibi	4
Rettili	12
Uccelli	82
Mammiferi	14
<b>Totale</b>	<b>118</b>

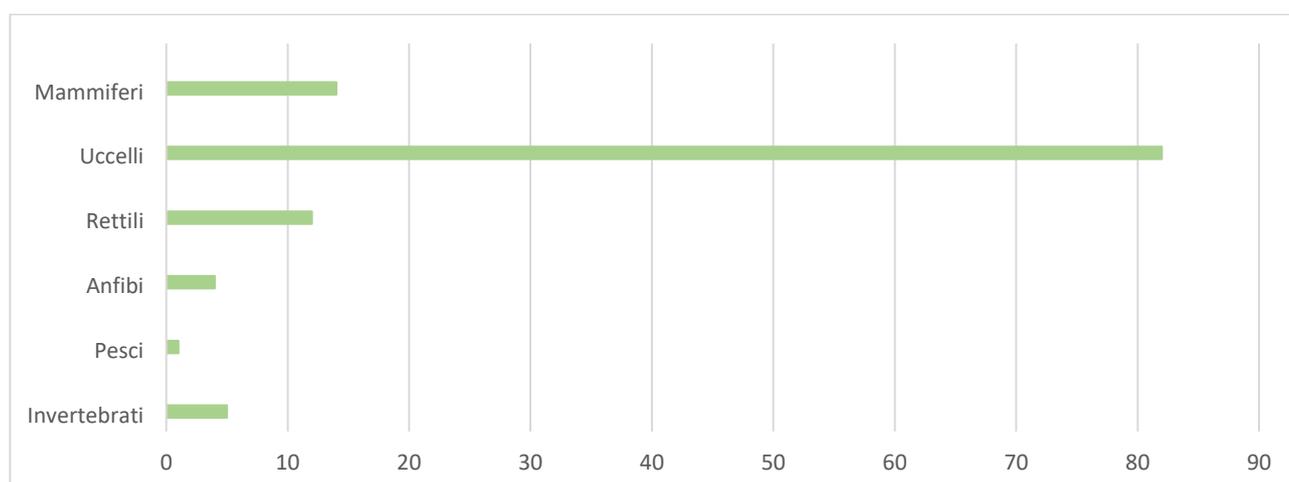


Fig. 17 Ripartizioni della fauna dell'area

Qui di seguito portiamo la lista completa delle specie individuate nella ZCS, rimandando al capitolo sulla conoscenza della componente faunistica per una trattazione delle specie interessate dall'impianto.

SPECIE PROTETTE DA CONVENZIONI INTERNAZIONALI	
NOME SCIENTIFICO	NOME ITALIANO
<i>Hirudo medicinalis</i>	Sanguisuga medicinale
<i>Saga pedo</i>	<i>Saga pedo</i>
<i>Papilio hospiton</i>	<i>Papilio hospiton</i>
<i>Argynnis (=Fabriciana) elisa</i>	<i>Argynnis elisa</i>
<i>Cerambyx cerdo</i>	Cerambice maggiore
<i>Salmo (trutta) macrostigma</i>	Trota fario mediterranea
<i>Euproctus platycephalus</i>	Euprotto sardo
<i>Discoglossus sardus</i>	Discoglossso sardo
<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino
<i>Hyla sarda</i>	Raganella sarda
<i>Emys orbicularis</i>	Tartaruga d'acqua dolce
<i>Testudo hermannii</i>	Testuggine di Hermann
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Emidattilo, Geco verrucoso
<i>Phyllodactylus europaeus</i>	Tarantolino, Fillodattilo
<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarantola muraiola
<i>Algyroides fitzingeri</i>	Algiroide di Fitzinger
<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre
<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica
<i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola, Fienarola
<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo, Guardauomini
<i>Coluber viridiflavus</i>	Biacco
<i>Natrix maura</i>	Biscia viperina
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto
<i>Anas crecca</i>	Alzavola
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale
<i>Accipiter gentilis arrigonii</i>	Astore di Sardegna
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale
<i>Buteo buteo</i>	Poiana
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale
<i>Falco naumanni</i>	Grillaio
<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino
<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia
<i>Fulica atra</i>	Folaga
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua
<i>Tetrax tetrax</i>	Gallina prataiola
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione
<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella
<i>Gallinago gallinago</i>	Beccaccino
<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia
<i>Tringa glareola</i>	Piropiro boschereccio
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora

<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni
<i>Athene noctua</i>	Civetta
<i>Otus scops</i>	Assiolo
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre
<i>Apus apus</i>	Rondone
<i>Apus melba</i>	Rondone alpino
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione
<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia di mare
<i>Upupa epops</i>	Upupa
<i>Picoides (=Dendrocopos) major</i>	Picchio rosso maggiore
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra
<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana
<i>Anthus campestris</i>	Calandro
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla
<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo
<i>Erithacus rubecola</i>	Pettirosso
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo
<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino
<i>Saxicola torquata</i>	Saltimalo
<i>Turdus merula</i>	Merlo
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela
<i>Cettia cettii</i>	Usignolo di fiume
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino
<i>Regulus ignicapillus</i>	Fiorrancino
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera
<i>Sylvia conspicillata</i>	Sterpazzola di Sardegna
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto
<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina
<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche
<i>Parus ater</i>	Cincia mora
<i>Parus caeruleus</i>	Cinciarella
<i>Parus major</i>	Cinciallegra
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale
<i>Corvus corone</i>	Cornacchia
<i>Corvus monedula</i>	Taccola
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia
<i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno
<i>Passer hispaniolensis</i>	Passero di Sardegna
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia
<i>Petronia petronia</i>	Passera lagia
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello

<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio, Porcospino
<i>Crocidura russula</i>	Crocidura rossiccia
<i>Suncus etruscus</i>	Mustiolo
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo maggiore
<i>Miniopterus schreibersi</i>	Miniottero
<i>Myotis capaccinii</i>	Vespertilio di Capaccini
<i>Plecotus auritus</i>	Orecchione
<i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda
<i>Elyomys quercinus</i>	Quercino, Topo quercino
<i>Myoxus (=Glis) glis</i>	Ghiro
<i>Martes martes</i>	Martora
<i>Mustela nivalis</i>	Donnola
<i>Felis silvestris</i>	Gatto selvatico
<i>Sus scrofa meridionalis</i>	Cinghiale sardo

## 7 DESCRIZIONE ANTE OPERAM DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI PER LA FAUNA

### 7.1 La fauna generalità

La fauna dell'area conta un numero molto alto di specie e un'analisi completa di tutte quelle presenti comporterebbe tempi non compatibili con lo studio per cui si è preferito selezionare solo quelle che presentano un livello di protezione internazionale, tralasciando i molti invertebrati, alcuni dei quali endemici, le specie non tutelate e quelle di cui non si hanno precise conoscenze riguardo la loro presenza.

Il problema di valutare se una singola area possa essere o meno più importante di altre quale punto di attrazione o concentrazione dei migratori in transito non è di facile soluzione.

Occorre infatti la raccolta di una adeguata casistica basata su osservazioni sistematiche e prolungate nel tempo che in Sardegna, salvo poche eccezioni, è assai carente.

In mancanza di informazioni circostanziate è solamente possibile formulare delle ipotesi tenendo conto della presenza di situazioni orografiche o geografiche tali da configurare dei canali preferenziali per l'avifauna migratrice entro un raggio di 10 km dall'area.

Di queste specie migratrici la presenza nell'area è stata confermata solo per quelle in **grassetto** per le altre in assenza di ambienti idonei è da considerare solo come occasionale.

#### Componenti faunistiche analizzate

Le componenti faunistiche esaminate ai fini della presente valutazione di impatto sono le seguenti:

- uccelli la cui presenza è certificata da osservazioni effettuate nell'area di studio
- anfibi, rettili e mammiferi presenti nell'area di relazione diretta e particolarmente nel settore occupato dagli ambienti umidi (corsi d'acqua)

La nomenclatura italiana e scientifica e la sistematica di Rettili e Anfibi segue quella di Sindaco *et al.* (2006); per i Mammiferi si fa riferimento a Toschi & Lanza (1959) e a Toschi (1965) e per gli Uccelli alla nomenclatura adottata dalla Commissione Ornitologia Italiana (Baccetti *et al.*, 2004).

#### Avifauna

La caratterizzazione del popolamento ornitico dell'ambito territoriale si basa su una consistente piattaforma di dati relativi:

- Dati inediti relativi all'area di studio determinati dal monitoraggio effettuato per il presente studio e per studi precedenti.
- Sono state prese in esame le specie per le quali risultano riscontri bibliografici

Per ciascuna specie vengono fornite le seguenti informazioni:

**Status faunistico** - viene definito attraverso le seguenti categorie fenologiche:

*B* = specie nidificante;

*M* = specie migratrice che transita nell'area durante i suoi spostamenti dalle aree di nidificazione verso i quartieri di svernamento e viceversa;

*W* = specie svernante, riscontrabile nell'area in dicembre e gennaio;

*V* = specie visitatrice, che nidifica o sverna al di fuori dell'area ma che la frequenta sorvolandola o per ragioni trofiche.

Inoltre, viene affiancato a ciascuna delle abbreviazioni sopra elencate la lettera *p* = possibile o probabile, nei casi in cui lo status non risulti accertato in base a riscontri di campo o bibliografici.

**Status di conservazione** - viene indicato l'inserimento di ciascuna specie nei seguenti elenchi:

*Allegato I, Direttiva 79/409/CEE Uccelli selvatici*: elenca le specie di interesse comunitario, fra le quali vengono evidenziate con un asterisco (\*) quelle prioritarie ai fini del co-finanziamento Life-Natura.

*Lista Rossa Italiana*: viene segnalata l'inclusione nel Libro Rosso dei Vertebrati d'Italia (Bulgarini *et al.*, 1998), che adotta la classificazione delle categorie di minaccia recepita dall'IUCN (1994), con le seguenti simbologie:

*EX (Extinct)* = specie estinta dopo il 1900;

*CR (Critically endangered)* = specie criticamente minacciata: ad altissimo rischio di estinzione in natura nell'immediato futuro;

*EN (Endangered)* = specie minacciata: ad altissimo rischio di estinzione in natura nel prossimo futuro;

*VU (Vulnerable)* = specie vulnerabile: ad alto rischio di estinzione in natura nel futuro a medio termine;

*LR (Lower Risk)* = a più basso rischio: non classificabile in alcune delle categorie di minaccia sopra elencate. Sono noti, tuttavia, elementi che inducono a considerare il taxon in esame in uno stato di conservazione non privo di rischi;

*DD (Data deficient)* = carenza di informazioni: le informazioni disponibili sono inadeguate per una valutazione del rischio di estinzione;

*NE (Not Evaluated)* = non valutato: non è possibile esprimere valutazioni rispetto allo stato di conservazione a causa del dinamismo, in termini di distribuzione e consistenza della popolazione.

**Protezione legale** - si fa riferimento alla L.R. n. 23/1998, distinguendo tre categorie:

1 = *specie particolarmente protette* (comprese nell'Allegato II), fra le quali sono evidenziate con un asterisco (\*) le specie per le quali la Regione Sarda "adotta provvedimenti prioritari atti ad istituire un regime di rigorosa tutela dei loro habitat";

2 = *specie protette* (non incluse negli elenchi delle due categorie 1 e 3);

3 = *specie parzialmente protette* (cacciabili con limitazioni temporali e quantitative, elencate nel Calendario venatorio 2009-2010, fra quelle riportate all'art. 48 della Legge);

4 = *specie non protette* (specie per le quali non è applicata la normativa faunistico - venatoria).

### **Anfibi, Rettili e Mammiferi**

A differenza degli Uccelli, l'ambito territoriale considerato per queste categorie di Vertebrati comprende l'area di relazione diretta dell'impianto. Tale scelta è dovuta al fatto che, in mancanza della possibilità oggettiva di valutare eventuali spostamenti su un ambito territoriale più vasto, il principale parametro di valutazione è dato dalla presenza di elementi di attrazione (per esempio potenziali rifugi, zone di alimentazione) nelle aree immediatamente adiacenti all'impianto.

La caratterizzazione faunistica è stata effettuata essenzialmente su base bibliografica, considerando gli areali di distribuzione regionali e le esigenze ecologiche dei vari *taxa*.

La base bibliografica utilizzata per Anfibi e Rettili è data essenzialmente da Arnold & Burton (1978), Puddu *et al.* (1988), Schenk (1995), Sindaco *et al.* (2006) e Bassu (2007); per i Mammiferi non volanti ci si è basati sulle informazioni fornite da Puddu & Viarengo (1993), Schenk (1995) e Spagnesi & De Marinis (2002).

Per le notizie sul popolamento dei Chiroterti ci si è basati su Schenk (1995), Spagnesi & De Marinis (2002) e Colomo & Mucedda (2008) mentre per quanto riguarda le esigenze ecologiche di quest'ordine si è fatto riferimento a Corbet & Oveden (1985), Puddu & Viarengo (1993) e a Spagnesi & De Marinis (2002).

Per ciascuna specie di Anfibi, Rettili e Mammiferi non volanti vengono fornite le informazioni inerenti all'inclusione nella Lista Rossa Italiana (Bulgarini *et al.*, 1998) e/o negli

Allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", nonché il livello di protezione legale (ai sensi della L.R. 23/98). Per quanto concerne la protezione legale, tutte le specie di Chiroteri europei risultano rigorosamente protette, essendo inclusi nell'Allegato IV della Direttiva Habitat, che è stata recepita dalla normativa regionale (L.R. 23/1998).

### Metodiche di studio applicate

Lo studio dei possibili impatti delle opere in progetto sulla fauna è stato sviluppato secondo criteri descrittivi, analitici e revisionali, inoltre, ha analizzato i seguenti punti:

- a. l'ambito territoriale - inteso come sito ed area vasta - interessato dal progetto, sia direttamente che indirettamente, entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità delle specie;
- b. i popolamenti faunistici interessati, ponendo in evidenza l'eventuale criticità degli equilibri esistenti;
- c. la componente faunistica ed i principali fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti, che manifestano un carattere di eventuale criticità;
- d. i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascun elemento della fauna interessata e gli eventuali fenomeni di incidenza sulle specie in atto.

In seguito a queste analisi è stato possibile definire i seguenti punti:

- a. stimare qualitativamente e quantitativamente gli impatti indotti dall'opera sulla fauna, nonché le interazioni degli impatti con le altre componenti ambientali, in relazione ai rapporti esistenti tra essi;
- b. descrivere le modificazioni delle condizioni d'uso e della fruizione potenziale del territorio da parte delle specie, in rapporto alla situazione preesistente;
- c. descrivere la prevedibile evoluzione, a seguito dell'intervento, della componente faunistica e delle relative interazioni con il sistema ambientale complessivo;
- d. descrivere e stimare la modifica, sia nel breve che nel lungo periodo, dei livelli di qualità preesistenti;
- e. definire gli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio della fauna, documentando la localizzazione dei punti migliori di osservazione dello stato della fauna e i parametri ritenuti necessario analizzare;
- f. illustrare i sistemi di intervento nell'ipotesi del manifestarsi di emergenze particolari.

Lo studio sull'avifauna è stato eseguito attraverso metodiche di campionamento standardizzate in grado di poter essere ripetute in periodi e condizioni differenti; diversamente, i dati sullo stato dell'avifauna prima di questo periodo sono stati rilevati senza specifiche metodiche di censimento, ma solo da avvistamenti avvenuti in diversi periodi, dal gruppo di lavoro, o da persone ritenute competenti.

### Valutazione degli impatti

Gli impianti eolici configurano diverse tipologie di impatto con le componenti faunistiche, fra cui quelle da considerare nel presente Studio di Impatto sono:

- 1) **Impatto da disturbo/allontanamento in fase di realizzazione** – riguarda gli effetti della rumorosità del cantiere e del movimento di mezzi e personale; cessa con il concludersi dei lavori.
- 2) **Impatto da disturbo/allontanamento in fase di esercizio** – non sono previsti ulteriori disturbi per la fauna
- 3) **sottrazione e/o frammentazione/alterazione di habitat in fase di realizzazione** – è riconducibile alle superfici soggette a lavorazione per la realizzazione della viabilità

(sistemazione della viabilità esistente e realizzazione della viabilità *ex novo*) e delle piazzole degli aerogeneratori che, rispetto alla fase di esercizio, includono anche superfici necessarie alla fase di montaggio *in loco* delle turbine.

- 4) **sottrazione e/o frammentazione/alterazione di habitat in fase di esercizio** – è riconducibile alle superfici occupate a regime dalla viabilità di servizio e dalle aree di impianto. Non vengono considerati gli impatti legati al sollevamento di polveri in atmosfera e allo sversamento accidentale di oli o altre sostanze inquinanti, considerando sufficienti le relative misure di prevenzione e mitigazione già previste dalla normativa vigente.

L'incidenza di ciascuna tipologia di impatto è stata valutata tenendo conto delle risultanze dell'analisi faunistica riguardo la composizione del popolamento e le modalità di frequentazione e di mobilità della fauna nell'ambito territoriale considerato. Per uniformare il giudizio finale sull'entità degli impatti inducibili sulle diverse componenti faunistiche, ci si è serviti di una scala nominale articolata su cinque livelli, alcuni dei quali definiti con diversi criteri:

*Impatto non significativo:*

probabilità di impatto molto bassa o inesistente, con nessuna o scarse implicazioni di carattere conservazionistico nell'ambito locale o regionale;

*Impatto compatibile:* criterio *a* = probabilità di impatto bassa, senza apprezzabili implicazioni di carattere conservazionistico nel bacino di riferimento o nell'ambito regionale.

Oppure

criterio *b* = probabilità di impatto molto bassa, ma con eventuali implicazioni di carattere conservazionistico nel bacino di riferimento o nell'ambito regionale;

*Impatto moderato:*

criterio *a* = probabilità di impatto apprezzabile, ma con modeste implicazioni di carattere conservazionistico nell'ambito locale e regionale, in quanto gli impatti non incidono in modo significativo sulla popolazione.

Oppure

criterio *b* = probabilità di impatto bassa, ma con eventuali implicazioni di carattere conservazionistico nell'ambito locale e regionale;

oppure

criterio *c* = probabilità di impatto molto bassa, ma con eventuali implicazioni di carattere conservazionistico in ambito sovra-regionale;

*Impatto elevato:*

criterio *a* = probabilità di impatto rilevante, con implicazioni di carattere conservazionistico limitate all'ambito locale.

Oppure

criterio *b* = probabilità di impatto apprezzabile, ma con eventuali implicazioni di carattere conservazionistico nell'ambito regionale e sovra-regionale;

*Impatto critico:*

probabilità di impatto rilevante, con notevoli implicazioni di carattere conservazionistico nell'ambito regionale o sovra-regionale in quanto gli impatti possono incidere in modo significativo sulla popolazione di un ambito geografico di rilievo maggiore rispetto a quello locale (Sardegna, Italia, Europa, Mondo).

## 7.2 Caratterizzazione faunistica

### Lista della fauna vertebrata presumibile (mammiferi, uccelli, rettili, anfibi e pesci).

La fauna italiana vertebrata è composta attualmente da circa 1255 specie suddivise secondo 7 Subphylum (Checklist of the Italian fauna on-line), come indicato nella tabella seguente:

Classes	Ordine	Famiglia	Genere	Specie
Agnatha	2	2	4	5
Chondrichthyes	5	15	36	74
Osteichthyes	27	123	314	489
Amphibia	2	9	13	38
Reptilia	2	12	32	58
Aves	21	69	217	473
Mammalia	7	27	69	118
	<b>66</b>	<b>257</b>	<b>685</b>	<b>1255</b>

Tab. 6 Fauna italiana (secondo la checklist della fauna d'Italia)

Tra questi gruppi quelli legati alla vita terrestre sono gli: Amphibia (38 specie), Reptilia (58 specie), Aves (473 specie), Mammalia (103 specie), per complessive 672 specie terrestri (esclusi i cetacei). Di queste specie solo 427 (esclusi i cetacei) vivono in Sardegna, precisamente:

Classes	Ordine	Famiglia	Genere	Specie
Amphibia	2	5	5	8
Reptilia	2	8	13	19
Aves	21	64	174	355
Mammalia	7	18	37	52 (7 cetacei)
	<b>32</b>	<b>95</b>	<b>229</b>	<b>434</b>

Tab. 7 Fauna sarda (secondo la checklist della fauna d'Italia e quella di A. Grussu)

Le specie che vivono in Sardegna, a causa della sua stessa conformazione geografica (isolamento), sono in numero minore rispetto al continente soprattutto tra gli anfibi e i rettili.

Nel territorio indagato il numero complessivo delle specie sarde qui presenti è molto basso in quanto mancano completamente molti degli ambienti ricchi di fauna presenti nell'Isola o, se presenti, sono fortemente antropizzati e molto disturbati dalla presenza dell'uomo; pertanto, come riportato nella seguente tabella, vediamo che tutti i gruppi faunistici sono poco rappresentati, soprattutto quelli avifaunistici.

Classes	Ordine	Famiglia	Genere	Specie
Amphibia	1	3	3	3
Reptilia	2	5	7	9
Aves	14	31	52	72
Mammalia	6	9	14	15
	<b>23</b>	<b>48</b>	<b>76</b>	<b>99</b>

Tab. 8 Fauna presente nel sito

Per ciascuna delle classi di vertebrati si riportano le singole specie individuate come presenti nel sito, alcune osservate durante lo studio altre identificate per l'area da indagini precedenti.

## Phylum **Vertebrata**

### Classe **Amphibia**

Ordine	Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Anura</a>	3	3	3
	3	3	3

#### Ordine **Anura**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Discoglossidae</a>	1	1
<a href="#">Bufonidae</a>	1	1
<a href="#">Hylidae</a>	1	1
	3	3

#### Famiglia **Discoglossidae**

*Discoglossus sardus* Tschudi, 1837 (**S, Sa**)

#### Famiglia **Bufonidae**

*Bufo viridis* Laurenti, 1768 (\*)

*Bufo viridis viridis* Laurenti, 1768 (**N, S, Si, Sa**)

#### Famiglia **Hylidae**

*Hyla sarda* (De Betta, 1853) (**S, Sa**) (\*)

### Classe **Reptilia**

Ordine	Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Testudines</a>	1	1	1
<a href="#">Squamata</a>	4	6	8
	5	7	9

#### Ordine **Testudines**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Testudinidae</a>	1	1
	1	1

#### Famiglia **Testudinidae**

*Testudo hermanni* Gmelin, 1789

*Testudo hermanni hermanni* Gmelin, 1789 (**N, S, Si, Sa**)

## Ordine Squamata

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Gekkonidae</a>	2	2
<a href="#">Lacertidae</a>	1	2
<a href="#">Scincidae</a>	1	2
<a href="#">Colubridae</a>	2	2
	<b>6</b>	<b>8</b>

### Famiglia **Gekkonidae**

*Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758) (N, S, Si, Sa)

*Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758)

*Tarentola mauritanica mauritanica* (Linnaeus, 1758) (N, S, Si, Sa)

### Famiglia **Lacertidae**

*Podarcis sicula* (Rafinesque, 1810) (N, S, Si, Sa) (\*)

*Podarcis tiliguerta* (Gmelin, 1789)

*Podarcis tiliguerta tiliguerta* (Gmelin, 1789) (Sa)

### Famiglia **Scincidae**

*Chalcides chalcides* (Linnaeus, 1758) [E]

*Chalcides chalcides vittatus* (Leuckart, 1828) (Sa)

*Chalcides ocellatus* (Forsskål, 1775) (\*)

*Chalcides ocellatus tiligugu* (Gmelin, 1789) (Si, Sa)

### Famiglia **Colubridae**

*Coluber viridiflavus* Lacépède, 1789 (N, S, Si, Sa)

*Natrix maura* (Linnaeus, 1758) (N, Sa)

## Classe Aves

Per le specie dell'avifauna, per una maggiore comprensione riportiamo il nome italiano oltre quello scientifico, inoltre, riportiamo lo status regionale per la specie secondo la seguente legenda:

B = Breeding (Nidificante) / S = Sedentary, Resident (Sedentaria o Stazionaria) / M = Migratory, Migrant (Migratrice) / W = Wintering, Winter visitor (Svernante, presenza invernale) / A = Vagrant, Accidental (Accidentale): viene indicato il numero di segnalazioni ritenute valide / (A) = Uncertain vagrant (Accidentale da confermare): segnalazione accettata con riserva / reg = regular (regolare) / irr = irregular (irregolare) / par = partial, partially (parziale, parzialmente) / ? = doubtful data (dato dubbioso).

Ordine	Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Ciconiiformes</a>	1	2	2
<a href="#">Accipitriformes</a>	1	3	3
<a href="#">Falconiformes</a>	1	1	1
<a href="#">Galliformes</a>	1	2	2
<a href="#">Gruiformes</a>	1	1	1
<a href="#">Charadriiformes</a>	3	3	3
<a href="#">Columbiformes</a>	1	2	4
<a href="#">Cuculiformes</a>	1	1	1
<a href="#">Strigiformes</a>	2	3	3
<a href="#">Caprimulgiformes</a>	1	1	1

<a href="#">Apodiformes</a>	1	1	3
<a href="#">Coraciiformes</a>	2	2	2
<a href="#">Piciformes</a>	1	1	1
<a href="#">Passeriformes</a>	14	29	45
	<b>31</b>	<b>52</b>	<b>72</b>

#### Ordine **Ciconiiformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Ardeidae</a>	2	2
	<b>2</b>	<b>2</b>

##### Famiglia Ardeidae

Airone guardabuoi *Bubulcus ibis* M, W reg, B reg, S?  
 Garzetta *Egretta garzetta* (Linnaeus, 1766) (**N, S, Si, Sa**)  
 Airone cenerino *Ardea cinerea* M reg, W reg, E reg, B?

##### Family **Ciconiidae**

Cicogna *Ciconia ciconia* (Linnaeus, 1758) (**N, S, Si, Sa**)

#### Ordine **Accipitriformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Accipitridae</a>	3	3
	<b>3</b>	<b>3</b>

##### Famiglia Accipitridae

Albanella reale *Circus cyaneus* M reg, W reg  
 Falco di palude *Circus aeruginosus* (Linnaeus, 1758) (**N, S, Si, Sa**)  
 Albanella minore *Circus pygargus* (Linnaeus, 1758) (**N, S, Si, Sa**)  
 Poiana *Buteo buteo* SB, M reg, W

#### Ordine **Falconiformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Falconidae</a>	1	1
	<b>1</b>	<b>1</b>

##### Famiglia Falconidae

Gheppio *Falco tinnunculus* SB, M reg

#### Ordine **Galliformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Phasianidae</a>	2	2
	<b>2</b>	<b>2</b>

##### Famiglia Phasianidae

Pernice sarda *Alectoris barbara* SB

Quaglia Coturnix coturnix M reg, B reg, W par

Ordine **Gruiformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Otididae</a>	1	1
	1	1

Famiglia Otididae

Gallina prataiola Tetrax tetrax SB, M?

Ordine **Charadriiformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Burhinidae</a>	1	1
<b>Charadriidae</b>	1	1
<a href="#">Scolopacidae</a>	1	1
	3	3

Famiglia Burhinidae

Occhione Burhinus oedicnemus M reg, W reg, SB

Family *Charadriidae*

Pavoncella Vanellus vanellus (Linnaeus, 1758) (**N, S, Si, Sa**)

Famiglia Scolopacidae

Beccaccia Scolopax rusticola M reg, W reg

Ordine **Columbiformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Columbidae</a>	2	2
	2	2

Famiglia Culumbidae

Colombaccio Columba palumbus SB, M reg, W reg

Tortora Streptopelia turtur M reg, B reg, (W)

Ordine **Strigiformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Tytonidae</a>	1	1
<a href="#">Strigidae</a>	2	2
	3	3

Famiglia Tytonidae

Barbagianni Tyto alba SB

Famiglia Strigidae

Assiolo Otus scops M reg, B reg, W par

Civetta Athene noctua SB

### Ordine **Caprimulgiformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Caprimulgidae</a>	1	1
	1	1

Famiglia Caprimulgidae

Succiacapre Caprimulgus europaeus M reg, B reg, (W)

### Ordine **Apodiformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Apodidae</a>	1	1
	1	1

Famiglia Apodidae

Rondone Apus apus M reg, B reg

### Ordine **Coraciiformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Meropidae</a>	1	1
<a href="#">Upupidae</a>	1	1
	2	2

Famiglia Meropidae

Gruccione Merops apiaster M reg, B reg

Famiglia Upupidae

Upupa Upupa epops M reg, B reg, W par

### Ordine **Piciformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Picidae</a>	1	1
	1	1

Famiglia Picidae

Picchio rosso maggiore Picoides major SB

### Ordine **Passeriformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Alaudidae</a>	4	4
<a href="#">Hirundinidae</a>	1	1
<a href="#">Motacillidae</a>	1	1
<a href="#">Turdidae</a>	4	4

<a href="#">Sylviidae</a>	1	2
<a href="#">Laniidae</a>	1	1
<a href="#">Corvidae</a>	2	4
<a href="#">Passeridae</a>		
<a href="#">Fringillidae</a>	2	2

Famiglia Alaudidae

Calandra *Melanocorypha calandra* SB, M par

Calandrella *Calandrella brachydactyla* M reg, B reg, (W)

Tottavilla *Lullula arborea* SB, M reg, W reg

Allodola *Alauda arvensis* SB, M reg, W reg

Famiglia Hirundinidae

Rondine *Hirundo rustica* M reg, B reg, W irr

Famiglia Motacillidae

Calandro *Anthus campestris* M reg, B reg

Famiglia Turdidae

Pettiroso *Erithacus rubecula* SB, M reg, W reg

Saltimpalo *Saxicola torquata* SB, M reg, W?

Merlo *Turdus merula* SB, M reg, W reg

Tordo bottaccio *Turdus philomelos* M reg, W reg, (E)

Famiglia Sylviidae

Magnanina sarda *Sylvia sarda* SB, M?

Magnanina *Sylvia undata* SB, M?

Famiglia Laniidae

Averla capirossa *Lanius senator* M reg, B reg, W?

Famiglia Corvidae

Ghiandaia *Garrulus glandarius* SB

Taccola *Corvus monedula* SB, M?

Famiglia Passeridae

Passera sarda *Passer hispaniolensis* SB, M?

Famiglia Fringillidae

Verdone *Carduelis chloris* SB, M reg, W reg

Cardellino *Carduelis carduelis* SB, M reg, W

Classe Mammalia

Ordine	Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Insectivora</a>	2	3	3
<a href="#">Chiroptera</a>	2	3	3
<a href="#">Artiodactyla</a>	1	1	1
	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>15</b>

Ordine **Insectivora**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Erinaceidae</a>	1	1
	<b>3</b>	<b>3</b>

Famiglia **Erinaceidae**

*Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758 (N, S, Si, Sa)

Ordine **Chiroptera**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Vespertilionidae</a>	1	1
<a href="#">Molossidae</a>	1	1
	<b>3</b>	<b>2</b>

Famiglia **Vespertilionidae**

*Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) (N, S, Si, Sa)

Famiglia **Molossidae**

*Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814) (N, S, Si, Sa)

Ordine **Artiodactyla**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Suidae</a>	1	1
	<b>1</b>	<b>1</b>

Famiglia **Suidae**

*Sus scrofa* Linnaeus, 1758 (\*)

*Sus scrofa meridionalis* Forsyth Major, 1882 (Sa) [E]

### 7.3 Lista degli Habitat faunistici

L'area interessata dallo studio presenta una gamma limitata di ambienti con caratteristiche diverse che, comunque, ospitano ampie differenze nel popolamento animale, pertanto lo studio, perché possa essere preciso e utilizzabile, deve analizzare queste differenze rilevando quali siano i principali ambienti di interesse faunistico.

Gli ambienti presenti nell'area sono differenziabili in base a due principali gradienti: il carico antropico, e la quantità d'acqua. In base al primo gradiente è visibile nell'area il passaggio da aree a macchia evoluta, molto naturali, a zone ricche di pascoli non curati, a seminativi, a coltivazioni specializzate, fino ad aree altamente antropizzate come quelle edificate; in questi ambienti la fauna si differenzia in base all'abitudine o meno alla presenza umana. Il secondo gradiente permette di differenziare le coperture vegetali dalle xerofille alla vegetazione ripariale e acquatica; la fauna si differenzia notevolmente lungo questo gradiente passando da specie legate esclusivamente ad un singolo ambiente a specie con una più ampia gamma di attitudini ambientali. Gli ambienti di importanza faunistica identificati nell'area di studio sono principalmente i seguenti:

- *Corsi d'acqua*: questa tipologia comprende tutti i corsi d'acqua presenti e la vegetazione ripariale, si tratta principalmente di canali con scarsa vegetazione, la vegetazione ripariale solo in casi sporadici presenta alcuni individui delle specie *Nerium oleander* e *Tamarix* sp. (*Nerio-Tamaricetea*) e/o *Phragmites australis*, *Phragmitetea*).
- *Pascoli*: rientrano in questa tipologia tutti i prati sia essi coltivati sia incolti ma nei quali si ha un taglio o un pascolamento continuo. Pseudosteppes e pascoli erbacei.

- *Coltivi*: ambiente di natura completamente artificiale comprende tutte le varie tipologie di coltivazioni tranne quelle a graminacee che rientrano per le caratteristiche fisiche nella precedente tipologia. Coltivazioni specializzate, seminativi e irrigui.
- *Garighe*: tutti i terreni naturali con copertura erbacea o arbustiva molto rada. Lande e garighe dei boschi e delle boscaglie comprese in *Oleo-Ceratonion*, Garighe e mosaici di vegetazione basso arbustive con dominanze a *Cistus monspeliensis*.
- *Macchie*: tutte le aree con prevalenza di copertura arbustiva superiore al mezzo metro di altezza. Macchie a *Pistacia lentiscus* e *Olea oleaster* (*Oleo-Ceratonion*), Boscaglie e macchie *Olea oleaster* ed *Euphorbia dendroides* (*Oleo-Ceratonion*).
- *Boschi* distribuiti nel territorio in grado di ospitare popolazioni faunistiche interessanti.

## 7.4 Entità della criticità e qualità ambientale in questi ambienti

L'analisi delle componenti biotiche è stata estesa ad una superficie di circa 2.792 ettari attorno al sito progettuale. Dalle analisi condotte su questo territorio è risultata evidente la prevalenza delle superfici agricole, cerealicole, oliveti e vigneti, distribuite in modo uniforme tranne che su aree di scarso interesse agricole dove sono stati forestati, principalmente a pino e eucalipto, alcuni ettari. Nelle aree fraposte tra i coltivi, soprattutto su superfici a elevata pendenza, sono presenti isole di vegetazione naturale, in prevalenza garighe intervallate da pascoli seminaturali. Altri elementi naturali sono presenti lungo i corsi d'acqua, canalizzati e legati all'attività meteorica stagionale, principalmente vegetazione ripariale di varia tipologia in alcuni casi dei canneti di pochi metri quadri. Per la componente animale si può parlare di: un'area vasta, dove a causa della presenza di importanti attività antropiche quali quelle legate all'agricoltura intensiva, risulta povere di specie della fauna, soprattutto di quelle più sensibili al disturbo antropico. Un'analisi complessiva delle specie presenti in prossimità del sito attraverso indagini condotte sul territorio attraverso rilievi diretti e indiretti non permette l'individuazione se non causale di specie stanziali iscritte alle liste delle convenzioni internazionali.

Mentre, è possibile la presenza temporanea o di passo di specie stanziali o che frequentano abitualmente le aree ricche di macchia e boschi presenti più a Nord Est.

## 7.5 Analisi delle criticità degli ambienti faunistici

### 7.5.1 L'ambiente faunistico agricolo

Gran parte dell'area a valle è interessata dalle attività agricole di tipo intensivo che lasciano poco spazio agli elementi naturali quali siepi, filari alberati e piccole pozze d'acqua, in grado di offrire condizioni ambientali complessivamente favorevoli per diverse specie animali. Questi spazi naturali dell'agroecosistema ospitano diversi organismi peculiari e che svolgono importanti funzioni ecologiche; qui possiamo trovare specie tipiche degli ambienti umidi, degli ambienti di macchia o degli ambienti steppici.

Le specie frequentano queste aree soprattutto per alimentarsi, solo poche trovano rifugio tra le siepi e gli alberi dell'agrosistema

Le principali attività che definiscono condizioni di criticità e minaccia sono le seguenti:

- Trasformazione o riduzione degli spazi naturali e seminaturali con vegetazione arborea, arbustiva e erbacea spontanea e con canneti, idonei alla nidificazione e alla sosta di varie specie;
- Urbanizzazione ed edificazione;
- Espansione della rete viaria;

- Uso di fitofarmaci e pesticidi che causano la riduzione della diversità e della quantità di invertebrati predabili, fattore impattante per tutte le specie
- Incendio delle stoppie;
- Distruzione di manufatti in pietra;
- Bonifica ed inquinamento delle raccolte d'acqua permanenti e temporanee;

#### 7.5.2 L'ambiente faunistico della macchia e delle garighe

Queste aree sono caratterizzate da aspetti vegetazionali che rappresentano stadi dinamicamente collegati, principalmente, da macchia mediterranea, ma anche da praterie terofitiche e in parte da aree coltivate e incolti. Questi ambienti sono stati raggruppati in un'unica tipologia in quanto caratterizzati per lo più da specie tipicamente mediterranee e da una serie di problematiche comuni. Dall'analisi delle singole specie e del loro rapporto con il territorio scaturisce che le attività umane attuali di maggiore impatto in queste aree sono:

- Urbanizzazione diffusa e l'ampliamento della rete viaria (incide su tutte le specie);
- Abbandono delle attività tradizionali di pascolo e di coltivazione (sulle specie che in questi si alimentano).
- Intensificazione agricola
- Uso di pesticidi (tutte le specie);
- Incendi
- Taglio di legname incontrollato

#### 7.5.3 L'ambiente faunistico dei pascoli

Queste aree sono dominate da vegetazione erbacea annuale e sono caratterizzate da aspetti vegetazionali che rappresentano diversi stadi dinamici, essendo presenti, oltre alle praterie con terofite in parte anche elementi della macchia mediterranea.

Gli ambienti "steppici" sono costituiti da paesaggi seminaturali aridi, caratterizzati dal predominio della vegetazione erbacea.

Questi ambienti, formati principalmente in seguito all'esercizio del pascolo o come coltivi abbandonati e ora in via di rinaturalizzazione, rappresentano attualmente una delle tipologie ambientali più minacciate a livello nazionale ed internazionale.

Le principali minacce alle specie steppiche sono dovute alla distruzione dell'habitat in seguito all'intensificazione agricola e all'urbanizzazione.

Le principali attività che definiscono condizioni di criticità e minaccia sono le seguenti:

- Degrado e consumo delle aree steppiche e arbustive basse;
- Traffico veicolare,
- Meccanizzazione agricola;
- Incendio delle stoppie;
- Distruzione di manufatti in pietra;

#### 7.5.4 L'ambiente faunistico delle aree umide

Questo ambiente è poco rappresentato e soprattutto legato agli eventi meteorici stagionali pertanto è povero di vegetazione ripariale e solo in poche aree è leggibile a causa della forte pressione derivata dalle aree coltivate che lo circondano. La perdita e alterazione dell'habitat sono le principali cause di minaccia per le popolazioni di uccelli e mammiferi presenti in queste aree.

- Il problema maggiore è l'esposizione continua ai fenomeni di inquinamento delle acque e dei sedimenti che essa trasporta. Questo fattore di criticità assume una rilevante valenza

per tutte le specie considerate a causa degli effetti diretti (intossicazione e avvelenamento) e indiretti (degrado delle comunità vegetali e animali) che hanno le numerose sostanze inquinanti.

- La trasformazione o la riduzione degli spazi naturali e seminaturali con vegetazione arborea, arbustiva e erbacea spontanea o con canneti, idonei alla nidificazione e alla sosta, situati all'interno delle zone umide e ai loro margini interessano tutte le specie poiché comportano la riduzione o la scomparsa di habitat idonei per la riproduzione e per l'alimentazione.
- Riduzione nelle aree circostanti dei settori di coltivazione agricola estensiva.

## 7.6 Specie animali tutelate da convenzioni internazionali

### Anfibi

Gli anfibi sono una classe di animali vertebrati eterotermi, diffusi in quasi tutto il mondo con più di 2500 specie, sia terrestri che d'acqua dolce. Nella divisione della classe (ordini) troviamo anfibi dotati di coda (urodeli) e senza coda (anuri).

Il numero degli Anfibi presenti nel sito è molto basso rispetto agli altri gruppi, ma non si discosta dal numero di specie presente in tutta la Sardegna, pari a 8, e tutte protette da convenzioni internazionali. Mancano completamente gli urodeli e sono presenti solo tre anuri.

Tra le specie presenti nell'area, due Anuri il Discoglossos sardo e la Raganella sarda sono endemiche della Tirrenide (Sardegna, Corsica e Arcipelago Toscano).

Dei 25 Anuri Europei solo 3 sono presenti in Sardegna e ben due sono endemici. Questo fatto indica chiaramente come la fauna dell'Isola sia povera di Anfibi ma allo stesso tempo sia importante per il grado di endemismo che qui le specie raggiungono.

Le specie tutelate da convenzioni internazionali presenti nell'area sono le seguenti, di cui solo il Discoglossos è inserito nell'allegato II della Direttiva "Habitat".

#### Le specie tutelate

SPECIE	NOME ITALIANO	HAB	WAS	BER	BON	D.U	DIST.	FENOLOGIA	IUCN
<b>AMPHIBIA</b>									
<b>ANURA</b>									
DISCOGLOSSIDAE									
<i>Discoglossus sardus</i>	Discoglossos sardo	2,4		2(*)			I(S)		***
BUFONIDAE									
<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	4		2(*)			It		***
HYLIDAE									
<i>Hyla sarda</i>	Raganella sarda	4		2(*)			I(S)		***

### Rettili

I Rettili sono presenti in Sardegna con 18 specie di cui 3, tutte appartenenti alla famiglia dei Lacertidi, sono subendemiche, presenti solo in Corsica oltre che in Sardegna. A queste specie vanno aggiunte 2 tartarughe marine che frequentano le acque costiere, una delle quali si riproduce ancora lungo le coste della nostra isola.

Come per gli Anfibi, anche per i Rettili la fauna dell'area risente delle problematiche dell'erpetofauna complessiva dell'isola. Le vicende paleogeografiche della Sardegna hanno portato alla costituzione di quattro tipologie di popolazione diverse: la prima con origine nell'Europa occidentale, con specie che si sono differenziate dalle congeneri dando luogo a elementi endemici; la seconda ha origine

dall'area Nord Africana; la terza, di provenienza recente (quaternaria) arriva in Sardegna attraverso il ponte corso-toscano ed è caratterizzata

da specie presenti anche nel resto dell'Italia; la quarta ha popolato la Sardegna in tempi recenti, importata passivamente o attivamente anche dall'uomo.

I Rettili presenti nel sito sono complessivamente 10 e, rispetto alle 19 specie sarde, si possono considerare come una buona rappresentazione della fauna dell'Isola.

I Sauri, tranne per una sola specie a stretta geonemia, sono ben rappresentati, lo stesso dicasi per i Colubridi, dei quali mancano le specie osservata in Sardegna in pochissime stazioni.

Delle 10 specie 2 fanno parte dell'allegato 2, 7 dell'allegato 4 della Direttiva Habitat, le rimanenti sono tutelate dalle altre convenzioni internazionali.

Tutte le specie di Rettili protette presenti nell'area sono riportate nella tabella seguente.

SPECIE	NOME ITALIANO	HAB	WAS	BER	BON	D.U	DIST	FENOLOGIA	IUCN
<b>REPTILIA</b>									
TESTUDINIDAE									
<i>Testudo hermannii</i>	Testuggine di Hermann	2,4	2,C1	2(*)			ST		<b>LR*</b> <b>nt</b>
<b>SAURIA</b>									
GEKKONIDAE									
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Emidattilo, Geco verrucoso			3			It		***
<i>Tarentola mauretana</i>	Tarantola muraiola			3			It		***
LACERTIDAE									
<i>Algyroides fitzingeri</i>	Algiroide di Fitzinger	4		2			I		***
<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	4		2			It		***
<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica	4		2			I		***
SCINCIDAE									
<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo, Guardauomini	4		2			IT		***
<b>OPHIDIA</b>									
COLUBRIDAE									
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	4		2			It		***
<i>Natrix maura</i>	Biscia viperina			3			NI		***

## Uccelli

L'avifauna dell'area è quella più ricca di specie protette anche se il numero di specie endemiche non è così elevato come per gli altri gruppi di animali. La ricchezza di uccelli è principalmente dovuta alla presenza di un vasto numero di ambienti diversificati in grado di ospitare, per i buoni livelli di naturalità, un buon numero di popolazioni eterogenee.

Delle specie di Uccelli presenti, 14 dalla Direttiva 79/409 CEE (Direttiva Uccelli) Allegato I: (specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione dell'habitat e l'istituzione di Zone di Protezione Spéciale. Ne è vietata la caccia, la cattura, la vendita e la raccolta delle uova); altre 6 specie sono negli allegati II della stessa Direttiva. Le specie rimanenti sono tutte nella convenzione internazionale di Berna (Convenzione per la conservazione della fauna e flora selvatica europea e dei loro habitat) in Appendice II (Specie animali strettamente protette) o in Appendice III: (Specie Protette).

Le specie dell'avifauna protetta presente nell'area, rispetto alle 327 specie complessive indicate come presenti in Sardegna (anche se alcune solo casualmente) e alle 360 specie dell'avifauna protetta italiana, rappresentano sicuramente un valore importante di cui si deve tenere conto nella pianificazione affinché l'area sia proposta come zona di alto valore internazionale per l'ornitofauna. Le specie di Uccelli protette presenti nell'area sono le seguenti:

## Le specie tutelate

SPECIE	NOME ITALIANO	HA B	WAS	BER	BON	D.U	DIST.	FENOLOGIA	IUC N
<b>AVES</b>									
<b>CICONIIFORMES</b>									
ARDEIDAE									
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino			3			lt	n	***
<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi			2			lt	nNI mST	***
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta			2			lt	nNSI mT	***
CICONIIDAE									
<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna			2	2	1	lt	nN mSIT	***
<b>ACCIPITRIFORMES</b>									
ACCIPITRIDAE									
<i>Buteo buteo</i>	Poiana		2C1	2	2		lt	n	***
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude		2C1	2	2	1	lt	nNI mST	***
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale		2C1	2	2	1	lt	m	***
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore		2C1	2	2	1	lt	nNSI mT	***
<b>FALCONIFORMES</b>									
FALCONIDAE									
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio		2C1	2	2		lt	s	***
<b>GALLIFORMES</b>									
PHASIANIDAE									
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda			3		1,2b^3 a	l	s	***
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia			3	2	2b^	lt	n	***
<b>GRUIFORMES</b>									
RALLIDAE									
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua					2b^	lt	s	***
OTIDAE									
<i>Tetrax tetrax</i>	Gallina prataiola		2C1	2		1	SI	s	LR nt
BURHINIDAE									
<i>Burhinus oediconemus</i>	Occhione			2		1	lt	n	***
CHARADRIDAE									
<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella			3	2	2b^	lt	nNS mIT	***
SCOLOPACIDAE									
<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia			3	2	2a,3b	lt	nNS mIT	***
<b>COLUMBIFORMES</b>									
COLUMBIDAE									
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio					2a,3a	lt	s	***
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora			3		2b^	lt	n	***
<b>STRIGIFORMES</b>									
TYTONIDAE									
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni			2			lt	s	***
STRIGIDAE									
<i>Athene noctua</i>	Civetta			2			lt	n	***
<i>Otus scops</i>	Assiolo			2			lt	nNT sSI	***
<b>CAPRIMULGIFORMES</b>									
CAPRIMULGIDAE									
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre			2		1	lt	n	***
<b>APODIFORMES</b>									
APODIDAE									

<i>Apus apus</i>	Rondone		2			lt	n	***
<b>CORACIIFORMES</b>								
MEROPIDAE								
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione		2			lt	n	***
UPUPIDAE								
<i>Upupa epops</i>	Upupa		2			lt	n	***
<b>PICIFORMES</b>								
PICIDAE								
<i>Picoides (=Dendrocopos) major</i>	Picchio rosso maggiore		2			lt	s	***
<b>PASSERIFORMES</b>								
ALAUDIDAE								
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola		3		2b^	lt	n	***
<b><i>Calandrella brachydactyla</i></b>	<b>Calandrella</b>		<b>2</b>		<b>1</b>	<b>lt</b>	<b>n</b>	<b>***</b>
<b><i>Lullula arborea</i></b>	<b>Tottavilla</b>		<b>3</b>		<b>1</b>	<b>lt</b>	<b>n</b>	<b>***</b>
<b><i>Melanocorypha calandra</i></b>	<b>Calandra</b>		<b>2</b>		<b>1</b>	<b>SIT</b>	<b>s</b>	<b>***</b>
HIRUNDINIDAE								
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine		2			lt	nNST sl	***
MOTACILLIDAE								
<b><i>Anthus campestris</i></b>	<b>Calandro</b>		<b>2</b>		<b>1</b>	<b>lt</b>	<b>n</b>	<b>***</b>
TURDIDAE								
<i>Erithacus rubecola</i>	Pettiroso		2			lt	s	***
<i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo		2			lt	nNS mIT	***
<i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello		3		2b^	lt	m	***
<i>Turdus merula</i>	Merlo		3		2b^	lt	s	***
SYLVIDAE								
<b><i>Sylvia sarda</i></b>	<b>Magnanina sarda</b>		<b>2</b>		<b>1</b>	<b>lt</b>	<b>sl nS mNT</b>	<b>***</b>
<b><i>Sylvia undata</i></b>	<b>Magnanina</b>		<b>2</b>		<b>1</b>	<b>lt</b>	<b>m</b>	<b>***</b>
LANIIDAE								
<b><i>Lanius collurio</i></b>	<b>Averla piccola</b>		<b>2</b>		<b>1</b>	<b>lt</b>	<b>n</b>	<b>***</b>
<i>Lanius senator</i>	Averla caporosso		2			lt	n	***
CORVIDAE								
<i>Corvus monedula</i>	Taccola				2b	lt	sm	***
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia				2b^	lt	m	***
PASSERIDAE								
<i>Passer hispaniolensis</i>	Passero di Sardegna		3			IT	s	***
FRINGILLIDAE								
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino		2			lt	n	***
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone		2			lt	nNS mIT	***

## Mammiferi

Le specie di mammiferi terrestri presenti in Sardegna sono complessivamente 39, oltre i chiroteri (20), di cui 12 sono protetti da convenzioni internazionali.

Pertanto il numero di specie protette di mammiferi, 4, sono una piccola rappresentanza della mammalofauna sarda.

La Sardegna, con le sue sole 30 specie protette rispetto alle 90 nazionali, è sicuramente deficitaria, come accade generalmente per tutte le faune insulari che sono caratterizzate da un numero basso di specie rispetto a quelle del continente.

Le specie di mammiferi protette da convenzioni internazionali presenti nell'area sono riportate nella tabella seguente, nessuna delle specie è negli allegati della Direttiva "Habitat":

SPECIE	NOME ITALIANO	HAB	WAS	BER	BON	D.U	DIST.	FENOLOGIA	IUC N
<b>MAMMALIA</b>									
<b>INSECTIVORA</b>									
<b>ERINACEIDAE</b>									
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio, Porcospino			3			It		***
<b>CHIROPTERA</b>									
<b>VESPERTILIONIDAE</b>									
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	4		3			It		***
<b>MOLOSSIDAE</b>									
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	4		2			It		***
<b>ARTIODACTYLA</b>									
<b>SUIDAE</b>									
<i>Sus scrofa meridionalis</i>	Cinghiale sardo			3			I		***

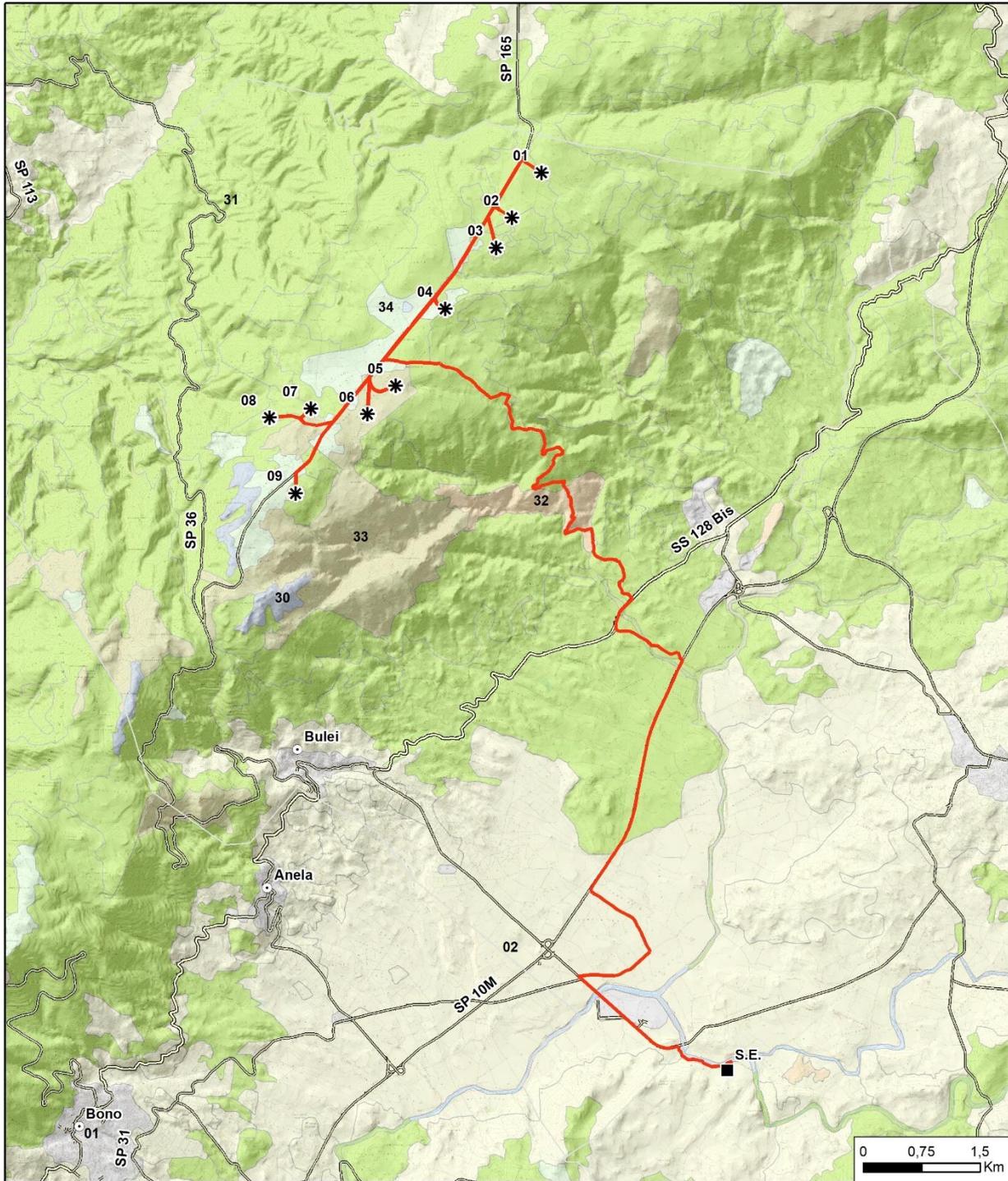
## 7.7 Lista delle specie e presenza negli ambienti faunistici

Specie	221	222	223	242 241	243	244	31	321	51 3.2.2.2	1122 1111 1112 12 13 14	2111	2112	3231	3232	324
Discoglosso sardo									3						
Rospo smeraldino									3						
Raganella sarda									3						
Testuggine di Hermann								3					3	3	
Geco verrucoso							3			3					3
Tarantolino							3						3		
Tarantola muraiola				3	3					3					
Algiroide di Fitzinger							3						3	3	
Lucertola campestre							3			3			3	3	
Lucertola tirrenica							3						3	3	
Gongilo, Guardauomini						3		3					3	3	
Biacco							3						3		
Biscia viperina									2						
Airone cenerino									2						
Airone guardabuoi								2	2			2			
Garzetta									2						
Cicogna											1	1			
Poiana							3	2			2			2	3
Falco di palude									2						
Albanella reale								1			1				
Albanella minore								1			1				
Gheppio								2						2	3
Pernice sarda								2			2	2	3	2	
Quaglia								2			2	2		2	
Gallinella d'acqua									2						
Gallina prataiola								2			2	2			
Occhione								2			2	2			
Pavoncella								2			2	2			
Beccaccia							2								2
Colombaccio											2	2			2
Tortora					2	3		2				2			3
Barbagianni					2			2			2	2			
Civetta					2			2			2	2			
Assiolo	2	2	2		2	2		2			2	2			
Succiacapre							3								
Rondone										3					
Gruccione	2	2	2								2	2			
Upupa	2	2			2	2									
Picchio rosso maggiore							3								3
Allodola								2			2	2			

Calandrella								2			2	2			
Tottavilla								2			2	2			
Calandra								2			2	2			
Rondine										3					
Calandro								2			2	2			
Pettiroso							3								
Saltimpalo								2			2	2	3		
Tordo sassello	2	2	2												2
Merlo				3	3	3									3
Tordo bottaccio							2								
Magnanina sarda								2					2	2	
Magnanina							2						2		
Averla piccola								2					2	2	
Averla capirossa		2	2			2							2		
Taccola								2			2	2		2	
Ghiandaia							3								3
Passero di Sardegna				2	2			2		3	2	2	2	2	
Cardellino					3			2					3	2	
Verdone		3	3	2	3	3									
Riccio, Porcospino					2		3	2			2			3	
Pipistrello nano										3					
Molosso di Cestoni										3					
Cinghiale sardo						2	2							2	

## Legenda

UDSCOD	Ambienti	Uso
221	Vigneti	
222	Frutteti	1 passo
223	Oliveti	2 alimentazione
242	Sistemi colturali e particellari complessi. <b>agricolo</b>	3 residente
243	Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie	
244	Aree agroforestali	
31	Zone boscate	
321	Pascoli. <b>pascoli</b>	
51/3222	Corsi d'acqua e formazioni di ripa. <b>aree umide</b>	
1	Aree antropiche	
2111	Seminativi. <b>agricolo</b>	
2112	Prati artificiali. <b>agricolo</b>	
3231	Macchia. <b>macchia e delle garighe</b>	
3232	Gariga. <b>macchia e delle garighe</b>	
324	Aree a ricolonizzazione.	



\* Aereogeneratori    ■ Sottostazione Elettrica    — Cavidotto

**Ambienti Fauna**

 01 - Ambienti antropici	 05 - Ambienti umidi	 31 - Ambienti boschivi	 33 - Garighe
 02 - Ambienti agricoli	 30 - Ambienti rocciosi	 32 - Macchie	 34 - Pascoli

*Fig. 18 Carta della fauna nel contesto generale del Parco eolico*

## 7.8 I Chiroteri nell'area vasta di studio

La mammalo fauna italiana è composta attualmente da circa 118 specie suddivise in 7 ordini e 27 famiglie (Checklist of the Italian fauna on-line), come indicato nella tabella seguente:

*Tabella mammiferi italiani (secondo la checklist della fauna d'Italia)*

Classi	Ordine	Famiglia	Genere	Specie
Mammalia	7	27	69	118

Di queste specie solo 52 (più 7 cetacei) vivono in Sardegna, precisamente:

*Tabella mammiferi della Sardegna (secondo la checklist della fauna d'Italia)*

Classi	Ordine	Famiglia	Genere	Specie
Mammalia	7	18	37	52 (7 cetacei)

Nel territorio indagato, il numero complessivo dei mammiferi è molto basso in quanto mancano completamente molti degli ambienti che queste specie frequentano e, se presenti, sono fortemente antropizzati e molto disturbati dalla presenza dell'uomo; pertanto, come riportato nella seguente tabella, i mammiferi presenti sono un numero molto basso.

In base alla bibliografia nell'area vasta, sono presenti *Rhinolophus hipposideros* nel *Nuraghe Unia*, situato in territorio di Stintino circa 3,5 Km a nord di Pozzo San Nicola (Mucedda M. et al., 1998). Dalla consultazione del Catasto delle grotte della Sardegna emerge l'esistenza di 9 grotte naturali. La parte nord dell'area oggetto di indagine ricade all'interno dei SIC ITB010043 "Coste e isolette a nord ovest della Sardegna" e ITB010002 "Stagno di Pilo e di Casaraccio". Nei relativi Formulare Standard non risulta inserita alcuna specie di pipistrello.

*Tabella fauna presente nel sito*

Classi	Ordine	Famiglia	Genere	Specie
Mammalia	6	9	14	15

Tra i mammiferi sardi si contano 4 famiglie di chiroteri: I Rinolofidi con un genere, *Rhinolophus*; i [Vespertilionidi](#) con 7 generi, *Myotis*, *Eptesicus*, *Pipistrellus*, *Hypsugo*, *Nyctalus*, *Plecotus*, *Barbastella*; i [Miniotteridi](#) con il genere *Miniopterus*; i [Molossidi](#) con il genere *Tadarida*.

Ordine **Chiroptera**

Famiglie	Genere	Specie
<a href="#">Rhinolophidae</a>	1	4
<a href="#">Vespertilionidae</a>	7	17
<a href="#">Molossidae</a>	1	1
	<b>9</b>	<b>22</b>

### ***Rhinolophidae***

***Rhinolophus*** Lacépède, 1799

*Rhinolophus euryale* Blasius, 1853 (N, S, Si, Sa)

*Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) (N, S, Si, Sa)

*Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) (N, S, Si, Sa)

*Rhinolophus mehelyi* Matschie, 1901 (S, Sa) (\*)

## **Vespertilionidae**

### **Myotis** Kaup, 1829

*Myotis blythi* (Tomes, 1857) (\*)

*Myotis blythipunicus* Felten, 1977 (Sa)

*Myotis capaccinii* (Bonaparte, 1837) (N, S, Si, Sa)

*Myotis daubentoni* (Leisler in Kuhl, 1819) (N, S, Si, Sa)

*Myotis marginatus* (Geoffroy E., 1806) (N, S, Si, Sa)

*Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) (N, S, Si, Sa)

*Myotis stacinus* (Leisler in Kuhl, 1819) (N, S, Si, Sa) (\*)

### **Pipistrellus** Kaup, 1829

*Pipistrellus kuhli* (Natterer in Kuhl, 1819) (N, S, Si, Sa)

*Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) (N, S, Si, Sa)

### **Hypsugo** Kolenati, 1856

*Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837) (N, S, Si, Sa)

### **Eptesicus** Rafinesque, 1820

*Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) (N, S, Si, Sa)

### **Barbastella** Gray, 1821

*Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) (N, S, Si, Sa)

### **Plecotus** Geoffroy E., 1818

*Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758) (N, S, Sa)

*Plecotus sardus* () (Sa)

### **Miniopterus** Bonaparte, 1837

*Miniopterus schreibersi* (Natterer in Kuhl, 1819) (S, Si, Sa)

## **Molossidae**

### **Tadarida** Rafinesque, 1814

*Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814) (N, S, Si, Sa)

(Legenda: N = Nord Italia, S = Sud Italia, Si = Sicilia, Sa = Sardegna)

Il genere *Rhinolophus* conta 4 specie in Sardegna di cui è ipotizzabile che 2 possano frequentare il territorio vasto: Il Rinolofo Maggiore predilige zone calde e aperte con alberi e cespugli, in aree calcaree prossime ad acque ferme o correnti, anche in vicinanza di insediamenti umani. Trova i rifugi estivi in edifici, fessure rocciose, cavi degli alberi e talora in grotte e gallerie minerarie. Lascia i rifugi all'imbrunire per cacciare con volo farfalleggiante, piuttosto lento e usualmente basso (0,3-6 m); la localizzazione della preda, oltre che in volo, può avvenire anche da fermo; le aree di foraggiamento si trovano in zone con copertura arborea ed arbustiva sparsa, su pendici collinari, presso pareti rocciose, nei giardini, ecc.; le prede vengono talora catturate direttamente sul terreno.

Il Rinolofo Minore (*Rhinolophus hipposideros*) Predilige zone calde, parzialmente boscate, in aree calcaree, anche in vicinanza di insediamenti umani. I rifugi estivi e le colonie riproduttive si trovano raramente negli edifici (soffitte, ecc.), più spesso in caverne e gallerie minerarie.

Questa specie esce al tramonto e caccia con volo abile, abbastanza veloce, con movimenti alari quasi frullanti, usualmente a bassa quota (fino a circa 5 m).

Come aree di foraggiamento predilige i boschi aperti, parchi, boscaglie e cespuglieti, le prede vengono catturate anche direttamente sul terreno o sui rami.

La famiglia dei Vespertilionidi in Sardegna è rappresentata da 14 specie, di cui almeno 3 sono presenti in questo territorio: il Serotino Comune (*Eptesicus serotinus*) che è una specie antropofila poco comune e non molto diffusa, e predilige le zone abitate, con parchi e giardini, ma anche l'aperta campagna; il Pipistrello Nano (*Pipistrellus pipistrellus*) è un pipistrello con abitudini antropofile, ad

ampia distribuzione, in qualunque ambiente e a qualunque altitudine, dai centri abitati, alle colline; il Pipistrello Abolimbato (*Pipistrellus kuhli*) anch'esso di abitudini antropofile, la distribuzione è decisamente ampia, dai centri abitati, alle colline.

La famiglia dei Miniotteridi conta in Sardegna solo una specie, il Miniottero (*Miniopterus schreibersi*) la cui presenza nell'area non è comprovata.

La famiglia dei Molossidi è rappresentato in Sardegna dal Molosso di Cestoni (*Tadaridateniotis*) che può frequentare questo territorio dove trova rifugio, soprattutto in fessure nelle pareti rocciose ma anche in edifici e nella parte iniziale di grotte.

Complessivamente, le specie di chirotteri finora conosciute che frequentano l'area sono 6 e sono in realtà quelle più diffuse in Sardegna, con ampia distribuzione e frequentatrici di un'ampia varietà di ambienti.

Tra queste 6, vedi tabella seguente, 2 specie sono in allegato 2 della Direttiva Habitat, le restanti nell'allegato 4 della stessa e comunque tutte sono tutelate dalle diverse convenzioni internazionali.

Tabella : Chirotteri e loro livello di protezione

famiglia	specie	specie	L. 157/92	BERNA Ap.2	BONN Ap.2	HABITAT Ap.2	HABITAT Ap.4	IUCN
Molossidae	Tadaridateniotis (Rafinesque, 1814)	Molosso di Cestoni	x	x	x		x	
Rhinolophidae	Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)	Ferro di cavallo maggiore	x	x	x	x	x	LR/cd
Rhinolophidae	Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)	Ferro di cavallo minore	x	x	x	x	x	VU A2c
Vespertilionidae	Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)	Serotino comune	x	x	x		x	
Vespertilionidae	Pipistrellus kuhli (Kuhl, 1817)	Pipistrello abolimbato	x	x	x		x	
Vespertilionidae	Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)	Pipistrello nano	x		x		x	

*Legenda della tabella specie protette da convenzioni internazionali*

- *L. 157/92: Specie protette dalla legge del 11 febbraio 1992*
- *BERNA Ap.2: Allegato 2 convenzione sulla conservazione della vita selvatica dell'ambiente naturale in Europa, adottata a Berna il 19 settembre 1979*
- *BONN Ap.2: Allegato 2 convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica adottata a Bonn il 23 giugno 1979*
- *Habitat all.2: Allegato 2 alla Direttiva 43/92/CEE "Habitat" denominato Specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.). Aggiornato con la Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997.*
- *Habitat all.4: Allegato 4 alla Direttiva 43/92/CEE "Habitat" denominato Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa. Aggiornato con la Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997.*

### 7.8.1 Analisi degli ambienti di interesse per la chiroterro fauna

Nel territorio la presenza delle specie e la loro densità è legata in modo diretto alla presenza e alla quantità degli insetti volatori; è proprio il decremento degli insetti, oltre che una parallela alterazioni degli ambienti naturali e semi naturali, la causa del declino numerico che ha interessato negli ultimi decenni tutte le specie europee di Chiroterri, con una allarmante riduzione dei siti di rifugio, ibernazione e riproduzione. I pipistrelli utilizzano come ricovero ambienti inaccessibili ed oscuri, come le grotte, le fessure dei muri e delle rocce, i sottotetti e le cantine, i ruderi e le cavità dei vecchi alberi. Alcune specie manifestano una preferenza per alcuni tipi di rifugio rispetto ad altri: gli alberi per le Nottole, le rocce e le grotte per i Miniotteri. La scelta del rifugio spesso dipende dalle condizioni ambientali e dalla disponibilità. Alcune specie, inoltre, trovano rifugio nei vecchi edifici o nelle case abbandonate. I pipistrelli trascorrono il periodo di letargo nei rifugi invernali e alla fine di questo periodo si spostano nei rifugi estivi, dai quali escono ogni sera in cerca di cibo. I ricoveri utilizzati dai pipistrelli durante il periodo di attività non sempre hanno le stesse caratteristiche di quelli invernali, ad esempio alcune specie utilizzano le grotte per il rifugio invernale e preferiscono i sottotetti nel periodo estivo per il riposo diurno; spesso tale scelta avviene in relazione alla vicinanza degli habitat di foraggiamento. La scelta delle aree di foraggiamento dipende, oltre che dalla abbondanza di prede, dalle preferenze che diverse specie di Chiroterri manifestano per determinati ambienti e tecniche di caccia. Alcuni pipistrelli, come le Nottole, prediligono le cime degli alberi o, in alternativa, la superficie degli specchi d'acqua; il Vespertilio mustacchino ed il Vespertilio di Capaccini sono prevalentemente attirati dagli ambienti acquatici; i pipistrelli antropofili, come il Pipistrello nano ed il Pipistrello albolimbato, hanno l'abitudine di cacciare nei centri abitati, nei giardini o vicino ai lampioni. I pipistrelli con ali lunghe e strette, come il Molosso di Cestoni preferiscono gli ambienti aperti, dal momento che hanno un volo rapido ma difficilmente controllabile; il Serotino ed il Vespertilio maggiore, che cacciano con volo lento in spazi aperti, hanno ali lunghe e larghe. Vari tipi di ambiente rappresentano importanti zone di alimentazione per i Chiroterri. I corsi d'acqua costituiscono una vitale risorsa per soddisfare la sete ed un ottimo terreno di caccia per molte specie, mentre una ricca vegetazione ripariale rappresenta un habitat favorevole alla presenza di prede. Gli specchi d'acqua, che per diverse specie di insetti costituiscono zone di riproduzione, sono utilizzati come aree di foraggiamento dai Chiroterri. Le zone boscate, in virtù della temperatura maggiore rispetto all'ambiente circostante, garantiscono a molte specie di pipistrelli alimento ed una certa protezione. In particolare, i vecchi alberi rappresentano importanti siti di rifugio ed alimentazione per i Chiroterri. Frutteti, oliveti o giardini alberati possono costituire aree di foraggiamento per le specie che preferiscono cacciare sulle cime degli alberi in ambienti semi-aperti o nelle radure. I terreni coltivati offrono una certa abbondanza di prede, tuttavia le pratiche di agricoltura intensiva causano una riduzione del numero di specie di insetti, che può provocare carenza di cibo in alcuni periodi dell'anno. I centri abitati, grazie alla temperatura maggiore rispetto alle aree limitrofe e all'abbondanza di insetti, rappresentano per alcune specie di Chiroterri l'ambiente di caccia privilegiato, in particolare se offrono la disponibilità di aree verdi, come parchi e giardini, di acqua e di adeguati siti di rifugio. I pipistrelli utilizzano ogni notte diverse aree di foraggiamento, spostandosi da una zona all'altra ed a volte visitando gli stessi spazi alla stessa ora ogni notte. Generalmente i Chiroterri non amano attraversare in volo grandi spazi aperti, nei quali essi, non percependo ostacoli, non trovano i riferimenti territoriali necessari per una navigazione sicura. Per tale motivo i trasferimenti avvengono lungo strutture di connessione lineari, come file di alberi, siepi o corsi d'acqua con vegetazione ripariale, che mettono in collegamento i dormitori e i luoghi di foraggiamento. In assenza di questi corridoi ecologici si realizza una condizione di frammentazione dell'areale della popolazione locale. Il territorio interessato dal progetto presenta un'eterogeneità di ambienti che i pipistrelli utilizzano in modo differente, alcuni per rifugio o per riprodursi, altri per

alimentarsi. Di seguito analizziamo gli ambienti individuati nel territorio e la loro idoneità alla chiroterro fauna.

### Ambiente agricolo

Gran parte del territorio in analisi è interessato dalle attività agricole di tipo intensivo. Queste lasciano poco spazio agli elementi naturali, quali siepi, filari alberati e piccole pozze d'acqua in grado di offrire condizioni ambientali complessivamente favorevoli per la presenza dei chiroterri. Questi spazi naturali dell'agroecosistema ospitano diversi organismi, tra cui diverse specie di insetti volatori e sono utilizzati dai pipistrelli come aree di alimentazione preferenziale, ma solo quando si trovano in prossimità dei dormitori o a questi collegati attraverso alte siepi o aree umide. I chiroterri in questi ambienti utilizzano come dormitori o aree di rifugio gli eventuali ruderi o i tetti, le soffitte, gli scantinati delle strutture abitative e di quelle agricole. Per questi ambienti, al fine di definire la possibile espansione delle specie è importante l'individuazione dei collegamenti ecologici tra i vari dormitori, siepi e aree umide con vegetazione ripariale. È necessario inoltre definire le principali attività che possono determinare condizioni di criticità e minaccia per le specie di chiroterri qui presenti:

- Trasformazione o riduzione degli spazi naturali e seminaturali con vegetazione arborea, arbustiva e erbacea spontanea e con canneti, idonei alla nidificazione e alla sosta di varie specie;
- Urbanizzazione ed edificazione;
- Espansione della rete viaria;
- Uso di fitofarmaci e pesticidi che causano la riduzione della diversità e della quantità di invertebrati predabili, fattore impattante per tutte le specie;
- Incendio delle stoppie;
- Distruzione di manufatti in pietra;
- Bonifica ed inquinamento delle raccolte d'acqua permanenti e temporanee;
- Ristrutturazione degli edifici rurali eliminando i siti dormitorio dei pipistrelli

### L'ambiente faunistico della macchia e delle garighe

Queste aree sono caratterizzate da aspetti vegetazionali che rappresentano stadi dinamicamente collegati principalmente da macchia mediterranea, ma anche da praterie terofitiche e in parte da aree coltivate e incolti. Questi ambienti sono stati raggruppati in un'unica tipologia in quanto caratterizzati per lo più da specie tipicamente mediterranee e da una serie di problematiche comuni. In questi ambienti la presenza dei chiroterri è legata a quella degli insetti volatori, i quali sono attivi nelle ore idonee all'alimentazione dei pipistrelli solo in vicinanza delle possibili aree umide. Questi ambienti sono frequentati da insetti principalmente diurni e floricoli; pertanto, è un ambiente povero per la chiroterro fauna. Fanno eccezione le aree arborate o con una macchia alta ben evoluta che possono essere dei dormitori per queste specie; la presenza nel territorio di tali elementi è relegata a piccoli appezzamenti e in aree distanti dai siti in cui sono previsti gli interventi, tali da non essere direttamente interessati. Le principali minacce per i chiroterri che utilizzano questi ambienti sono dovute alla distruzione dell'habitat in seguito all'intensificazione agricola e all'urbanizzazione.

Dall'analisi delle singole specie e del loro rapporto con il territorio scaturisce che le attività umane attuali di maggiore impatto in queste aree sono:

- Urbanizzazione diffusa e ampliamento della rete viaria (incide su tutte le specie);
- Abbandono delle attività tradizionali di pascolo e di coltivazione (sulle specie che in questi si alimentano);
- Intensificazione agricola;
- Uso di pesticidi (tutte le specie);
- Incendi;
- Taglio di legname incontrollato.

### L'ambiente faunistico dei pascoli

Queste aree sono dominate da vegetazione erbacea annuale e sono caratterizzate da aspetti vegetazionali che rappresentano diversi stadi dinamici, essendo presenti, oltre alle praterie con terofite, in parte anche elementi della macchia mediterranea.

Gli ambienti "steppici" sono costituiti da paesaggi seminaturali aridi, caratterizzati dal predominio della vegetazione erbacea. Questi ambienti, formati principalmente in seguito all'esercizio del pascolo o come coltivi abbandonati e ora in via di rinaturalizzazione, rappresentano attualmente una delle tipologie ambientali più minacciate a livello nazionale ed internazionale.

In questi ambienti la presenza dei chiroteri, come già evidenziato, è legata agli insetti volatori i quali possono essere presenti nelle ore in cui sono attivi i pipistrelli solo in presenza o di aree umide o di aree dove ci sono animali domestici al pascolo, altrimenti sono ambienti frequentati da insetti principalmente diurni e floricoli; pertanto, è pressoché un ambiente povero per la chiroterofauna.

Le principali minacce per i chiroteri che utilizzano questi ambienti sono dovute alla distruzione dell'habitat in seguito all'intensificazione agricola e all'urbanizzazione.

Le principali attività che definiscono condizioni di criticità e minaccia per le specie sono le seguenti:

- Incendio delle stoppie;
- Distruzione di manufatti in pietra.

### L'ambiente faunistico delle aree umide

Questo ambiente è poco rappresentato e soprattutto legato agli eventi meteorici stagionali; pertanto, è povero di vegetazione ripariale e solo in poche aree è leggibile a causa della forte pressione derivata dalle aree coltivate che lo circondano. Fanno eccezione i bacini artificiali funzionali alla stessa attività agricola ma spesso privi di una vegetazione tipica.

Gli ambienti umidi sono quelli di maggiore interesse per i chiroteri soprattutto se ricchi di insetti volatori e di vegetazione ripariale, ma tali condizioni sono pressoché assenti nel territorio di indagine, per cui il livello di idoneità di questi è sicuramente minore rispetto a quello che potenzialmente ci si può ospitare. La perdita e l'alterazione dell'habitat sono le principali cause di minaccia per le popolazioni di chiroteri presenti in queste aree. Le principali attività che definiscono condizioni di criticità e minaccia sono le seguenti:

- Il problema maggiore è l'esposizione continua ai fenomeni di inquinamento delle acque e dei sedimenti che essa trasporta. Questo fattore di criticità assume una rilevante valenza per tutte le specie considerate a causa degli effetti diretti (intossicazione e avvelenamento) e indiretti (degrado delle comunità vegetali e animali) che hanno le numerose sostanze inquinanti;
- La trasformazione o la riduzione degli spazi naturali e seminaturali con vegetazione arborea, arbustiva e erbacea spontanea o con canneti, idonei alla nidificazione e alla sosta, situati all'interno delle zone umide e ai loro margini, interessano tutte le specie poiché comportano la riduzione o la scomparsa di habitat idonei per la riproduzione e per l'alimentazione;
- Riduzione nelle aree circostanti dei settori di coltivazione agricola estensiva

#### 7.8.2 I chiroteri e l'eolico

In Europa continentale e del Nord America le varie prove di collisione di chiroteri contro le pale degli aerogeneratori hanno portato alla necessità di indagare attentamente la localizzazione e il funzionamento delle stesse turbine. Nella maggior parte dei casi le collisioni hanno coinvolto specie di pipistrelli caratterizzati dal volare molto in alto e dall'affrontare lunghi spostamenti, in particolare le specie che migrano a lunga distanza.

Nel valutare gli impatti negativi, dobbiamo distinguere tra (a) singoli incidenti e (b) tasso di mortalità che colpisce le popolazioni. Attualmente non siamo in grado di dire se le popolazioni di pipistrelli presenti nel territorio nazionale siano maggiormente suscettibili al rischio di collisione perché i dati finora conosciuti sono insufficienti.

I pipistrelli e i loro siti di svernamento sono attualmente protetti da leggi nazionali e internazionali che hanno lo scopo di mantenere le specie protette in una condizione soddisfacente per le popolazioni e habitat sufficienti a garantire questo stato.

A livello europeo, nell'ambito dell'Accordo Eurobats (Convenzione di Bonn), è stato stabilito di valutare l'impatto delle turbine eoliche sui chiroteri. La risoluzione Eurobats sollecita tutti i firmatari a sviluppare linee guida nazionali sulla valutazione dei rischi di collisione dei chiroteri. Tali linee guida nazionali dovrebbero essere adattate alla situazione nazionale, e devono raccogliere i dati sulle collisioni avvenute nella stessa nazione.

La guida "Bats and onshore wind turbines" della Natural England Technical Information, propone che attorno alle zone boschive debba esserci un buffer di protezione dei pipistrelli di almeno 200 m. Questa distanza può variare a seconda della specie. Da prove effettuate in Gran Bretagna la maggior parte dell'attività avviene in prossimità dei loro habitat. Per ridurre il rischio di collisione il consiglio della Guida è di mantenere un buffer di 50 m circa dalle aree frequentate dai chiroteri (alberi, siepi). Questo significa che il bordo del rotore deve essere di almeno 50 m distante dall'habitat dei pipistrelli.

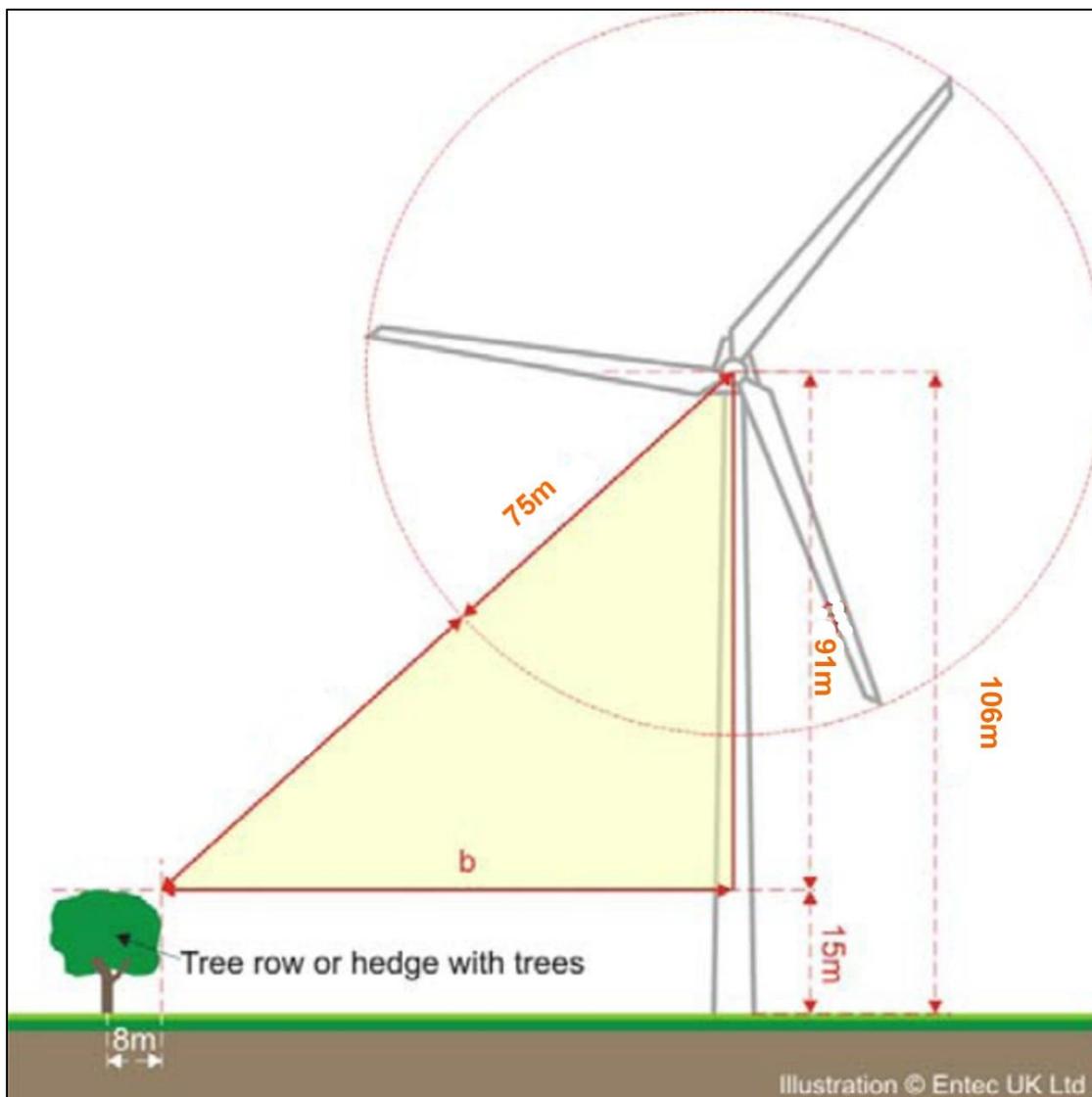


Fig. 19 Schema delle distanze per il ridurre il rischio di collisione

La ricerca in altri paesi europei indica che le turbine eoliche hanno un effetto negativo soprattutto su alcune specie di pipistrelli, quelle legate agli habitat forestali e le specie migratrici.

Per predire il rischio bisogna tenere conto del fatto che:

- se le popolazioni di pipistrelli emigrano (l'autunno è la stagione con il rischio massimo);
- come i pipistrelli utilizzano lo spazio aereo a quote più elevate (per alimentarsi, per ecolocazione, spostamento o migrazione);
- i movimenti che compiono dai loro posatoi abituali;
- come i pipistrelli si comportano in prossimità delle turbine.

La valutazione del rischio di collisione deve tenere conto del comportamento dei pipistrelli nelle vicinanze delle pale:

- La maggior parte delle specie di pipistrelli rischiano il contatto con le pale durante i loro normali movimenti, tuttavia, solo alcune specie volano regolarmente a queste altezze e quindi sono a rischio
- C'è qualche (frammentaria) prova che i pipistrelli possono collidere con le pale per alimentarsi degli insetti attratti dal calore generato dalle gondole, o perché sono semplicemente attratti dal movimento delle stesse pale. Tali comportamenti potrebbero aumentare il rischio di collisione.
- L'uso del territorio è legato alla disponibilità di cibo e di aree di rifugio, una loro assenza determina la mancanza, perlomeno in numeri importanti, delle stesse specie.
- La maggior parte delle specie di pipistrelli producono gli ultrasuoni con la laringe, l'emissione avviene in due diversi modi. I Rinolofidi emettono i suoni attraverso le narici e la particolare escrescenza nasale a forma di ferro di cavallo serve a migliorarne la direzionalità. I Vespertilionidi e i Molossidi emettono invece i suoni dalla bocca, ad eccezione degli Orecchioni che li emettono dal naso. Il Molosso del Cestoni è inoltre l'unico pipistrello che emette suoni udibili, attorno ai 14.000 Hz. Quando gli ultrasuoni emessi dal pipistrello raggiungono un insetto o un ostacolo rimbalzano su di esso con un fenomeno di riflessione e producono un'eco di ritorno le cui onde sonore vengono percepite dal pipistrello tramite le orecchie. L'animale in volo riceve così delle informazioni sulla natura dell'oggetto colpito, sulla sua posizione e sui suoi movimenti. In questo modo il pipistrello è in grado di orientarsi in volo, evitare degli ostacoli, identificare, localizzare e catturare le prede di cui si nutre. L'ecolocazione funziona a breve distanza, pertanto, i pipistrelli preferiscono volare vicino ad habitat, come siepi, boschi, pareti, fiumi, e appena sopra la chioma degli alberi. Ciò comporta una minore probabilità di collidere con la turbina.
- Alcune prove suggeriscono che i pipistrelli hanno un'attività minore all'aumentare della distanza dal loro habitat preferenziale, macchia, corsi d'acqua pareti e edifici rurali.
- Tutte le specie di pipistrelli cercano di utilizzare dei posatoi anche nelle nuove strutture, comprese le turbine. Questo potrebbe aumentare il rischio per alcuni individui.
- Un'analisi delle informazioni esistenti sui modelli di volo, strategie e simulazioni di ecolocazione, permette di predire ancora meglio i possibili rischi di collisione per le singole specie, tenendo conto comunque che risulta complicata l'analisi sui possibili comportamenti delle specie rispetto al movimento delle pale, cioè se sono o no in grado di evitarle, poiché su questo elemento non ci sono ad oggi dati scientificamente validi.
- La vicinanza degli aerogeneratori a siti riproduttivi, a posatoi abituali e a siti di svernamento è uno degli elementi di maggiore rischio per i chiroterteri.

La selezione del sito dove inserire gli aerogeneratori, senza creare impatti sulla popolazione locale di chiroterteri, oltre che tenere conto dei punti precedenti, è influenzata da vari fattori: dimensioni e abbondanza delle popolazioni di pipistrelli e loro utilizzo del territorio. Nel caso sia previsto un impatto questo potrà essere minimizzato alterando le posizioni delle turbine all'interno di un sito, o in molti casi il rischio potrebbe essere minimizzato inserendo le turbine con le pale almeno a 50 m dalla parte più alta di siepi, bosco o aree interessate dalla frequentazione di popolazioni di pipistrelli.

## 8 METODOLOGIA PER LA STIMA QUALITATIVA E QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI

Per la previsione dell'incidenza dell'opera sulla fauna sono stati ricercati i possibili impatti raccogliendo le seguenti informazioni:

- visione d'insieme completa del tipo di progetto, della progettazione, delle attività di costruzione e della tempistica e individuazione dei singoli impatti;
- previsioni dettagliate delle alterazioni fisiche e chimiche che si verificherebbero con il progetto proposto; descrizione della matrice degli impatti sui chiroterteri dei singoli elementi progettuali e dalle alterazioni ambientali da questi prodotti.
- valutazione dei cambiamenti riportati nel nuovo progetto rispetto a quello precedente sui chiroterteri.

Nella valutazione dei possibili impatti è necessario suddividere il progetto nella fase di cantiere, operativa e di dismissione. Per ciascuna fase possiamo, infatti, avere tipologie di impatti differenti e pertanto sono richieste valutazioni diverse.

In sintesi, sono di seguito riportate le attività previste in ciascuna fase che possono determinare degli impatti.

Nella fase di **cantiere** le attività previste sono:

- Allargamento delle strade per raggiungere le aree ove è prevista l'installazione degli aerogeneratori e della stazione di trasformazione;
- Creazione di piazzole di cantiere nei punti dove è prevista l'installazione degli aerogeneratori;
- Creazione di un'area per lo stoccaggio dei materiali e per l'ubicazione delle baracche di cantiere nell'area dove è prevista la realizzazione della sottostazione.
- Realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- Trasporto dei componenti degli aerogeneratori;
- Installazione e montaggio degli aerogeneratori;
- Posa dei cavi interrati;
- Ripristino ambientale dei bordi delle strade e delle piazzole di cantiere non più indispensabili nella fase operativa;
- Realizzazione della stazione di trasformazione e della stazione di smistamento Terna.

Nella fase **operativa** dell'impianto sono previste le attività:

- Funzionamento degli aerogeneratori;
- Attività di manutenzione.

Nella fase **dismissione** sono previste le seguenti attività

- Rimozione delle strutture fuori terra (aerogeneratori, trasformatori, linee elettriche fuori terra, sottostazione);
- Rimozione delle strutture interrate (fondazioni degli aerogeneratori fino a 2 m dal piano del terreno, cavi interrati solo per i tratti di strada che saranno ripristinati);
- Ripristino ambientale delle aree interessate dalle opere

Il progetto, pur non interessando porzioni rilevanti del territorio, può comunque interferire con l'ambiente circostante. La valutazione dei possibili impatti deve basarsi sui fattori elencati di seguito:

- la significatività, la diffusione spaziale e la durata del cambiamento previsto;
- la capacità dell'ambiente di resistere al cambiamento;
- le possibilità di mitigazione, sostenibilità e reversibilità.

Pertanto, l'analisi sugli impatti deve procedere ordinando gli effetti presumibili sulla base delle seguenti categorie:

- effetti diretti e indiretti;
- effetti a breve e a lungo termine;
- effetti isolati, interattivi e cumulativi.

Per ciascuna delle fasi previste dal progetto e, quindi, per ciascuna delle attività precedentemente indicate, devono essere analizzati i possibili impatti e inseriti nella categoria più attinente alla loro caratteristiche. Potremmo, pertanto, avere per ciascuna attività prevista impatti che possono essere diretti o indiretti, contemporaneamente avere effetti per il breve e il medio e lungo termine e avere conseguenze isolate, interagire o cumularsi con altri impatti.

Per ogni tipologia di impatto, inoltre, sono necessari metodi di analisi differenti per poter essere previsti e capire i reali effetti. Possono essere:

- Misurati direttamente, come nel caso di habitat di interesse per i chiropteri persi o di allontanamento di popolazioni delle specie colpite;
- Letti attraverso la rappresentazione di reti e di sistemi in grado di visualizzare le catene d'impatto associate agli impatti indiretti;
- In taluni casi si possono adottare modelli previsionali in grado di ipotizzare, secondo le condizioni ambientali ante operam, la forza e la direzione degli impatti.

In tutti i casi, l'utilizzo di *sistemi d'informazione geografica (GIS)* sia per la creazione dei modelli previsionali, sia per la mappatura delle perdite di habitat o riduzione degli areali delle specie è estremamente necessario.

Ciascuno degli impatti che sarà possibile registrare sarà comunque sottoposto ad una valutazione sulla capacità dell'ambiente interessato a reagire all'impatto mitigandolo autonomamente, la cosiddetta resilienza di un sistema ecologico.

## 8.1 Stima qualitativa e quantitativa degli impatti sull'avifauna

### 8.1.1 Alterazioni prodotte nella fase di cantiere

Una volta completato l'iter progettuale delle opere inizieranno le attività di cantiere che determineranno i primi cambiamenti negli ambienti interessati. Si procederà, ove necessario, ad un allargamento delle strade, che potrebbe comportare un limitato cambiamento nella vegetazione e quindi negli habitat di queste aree con riduzione e frammentazione degli ambienti faunistici; l'intervento, inoltre, produrrà un aumento dell'impatto antropico per un relativo disturbo acustico e una maggiore presenza di persone nel sito. In queste situazioni il disturbo arrecato all'avifauna sarà poco avvertibile in quanto, come più volte detto, l'area è interessata dalla presenza di attività di cava ed agricole tali da non permettere nel territorio la presenza di specie sensibili al disturbo diretto dell'uomo.

Altrettanto determineranno, anche se in misura minore, gli altri interventi previsti in questa fase, come la predisposizione di aree cantiere per la costruzione delle fondamenta delle torri eoliche e allocazione dei materiali utili alla posa delle stesse.

Altre attività previste nella fase di cantierizzazione sono il trasporto delle componenti che costituiscono le opere e la loro installazione e posa che produrranno una umento del disturbo acustico e un ulteriore umento della presenza umana nel territorio che avranno effetti sulle specie dell'avifauna. In tali occasioni il disturbo arrecato all'avifauna sarà poco avvertibile in quanto, come più volte detto, l'area è interessata dalla presenza di attività di cava e agricole tali da non permettere nel territorio la presenza di specie sensibili al disturbo diretto dell'uomo.

Di minore rilievo e non in grado di determinare un effetto registrabile per la breve durata e per limitata ampiezza dell'area interessata, sono i disturbi arrecati all'avifauna dalla posa dei cavi di connessione con la linea elettrica.

D'altra parte, l'intervento di ripristino ambientale dei bordi delle strade e delle aree non più necessarie una volta terminata la realizzazione dell'impianto, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti e il ripristino degli habitat e la loro continuità riducendo, quasi completamente, il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi.

#### 8.1.2 Alterazioni prodotte nella fase operativa dell'impianto

Il funzionamento degli aereogeneratori non ha effetti diretti sull'avifauna, ad esclusione del rischio di collisione. La produzione di rumore delle turbine, come queste di ultima generazione, influisce limitatamente. Lo stesso si può scrivere per le limitate turbolenze generate dalla rotazione delle pale, le quali influiscono ben poco sul volo degli uccelli. Questo è ciò che risulta dai tanti studi che su questi temi sono stati prodotti dalla comunità scientifica internazionale.

Durante l'operatività dell'impianto vi è la presenza del personale che gestisce l'impianto e saltuariamente la presenza del personale e dei mezzi per le attività di manutenzione degli aerogeneratori e delle apparecchiature elettriche. In tali occasioni il disturbo arrecato all'avifauna sarà poco avvertibile in quanto, come più volte detto, l'area è interessata dalla presenza di attività di cava e agricole tali da non permettere nel territorio la presenza di specie sensibili al disturbo diretto dell'uomo.

Per quanto riguarda il rischio collisione, in realtà l'unico presumibile rischio di impatto di queste opere che è analizzato nei seguenti paragrafi.

#### 8.1.3 Analisi sulla bibliografia internazionale, gli impatti sull'avifauna degli impianti eolici

Il problema dell'impatto delle centrali eoliche sul paesaggio, sull'ambiente e in particolare sull'avifauna è ormai diventato un argomento trattato da tutte le riviste scientifiche internazionali sulla conservazione della natura. A questo proposito abbiamo considerato un lavoro del 2002 condotto dal Centro Ornitologico Toscano per la Regione Toscana che ha reperito, sia in forma completa, sia in forma di Abstract, 89 lavori concernenti l'argomento. Si tratta in buona parte di letteratura scientifica e tecnica reperita tramite Internet, questo a causa del fatto che l'argomento qui trattato è decisamente recente, per cui i lavori pubblicati su riviste sono giocoforza scarsi.

In questo lavoro, dall'analisi di tutte le pubblicazioni, sono scaturite le conclusioni di seguito elencate. Il pericolo di collisioni con aereogeneratori è reale e, potenzialmente, un fattore limitante per la conservazione di popolazioni ornitiche. Gli uccelli più colpiti sembrano essere in assoluto i rapaci, anche se tutti gli uccelli di grandi dimensioni, ad esempio cicogne e aironi, sono potenzialmente ad alto rischio; seguono poi i passeriformi e le anatre, in particolare durante il periodo di migrazione.

1. oltre al pericolo derivante dalla collisione diretta, ci sono altri tipi di impatto, quali la perdita di habitat causa maggiore della scomparsa e della rarefazione di molte specie.
2. il disturbo provocato dalle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria è una delle cause principali dell'abbandono di queste aree da parte degli uccelli, in particolare per le specie che nidificano a terra o negli arbusti.

In questi lavori appaiono alcuni esperimenti condotti sulla vista degli uccelli, dei rapaci in particolare, che hanno evidenziato che alcune specie sono in grado di percepire il movimento delle pale e sono pure dotati di una buona profondità di campo, ma questa sembra limitata a elementi tipici del paesaggio e a loro precedentemente noti. Altre specie di rapaci sono incapaci di percepire, in tempo utile, il movimento delle pale, e ciò porterebbe questi uccelli, a urtare con gli aereogeneratori.

Molti autori, alla fine dei rispettivi lavori, forniscono delle indicazioni utili alla localizzazione dei siti più idonei alla costruzione di impianti eolici, che possono essere riassunti come segue:

1. occorre evitare di costruire impianti eolici in aree ad alta valenza naturalistica, in particolare se è nota la presenza, anche per periodi brevi, di specie particolarmente sensibili e rare.
2. occorre evitare di costruire impianti eolici in prossimità di zone umide, bacini e laghi, specialmente se dislocati lungo le rotte migratorie.
3. occorre evitare di costruire impianti eolici tra aree di roosting (dormitorio) e le aree di alimentazione degli uccelli.
4. occorre evitare di costruire impianti eolici in vallate strette e lungo le “spalle” delle colline (crinale e zone immediatamente adiacenti ad esso) e delle montagne, in particolar modo in caso di pendenze elevate. Qui, infatti, i venti risultano più forti e tali da modificare l’assetto di volo degli uccelli.
5. sarebbe opportuno costruire impianti eolici in aree già interessate da altre infrastrutture, per contenere al massimo la perdita di habitat.
6. occorre evitare la costruzione di impianti eolici con aerogeneratori disposti in lunghe file; la disposizione in “clusters” (raggruppata) permetterebbe infatti una minore occupazione del territorio circoscrivendo gli effetti di disturbo ad aree limitate.
7. nel caso di aerogeneratori disposti in file, prevedere in fase progettuale la presenza di varchi che agevolino il passaggio degli uccelli migratori.

Da questo lavoro mancano, comunque, alcuni dei dati più recenti dai quali si riesce a rilevare che gli impianti eolici di ultima generazione presentano caratteristiche tali da diminuire in misura considerevole il rischio di collisione per l’avifauna, principalmente a causa:

- 1) della riduzione per sito di numero di aerogeneratori;
- 2) della minore velocità di rotazione delle pale;
- 3) della maggiore attenzione nella scelta dei siti progettuali.

Soprattutto l’ultimo punto diventa rilevante per la riduzione degli impatti; infatti, la scelta di siti che non disposti su creste di montagna, in presenza di boschi o in prossimità permette di non intercettare i movimenti dei grandi rapaci o delle specie migratrici.

#### 8.1.4 Alterazioni prodotte nella fase di dismissione

Nella fase dismissione, le attività previste potranno generare un disturbo relativo al periodo in cui queste avverranno, producendo un momentaneo allontanamento delle specie sensibili che potenzialmente potranno avere colonizzato parte di questo territorio durante gli anni trascorsi dalla installazione delle opere. Se in questa fase il popolamento fosse quello attuale, cioè fortemente perturbato dagli attuali impatti prodotti dalle attività preesistenti nell’area, non si avrebbe su questo una incidenza avvertibile.

Qualora vi fosse un miglioramento delle condizioni dell’avifauna nell’area, registrato dai monitoraggi che mensilmente saranno condotti durante il funzionamento dell’impianto, si ricercheranno soluzioni di mitigazione dei possibili impatti di queste attività limitando gli interventi al periodo non riproduttivo delle eventuali specie di cui si è accertata la presenza.

I risultati ottenuti dal ripristino delle aree interessate dalle opere e il ripristino delle strade, eventualmente non più utilizzabili, e soprattutto la scomparsa di una qualsiasi forma di impatto antropico, porterà sicuri benefici ambientali al territorio e alle condizioni di vita dell’avifauna. Soprattutto se gli attuali impatti su di essa, come quelli più volte descritti, determinati dalla presenza di cave, di attività agricole intensive, la presenza di svariati elettrodotti aerei, etc., potranno realmente

diminuire. Il ripristino di queste aree, altrimenti, produrrà solo limitati benefici, non potendo attualmente l'area ospitare specie dell'avifauna di interesse conservazionistico.

Non sono valutabili differenze tra le valutazioni riportate nello studio del precedente progetto

## 8.2 La valutazione complessiva

L'insieme delle informazioni raccolte e le analisi in precedenza riportate possono permetterci di concludere il lavoro con una valutazione complessiva circa i possibili impatti o incidenza con l'avifauna, che in qualche modo frequenta il territorio.

Per quanto riguarda la potenziale interferenza dell'impianto eolico, rispetto a spostamenti dell'avifauna locale.

In presenza di dormitori di Passeriformi (Corvidi, Passeridi e Fringillidi), anche nell'area di relazione diretta, si ritiene che il rischio di collisione su questi gruppi sistematici possa essere correlato al transito di animali provenienti dai dormitori presenti nelle vicinanze dell'impianto eolico.

Una ulteriore potenziale interferenza dell'impianto eolico può essere ipotizzata per le specie legate agli ambienti erbacei (pascoli e seminativi) per l'intero ciclo annuale o per una parte di esso; fra queste, le più significative sotto il profilo conservazionistico sono le specie nidificanti di interesse comunitario (Occhione, Calandra, Calandrella, Tottavilla e Calandro) e la Pavoncella. Quest'ultima frequenta abitualmente l'area di relazione diretta in periodo non riproduttivo (ottobre-marzo). Appare anche verosimile l'eventualità del verificarsi di impatti su alcuni rapaci, soprattutto diurni (Gheppio *Falco tinnunculus* e Poiana *Buteo buteo*), ma anche notturni (soprattutto Barbagianni *Tyto alba*) che si riproducono nell'area di relazione diretta dell'impianto eolico.

### 8.2.1 La matrice degli impatti sull'avifauna e le alterazioni ambientali prodotte dal progetto

Per un'indicazione precisa degli impatti sulle specie si rimanda la descrizione alle schede della fauna dove, oltre a essere riportata la biologia, le problematiche, la stima della popolazione locale, sono indicati e quantificati gli eventuali impatti sulla popolazione locale con le motivazioni specifiche.

Qui di seguito riportiamo in forma matriciale una sintesi descrittiva degli impatti registrati sull'avifauna per ogni fase di lavorazione prevista nel progetto. In questa sono riportati per ciascuna attività di ogni fase gli effetti previsti sulla avifauna, diretti o indiretti, a breve o a lungo tempo, e se gli impatti sono diffusi o isolati, qual è la loro diffusione spaziale, che capacità ha l'ambiente di rispondere all'impatto e le mitigazioni adottate.

In allegato sono riportate le matrici per ogni attività prevista in ciascuna fase per ogni specie, interessata in qualche modo dall'impatto, con specificato:

- se l'attività considerata ha effetti diretti (D) o indiretti (In) sulla specie;

se l'attività produce effetti che durano per un breve periodo (Br), una stagione, o per un tempo maggiore (Lg) (1-10 anni);

- se l'effetto va ad interagire o cumularsi con gli altri effetti (In) o rimane isolato (Is);
- su quale superficie del territorio in prossimità dell'area interessata dall'attività si hanno effetti sulla specie, espressa come distanza massima in metri;
- quale capacità di risposta della specie al disturbo, resilienza, espressa in: Alta, allontanamento momentaneo per la durata del disturbo dall'area di disturbo; Media, allontanamento per un'intera stagione; Bassa, allontanamento per un periodo prolungato (2-10 anni);
- che forme di mitigazione sono adottate: Ripri., ripristino delle condizioni di partenza; Ambie., ambientamento dell'impianto;
- per la matrice della fase di produzione, si valuta anche il rischio di collisione sulla base delle possibili rotte utilizzate dalle specie in volo:

- Molto Alto, la specie vola alle quote utilizzate dalle pale con velocità tale da non permettere di individuarle come ostacolo, inoltre, utilizza l'area come principale rotta di migrazione;
- Alto, la specie vola alle quote utilizzate dalle pale con velocità tale da non permettere di individuarle come ostacolo, inoltre, utilizza l'area come rotta di migrazione secondaria o nidifica in prossimità del sito;
- Medio, la specie vola spesso alle quote utilizzate dalle pale con velocità tale da non permettere di individuarle come ostacolo, la specie è presente ma non nidifica nel sito;
- Basso, la specie spesso vola alle quote utilizzate dalle pale con velocità che raramente è tale da non permettere di vedere l'ostacolo, può anche essere nidificante;
- Molto Basso, la specie raramente vola alle quote utilizzate dalle pale con velocità che difficilmente è tale da non permettere di vedere l'ostacolo, può anche essere nidificante;
- Nullo, la specie non vola alle quote utilizzate dalle pale o non sorvola il sito.

### 8.2.2 Risultati degli impatti sull'avifauna

Dalle analisi condotte sulle singole specie, di cui riportiamo nell'allegato il risultato per ogni specie, possiamo concludere che le specie realmente interessate dai possibili impatti generati dalle opere nella fase di cantiere sono 48 di cui solo per 22 si ha un impatto diretto. Per queste si prevede un allontanamento di oltre i 200m dall'area interessata dai lavori, mentre per le altre si considera che il disturbo influisca solo nei primi 100 m. È possibile affermare questo sulla base di due ragionamenti: le 22 specie sono legate all'ambiente della macchia e più sensibili ai disturbi antropici per cui reagiranno allontanandosi, le seconde meno sensibili e tipiche di ambienti aperti eviteranno di avvicinarsi troppo alle aree di cantiere.

Nella fase di dismissione abbiamo condizioni simili alla fase di cantierizzazione, con un disturbo dovuto principalmente alla presenza di mezzi pesanti e un aumento del numero di persone nel territorio. Nella fase di produzione gli unici disturbi reali possibili per gli uccelli sono quelli legati al rumore prodotto dagli aereogeneratori che influiscono solo sulle specie più sensibili e solo per un'area di pochi metri. Per la possibilità di collisione degli uccelli con le pale possiamo precisare che il rischio esiste per poche specie ed è sempre basso e molto basso, poiché nell'area sono presenti specie, come indicato in precedenza, che hanno comportamenti di volo tali da permettere di vedere le pale anche se in movimento.

### 8.2.3 Interventi di mitigazione degli impatti indotti sull'avifauna

Per individuare le azioni di mitigazione dell'incidenza dell'opera sull'avifauna sono state raccolte le seguenti informazioni:

- analisi sulla bibliografia internazionale sul tema delle mitigazioni adottate sugli impatti sull'avifauna degli impianti eolici;
- informazioni su mitigazioni adottate su progetti passati, presenti o in corso di approvazione nelle aree limitrofe;
- previsioni sull'uso di specifiche misure di mitigazione adottabili per l'opera in oggetto.

Come riportato nel paragrafo precedente, il problema dell'impatto delle centrali eoliche sull'avifauna è un argomento trattato da tutte le riviste scientifiche internazionali sulla conservazione della natura. Sulla base di questi lavori le misure di mitigazione possibili sono diverse e, se proposte in misura totale, permettono una riduzione dei rischi di impatto di questi impianti con l'avifauna

Le mitigazioni finora conosciute e da noi analizzate riguardano principalmente la localizzazione, la disposizione spaziale delle torri e la loro tipologia costruttiva. Da questi lavori è stato possibile avere le seguenti indicazioni utili:

1. occorre evitare di costruire impianti eolici in aree ad alta valenza naturalistica, in particolare se è nota la presenza, anche per periodi brevi, di specie particolarmente sensibili e rare.
2. occorre evitare di costruire impianti eolici in prossimità di zone umide, bacini e laghi, specialmente se dislocati lungo le rotte migratorie.
3. occorre evitare di costruire impianti eolici tra aree di roosting (dormitorio) e le aree di alimentazione degli uccelli.
4. occorre evitare di costruire impianti eolici in vallate strette e lungo le “spalle” delle colline (crinale e zone immediatamente adiacenti ad esso) e delle montagne, in particolar modo in caso di pendenze elevate. Qui, infatti, i venti risultano più forti e tali da modificare l’assetto di volo degli uccelli.
5. sarebbe opportuno costruire impianti eolici in aree già interessate da altre infrastrutture, per contenere al massimo la perdita di habitat.
6. occorre evitare la costruzione di impianti eolici con aerogeneratori disposti in lunghe file; la disposizione in “clusters” (raggruppata) permetterebbe infatti una minore occupazione del territorio circoscrivendo gli effetti di disturbo ad aree limitate.
7. nel caso di aerogeneratori disposti in file, prevedere in fase progettuale la presenza di varchi che agevolino il passaggio degli uccelli migratori.

Come già riportato in precedenza da pubblicazioni più recenti, risulta che gli impianti eolici di ultima generazione presentano caratteristiche tali da diminuire in misura considerevole il rischio di collisione per l’avifauna, principalmente per la riduzione per sito di numero di aerogeneratori e per la minore velocità di rotazione delle pale.

#### 8.2.4 Previsioni sull’uso di specifiche misure di mitigazione adottabili per l’opera in oggetto

Nella fase di progettazione si è tenuto conto delle indicazioni che di volta in volta emergevano dallo studio dei possibili impatti delle opere al fine di individuare le giuste misure di mitigazione. Inoltre, si è tenuto conto dell’analisi condotta sulle misure di mitigazione individuate da diversi studi scientifici e qui riportate.

Sulla base di queste l’impianto non presenta sue parti che possano andare ad incidere sui territori ad alta valenza per l’avifauna e non si è registrata in prossimità delle aree progettuali la presenza di specie particolarmente sensibili e rare.

Per ciò che riguarda le aree di alimentazione e dormitorio di diverse specie di uccelli, si può segnalare l’unica presenza nelle aree coltivate, che sono il pascolo ideale per molte specie ma che per la presenza di un’importante attività agricola non possono essere considerate come aree stabili e in grado di mantenere contingenti importanti. Solo negli anni in cui alcuni campi sono tenuti in riposo vegetativo si possono verificare casi di dormitorio per alcune specie, ma sono sempre da giudicare come aree faunisticamente effimere.

La disposizione degli aerogeneratori è quella non in linea, con le giuste distanze tra le pale per evitare la somma di interferenze atmosferiche.

Come già riportato in precedenza, questo impianto eolico è di ultima generazione e, pertanto, presenta caratteristiche tali da diminuire in misura considerevole il rischio di collisione per l’avifauna, principalmente per la riduzione per sito di numero di aerogeneratori e per la minore velocità di rotazione delle pale.

Gli interventi sulle strade, oltre che prevedere il ripristino della vegetazione a macchia asportata dal loro eventuale allargamento, prevedono anche interventi di riduzione delle emissioni di polveri

sollevate dai mezzi pesanti durante il loro passaggio sulle strade bianche, grazie all'attività continua, nei periodi siccitosi, di mezzi spargi acqua.

### 8.2.1 La matrice degli impatti sui chiroterteri e le alterazioni ambientali prodotte dal progetto

Per un'indicazione precisa degli impatti sulle specie si rimanda la descrizione alle schede della chiroterrofauna dove, oltre a essere riportata la biologia, le problematiche, la stima della popolazione locale, sono indicati e quantificati gli eventuali impatti sulla popolazione locale con le motivazioni specifiche.

Qui di seguito riportiamo in forma matriciale una sintesi descrittiva degli impatti registrati sui chiroterteri per ogni fase di lavorazione prevista nel progetto. In questa sono riportati per ciascuna attività di ogni fase gli effetti previsti, diretti o indiretti, a breve o a lungo tempo, e se gli impatti sono diffusi o isolati, qual è la loro diffusione spaziale, che capacità ha l'ambiente di rispondere all'impatto e le mitigazioni adottate.

In allegato sono riportate le matrici per ogni attività prevista in ciascuna fase per ogni specie, interessata in qualche modo dall'impatto, con specificato:

- se l'attività considerata ha effetti diretti (D) o indiretti (In) sulla specie;
- se l'attività produce effetti che durano per un breve periodo (Br), una stagione, o per un tempo maggiore (Lg) (1-10 anni);
- se l'effetto va ad interagire o cumularsi con gli altri effetti (In) o rimane isolato (Is);
  - su quale superficie del territorio in prossimità dell'area interessata dall'attività si hanno effetti sulla specie, espressa come distanza massima in metri;
  - quale capacità di risposta della specie al disturbo, resilienza, espressa in: Alta, allontanamento momentaneo per la durata del disturbo dall'area di disturbo; Media, allontanamento per un'intera stagione; Bassa, allontanamento per un periodo prolungato (2-10 anni);
  - che forme di mitigazione sono adottate: Ripri., ripristino delle condizioni di partenza; Ambie., ambientamento dell'impianto;
  - per la matrice della fase di produzione, si valuta anche il rischio di collisione sulla base delle possibili rotte utilizzate dalle specie in volo:
    - Molto Alto, la specie vola alle quote utilizzate dalle pale con velocità tale da non permettere di individuarle come ostacolo, inoltre, utilizza l'area come principale rotta di migrazione;
    - Alto, la specie vola alle quote utilizzate dalle pale con velocità tale da non permettere di individuarle come ostacolo, inoltre, utilizza l'area come rotta di migrazione secondaria o nidifica in prossimità del sito;
    - Medio, la specie vola spesso alle quote utilizzate dalle pale con velocità tale da non permettere di individuarle come ostacolo, la specie è presente ma non nidifica nel sito;
    - Basso, la specie spesso vola alle quote utilizzate dalle pale con velocità che raramente è tale da non permettere di vedere l'ostacolo, può anche essere nidificante;
    - Molto Basso, la specie raramente vola alle quote utilizzate dalle pale con velocità che difficilmente è tale da non permettere di vedere l'ostacolo, può anche essere nidificante;
    - Nullo, la specie non vola alle quote utilizzate dalle pale o non sorvola il sito.

## 8.3 Stima qualitativa e quantitativa degli impatti sulla chiroterofauna

### 8.3.1 Alterazioni prodotte nella fase di cantiere

In fase di cantiere si procederà, nei tratti ove questo si rende necessario, ad un allargamento delle strade, che anche se minimo, come previsto dallo stesso progetto produrrà un cambiamento nella vegetazione e quindi negli habitat di queste aree con riduzione e frammentazione degli ambienti di interesse della chiroterofauna. Inoltre, l'intervento produrrà un aumento dell'impatto antropico per un relativo disturbo acustico e una maggiore presenza di persone nel sito.

Le aree interessate dagli interventi sono tutte abbastanza lontane dai siti dormitorio e di alimentazione individuati e la presenza dei chiroteri è limitata a periodi brevi e a gruppi di piccole dimensioni o a singoli individui. Gli altri interventi previsti in questa fase, come la predisposizione di aree cantiere, determineranno gli stessi impatti anche se in misura minore.

Altre attività previste nella fase di cantiere sono il trasporto delle componenti che costituiscono le opere e la loro installazione, che produrranno un aumento del disturbo acustico e un incremento della presenza umana nel territorio. Tali attività avranno comunque scarsi effetti sulle specie della chiroterofauna in quanto l'area è interessata dalla presenza di attività agricole e di cava tali da limitare nel territorio la presenza di specie sensibili al disturbo diretto dell'uomo. Di minore rilievo, e non in grado di determinare un effetto registrabile per la breve durata e per la limitata ampiezza dell'area interessata, sono i disturbi arrecati dalla posa dei cavi interrati. D'altra parte, l'intervento di ripristino ambientale dei bordi delle strade e delle aree non più utili al funzionamento delle opere, previsto a conclusione dei lavori di costruzione, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti, il ripristino degli habitat e la loro continuità riducendo il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi.

### 8.3.2 Alterazioni prodotte nella fase operativa

L'operatività degli aerogeneratori non comporta effetti diretti avvertibili sui chiroteri. La produzione di rumore delle turbine di ultima generazione, come quelle previste in progetto, influisce minimamente e solo a pochi metri dalla torre. Durante il periodo operativo dell'impianto potrà esserci una presenza di persone e mezzi molto limitata; si segnala la presenza indicativa di uno o due persone addette alla gestione dell'impianto e saltuariamente di addetti specializzati alla manutenzione degli aerogeneratori e delle apparecchiature elettriche. In tali occasioni il disturbo arrecato alla chiroterofauna sarà poco avvertibile. Rimane il problema affrontato nell'analisi dei rapporti esistenti tra gli aerogeneratori e i chiroteri, dove si è evidenziato che il rischio di collisione dipende da due fattori: la distanza di questi dalle aree di frequentazione delle specie e il comportamento di queste in prossimità delle pale. **Le specie individuate presenti nell'area sono caratterizzate da un volo prossimo al terreno ben al disotto del punto di battuta delle pale;** solo le specie con un volo a maggiore altezza come il Molosso di Cestoni e il genere Pipistrello può avere un maggiore rischio nella collisione.

### 8.3.3 Alterazioni prodotte nella fase di dismissione

Nella fase di dismissione le attività previste potranno generare un disturbo relativo al periodo in cui queste avverranno, producendo un momentaneo allontanamento delle specie maggiormente sensibili. La tipologia di disturbo rientra tra quelle comunque accettate dalle specie nelle aree di alimentazione, mentre le aree di rifugio e i dormitori non risultano posti in prossimità di queste strutture.

Qualora vi fosse un miglioramento delle condizioni della chiroterro fauna nell'area, registrato dai monitoraggi che durante il funzionamento delle opere saranno condotti, si ricercheranno soluzioni di mitigazione dei possibili impatti di queste attività limitando gli interventi al periodo non riproduttivo delle eventuali specie di cui si è accertata la presenza.

#### 8.3.4 Risultati degli impatti sulla chiroterro fauna

Dalle analisi condotte sulle singole specie possiamo concludere che le **specie individuate presenti nell'area sono caratterizzate da un volo prossimo al terreno ben al disotto del punto di battuta delle pale**; solo le specie con un volo a maggiore altezza come il Molosso di Cestoni e il Pipistrello nano può avere un maggiore rischio nella collisione.

Scheda degli impatti sulle singole specie:

specie	specie	Perdita habitat	Disturbo lavori	Collisione	Importanza (rarietà)	Totale impatti
Tadaridateniotis (Rafinesque, 1814)	Molosso di Cestoni	B	S	A	B	B
Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)	Ferro di cavallo maggiore	A	B	S	A	S
Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)	Ferro di cavallo minore	A	B	S	A	S
Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)	Serotino comune	B	B	S	A	S
Pipistrellus kuhli (Kuhl, 1817)	Pipistrello albolimbato	S	S	A	S	B
Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)	Pipistrello nano	S	S	A	S	B

A= alta; S= scarsa; B=bassa

## INDICE DELLE FIGURE

Fig. 1 Inquadramento territoriale e cartografico dell'intervento in progetto.....	7
Fig. 2 Inquadramento territoriale dell'intervento in progetto su base GoDB (2022).....	8
Fig. 3 Inquadramento generale dell'intervento in progetto su ortofoto .....	9
Fig. 4 Inquadramento generale dell'intervento in progetto e area vasta d'indagine .....	11
Fig. 5 Mappa dell'ortofoto dell'area di relazione diretta .....	12
Fig. 6 Le principali rotte migratorie delle specie paleartiche in Italia .....	12
Fig. 7 Livelli della Valutazione di Incidenza - (Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea 25.01.2019).....	17
Fig. 8 Caratteristiche geometriche aerogeneratori di progetto .....	24
Fig. 9 Inquadramento impianto su base CTR – Turbine (stralcio Tavola S.P. TAV 2.1).....	25
Fig. 10 Pianta architettonica e sezione delle fondazioni dell'aerogeneratore con caratteristiche geometriche .....	26
Fig. 11 Viabilità di Progetto: Sezione Tipo (Elab. SP TAV 6 Particolari viabilità di progetto tipo e cavidotti).....	27
Fig. 12 Schema progettuale delle piazzole di progetto (Piante e sezioni sia in fase di cantiere che di esercizio) .....	30
Fig. 13 Schema di funzionamento del cavidotto interrato (sezione 1 linea rossa e sezione 2 linea blu ) .....	30
Fig. 14 Sezioni tipo A 2 terne su strada esistente asfaltata.....	31
Fig. 15 Inquadramento impianto su base CTR SSE Benetutti (stralcio Tavola S.P. TAV 2.2).....	33
Fig. 16 Delimitazione della ZCS ITB011102 in prossimità del parco eolico.....	39
Fig. 17 Ripartizioni della fauna dell'area.....	50
Fig. 18 Carta della fauna nel contesto generale del Parco eolico .....	75
Fig. 19 Schema delle distanze per il ridurre il rischio di collisione.....	82