



REGIONE SARDEGNA



PROVINCIA SUD SARDEGNA



ESTERZILI



ESCALAPLANO



SEUI

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO COMPOSTO DA 29 AEROGENERATORI E RELATIVE OPERE CONNESSE CON POTENZA COMPLESSIVA DI 153,9 MW NEI COMUNI DI ESTERZILI (SU), ESCALAPLANO (SU) E SEUI (SU)



Proponente	 <p>LOTO RINNOVABILI SRL Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it</p>				
Progettazione	 <p>AGREENPOWER s.r.l. Sede legale: Via Serra, 44 09038 Serramanna (SU) - ITALIA Email: info@agreenpower.it</p> <p>Gruppo di lavoro: Ing. Simone Abis - Civile Ambientale Ing. Michele Angei - Elettrico Ing. Enea Tocco - Civile Ambientale Ing. Stefano Fanti - Civile Ambientale Dott. Gianluca Fadda</p> <p>Collaboratori: Vamirgeoind Ambiente, Geologia e Geofisica S.r.l. Dott. Archeologo Matteo Tatti Dott. Agronomo Vincenzo Sechi Dott. Geologo Andrea Usai Dott. Naturalista Francesco Mascia Ing. Federico Miscali - Tecnico Acustica Ing. Nicola Sollai - Strutturista Dott. Geologo Luigi Sancieru Ing. Michele Pigliaru - Elettrico Ing. Luigi Cuccu - Elettrotecnico</p>				
Elaborato	Nome Elaborato: <h2 style="text-align: center;">RELAZIONE FAUNISTICA</h2>				
00	Settembre - 2022	PRIMA EMISSIONE	VAMIRGEOIND	VAMIRGEOIND	AGREENPOWER SRL
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:	---				
Formato:	A4		Codice Commessa	W2204EES REL15	

INDICE

1.	<i>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</i>	1
2.	<i>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</i>	5
3.	<i>METODI DI RILEVAMENTO</i>	20
4.	<i>ECOSISTEMI</i>	22
5.	<i>FAUNA</i>	26
6.	<i>DEFINIZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI</i>	104
7.	<i>MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA E DELLA CHIROTTERO FAUNA</i>	122
8.	<i>SPECIFICHE MISURE DI MITIGAZIONE E CONCLUSIONI</i>	130
9.	<i>BIBLIOGRAFIA</i>	137

REGIONE SARDEGNA
PROVINCIA SUD SARDEGNA
COMUNI DI ESTERZILI, ESCALAPIANO E SEUI
PROGETTO DEL PARCO EOLICO NURAXEDDU

RELAZIONE FAUNISTICA

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area è collocata nella Barbagia Seulo in posizione periferica, verso ovest, ancora nel tipico paesaggio dei “tacchi”, le formazioni calcaree del versante occidentale e meridionale del Gennargentu.

Sono “*Altipiani isolati, i quali hanno certamente fatto parte d'una massa più grande, riunita forse al Sarcidano, che ne è ora separato da un crepaccio grande e profondo, diretto dal nord a sud, tra le quali un relitto di incisione in cui scorrono le acque del Flumendosa*”, proprio quest'ultima descrizione del Lamarmora, geologo che per primo esplorò modernamente la Sardegna, inquadra geograficamente l'area.

Il paesaggio è dominato da foreste di Leccio con Corbezzolo, Erica, Alaterno, Fillirea, Mirto, Ginepro coccolone, nei bordi talvolta resi impenetrabili dall'abbondanza di Caprifoglio, Smilace, Pungitopo, e più estesamente da macchie e garighe di cisto e ginestre e asfodeli nelle praterie steppiche che hanno sostituito la foresta originaria.

E' una delle zone meno popolate della Sardegna, dove è prevalente il pascolo, anche transumante dalla vicina Ogliastra, in parte coltivato.

Anche qui come nei vicini “tacchi” si può veder volare il Corvo imperiale, la Rondine montana e il Gheppio, il veloce Falco pellegrino o il lento volteggiare dell’Aquila reale.

Non lontano è il lago del Medio Flumendosa, esteso verso sud-est per 20 Km, che occupa la valle del fiume, stretta e incassata.

Sebbene l’invaso abbia cancellato la ricca biodiversità della valle scomparsa per una così vasta estensione, resta da evidenziare la discreta presenza di avifauna legata al biotopo umido.

Il paesaggio è dominato dalla mole del M. Santa Vittoria, qui la fauna, anche se impoverita, comprende popolazioni stabili di conigli selvatici, lepri, cinghiali e in particolare rapaci.

La flora arborea di tutta l’area montana è stata quasi eliminata e solo qualche individuo annoso di Sughera, testimonia la presenza dell’antica foresta; l’eliminazione della vegetazione forestale ha determinato un estremo calo delle precipitazioni nell’intera area, ridotte anche fino a 200 mm di pioggia l’anno: valori pro-desertici.

La flora erbacea comprende specie interessanti, tra le quali una delle rare stazioni relitte di una specie di origine tropicale, l’*Hypericum annulatum*.

La montagna rappresenta la cima più importante della zona prossima ai futuri impianti eolici, con i suoi 1209 metri.

In cima vegeta un rimboschimento di conifere (generi *Abies*, *Cedrus*, *Pinus*).

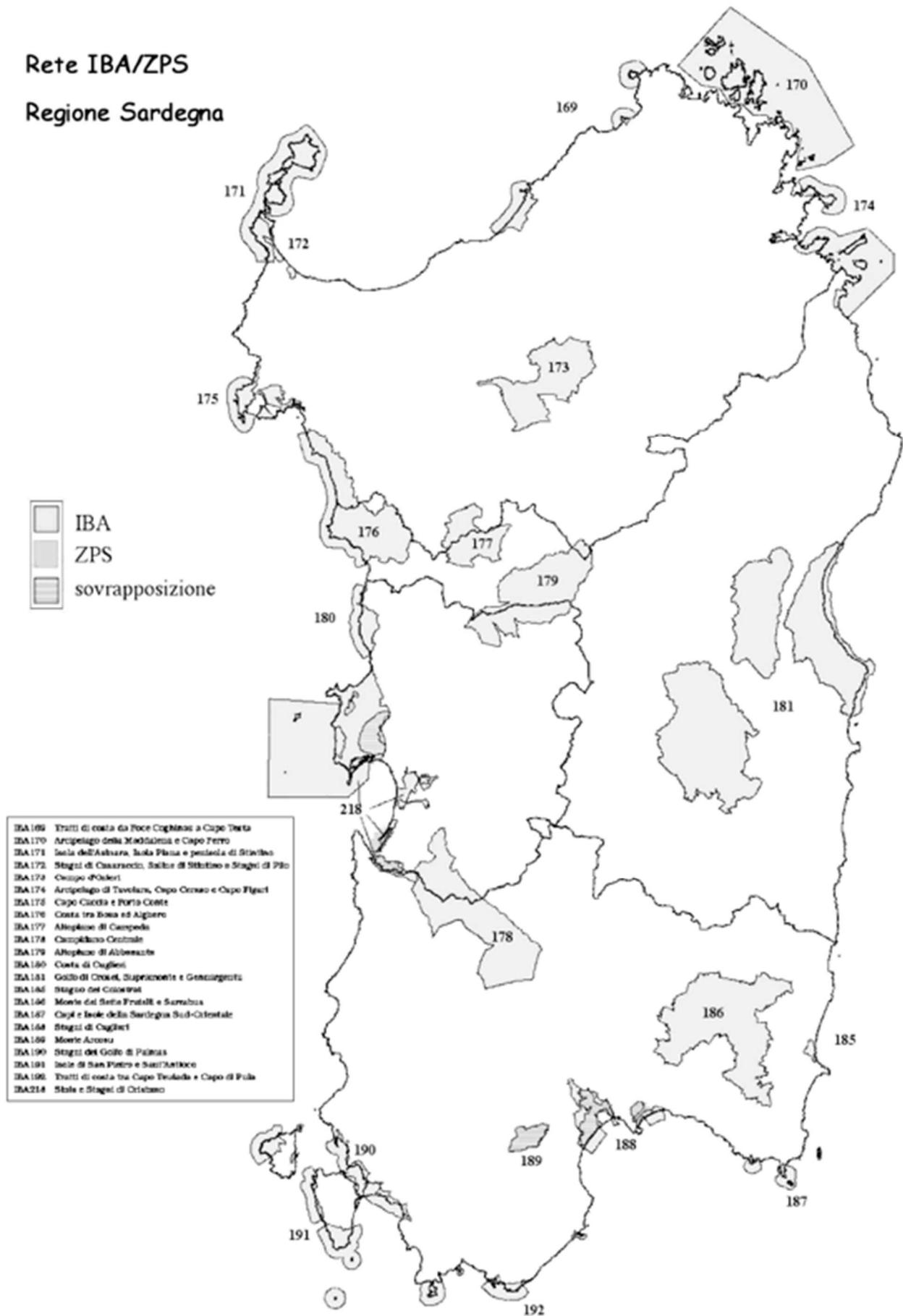
Il versante orientale della montagna è degradante, con vasti pascoli; quello occidentale è costituito da ripide rocce scistose, erose.

Interessanti le distese del Suttamonti, segnate da valli e gole (quella del Riu Goa Lada è la più grande), tra la cresta sommitale e il lago del Flumendosa, prossima agli impianti.

L'Area vasta è significativamente distante da qualsiasi perimetrazione riguardante aree tutelate di interesse naturalistico, ambienti faunistici di particolare importanza conservazionistica (parchi naturali, aree IBA, zone umide, colonie di specie gregarie, rifugi per i Chiroteri etc.) nonché dalle rotte di migrazione o di sosta degli Uccelli.

Rete IBA/ZPS

Regione Sardegna



2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Di seguito la sintetica descrizione del Parco Eolico Nuraxeddu:

- ⇒ n. 29 aerogeneratori di potenza nominale unitaria pari a 5,307MW, altezza mozzo fino a 119,7m, diametro rotore pari a 163 m;
- ⇒ n. 29 quadri elettrici di macchina collocati all'interno degli stessi aerogeneratori e dunque non visibili dall'esterno;
- ⇒ n. 6 cabine elettriche di raccolta e smistamento, prefabbricate e collocate a lato delle torri dei n. 6 aerogeneratori “master” identificati con E04, E10, E16, E20, E12 ed E25;
- ⇒ n. 1 Sottostazione Utente MT/AT per la raccolta ed elevazione collegata alla stazione elettrica di smistamento di futura costruzione da parte di Terna S.p.a. tramite linea in sbarra di AT 150 kV;
- ⇒ Viabilità interna di progetto, la cui nuova realizzazione è stata ridotta al minimo avendo previsto, per quanto possibile, l'utilizzo della viabilità esistente, eventualmente parzialmente risistemata;
- ⇒ cavidotti interni di impianto, interrati ad una profondità variabile da 1,10 m a 1,7 m;

Come detto prima, il Progetto riguarda la realizzazione di n. 29 aerogeneratori di ultima generazione, del produttore NORDEX, serie Delta 4.000 modello N163/5.X TS118-00, ciascuno avente potenza unitaria di 5,307 MW, per una potenza complessiva di impianto di 153,9 MW.

La scelta dell'aerogeneratore NORDEX, serie Delta 4.000 modello N163/5.X TS118-00, di potenza 5,307 MW è avvenuta a seguito dell'insieme delle caratteristiche della ventosità del sito in primis e di tutti gli altri aspetti caratteristici del sito.

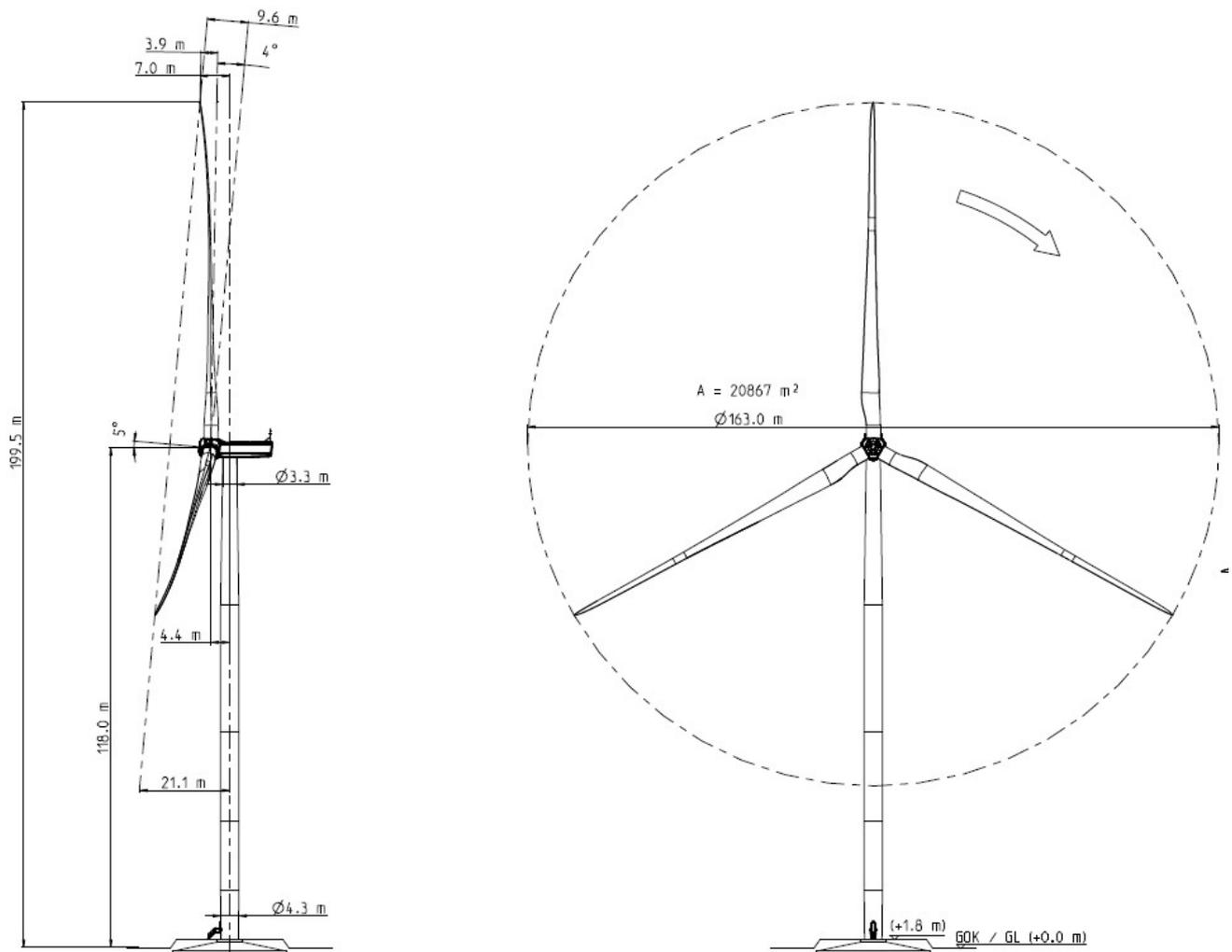
In fase realizzativa, successivamente all'ottenimento dell'Autorizzazione Unica è possibile che sia disponibile sul mercato un aerogeneratore di

migliori caratteristiche prestazionali e di costo, mantenendo invariate le dimensioni del modello ad oggi qui considerato.

L'aerogeneratore è composto dalla torre tronco conica in acciaio di altezza al mozzo pari a 118 m (*hub height*) dalla navicella di alloggiamento delle apparecchiature elettromeccaniche di trasformazione dell'energia cinetica del vento direttamente in energia elettrica (*tecnologia direct drive, a magneti permanenti*) alla cui estremità è fissato il rotore.

La massima altezza raggiunta dalla pala fissata al rotore (*tip height*) è la somma dell'altezza della torre e della pala pari a $118\text{ m} + 81,5\text{ m} = 199,5\text{ m}$.

Il rotore è composto da tre pale di lunghezza pari a 81m ciascuna per un diametro pari a 163 m e, di conseguenza, un'area spazzata pari a 20.867 m².



Dimensioni dell'aerogeneratore NORDEX N163

La fondazione di sostegno dell'aerogeneratore NORDEX N163 da 5,307MW con base cilindrica, a pianta rotonda e quasi completamente interrata, che sarà realizzata in cemento armato, è costituita da una parte tronco conica (dove sarà annegato il concio di base (la virola in acciaio) che sarà collegato, mediante giunzione bullonata alla prima sezione di torre) e colletto di forma cilindrica.

La caratterizzazione geologica del sito (cfr. REL05 Relazione Geologica) consente di ipotizzare fondazioni del tipo tradizionale (fondazioni dirette), senza il ricorso a palificate di fondazione, vista la natura

rocciosa delle aree di installazione dei basamenti. In ogni caso, dalle risultanze delle ulteriori ed eventuali indagini geognostiche che saranno effettuate in fase di progettazione esecutiva, potranno essere eventualmente adottate ulteriori misure per garantire la stabilità degli elementi.

La fondazione sarà completamente interrata o ricoperta dalla sovrastruttura in materiale arido della piazzola di servizio; da notare che essa è l'unica opera presente nell'impianto eolico non completamente rimovibile in fase di dismissione dello stesso.

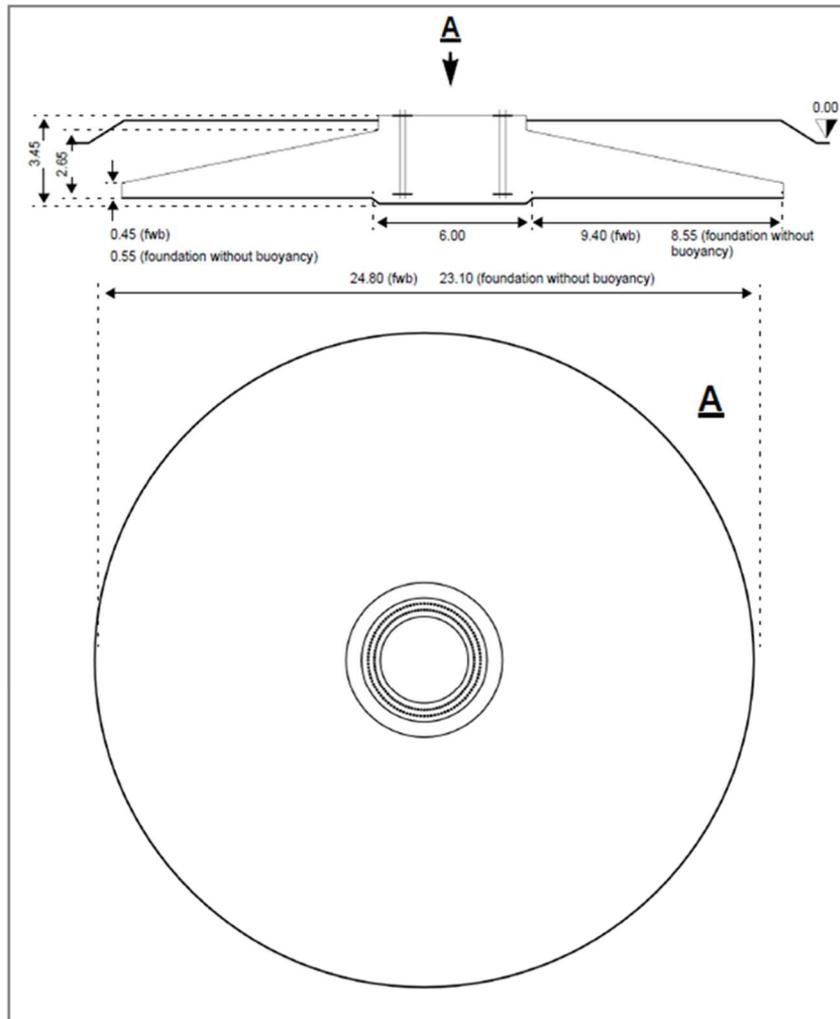
La fondazione è di tipo circolare tronco conica con base molto larga, avente diametro pari a 24,80 m.

La parte sommitale, di larghezza 6m farà da collegamento alla prima sezione (concio) di torre.

La soletta di fondazione aumenta linearmente da 0,45 m (fondazione con galleggiamento) o 0,55 m (fondazione senza galleggiamento) sul bordo a 2,65 m sul bordo superiore.

L'altezza della fondazione è 3,45 m dal bordo superiore della base al piano di fondazione della base, con la fossa sfalsata di 30 cm al di sotto della fondazione.

I cavi di Media Tensione e di segnale passano attraverso la fondazione. Per una descrizione delle caratteristiche strutturali dei plinti di fondazione degli aerogeneratori, si rimanda all'elaborato "REL14 Tabulati di calcolo di predimensionamento delle fondazioni degli aerogeneratori" e alla relazione di calcolo "REL13 - Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici di tutte le opere" e tavole di riferimento.



Planimetria e sezione “tipo” del basamento dell’aerogeneratore NORDEX N163 –
5,307MW

Per la fase di trasporto in sito e innalzamento dei componenti degli aerogeneratori e di montaggio degli stessi, saranno create delle piazzole di servizio a lato di ciascun basamento al fine di costituire una area idonea al deposito e assemblaggio delle ultime attrezzature e collegamenti interni al rotore, al montaggio dei componenti (rotore, tronchi della torre, navicella, mozzo e, ove le condizioni del terreno lo consentano, delle stesse pale) e un sicuro appoggio agli stabilizzatori delle gru, sia della gru principale che quella secondaria, di supporto alla prima.

Nel dettaglio, in corrispondenza di ciascun aerogeneratore verranno

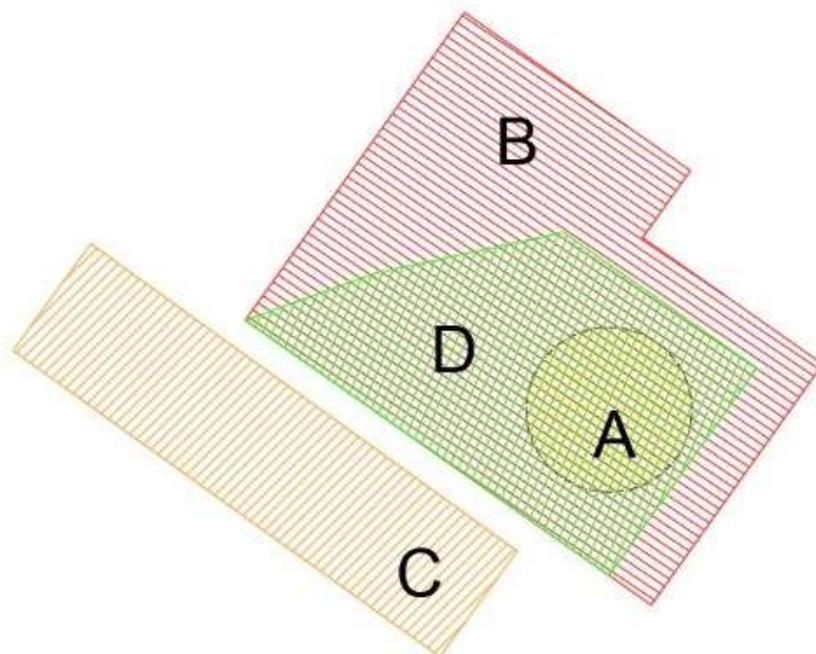
allestite le aree di servizio come riportate con la forma esemplificata nella figura sotto riportata e con le seguenti dimensioni indicative:

- ❖ Area A: fondazione, di forma circolare, avente diametro pari a 24,8m (come risulta in Fig. 6) e superficie di 482,81 m². Superficie di scavo 705 m².
- ❖ Area B: piazzola in fase di costruzione, ovvero l'area di posizionamento dei componenti navicella e rotore, di posizionamento delle gru e relativi ingombri, superficie indicativa 3.575 m².
- ❖ Area C: area di deposito temporaneo delle pale dell'aerogeneratore, superficie indicativa 1.444 m²
- ❖ Area D: piazzola di esercizio (facente parte dell'area B) che rimane a disposizione per la gestione e l'eventuale manutenzione straordinaria dell'aerogeneratore, ovvero che dovrà ospitare nuovamente la gru da 200t in caso estremo di necessità, superficie 1.825 m².

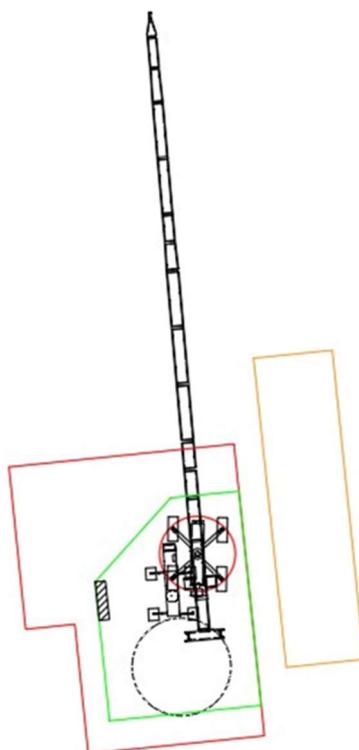
Immediatamente a fianco della piazzola viene posizionata la fondazione di ciascuna torre (area A).

Le aree di servizio, per ciascun aerogeneratore, in fase di cantiere, saranno costituite da terreno battuto e livellato ricoperto da misto granulare stabilizzato; queste aree di servizio, ad installazione ultimata dell'aerogeneratore saranno restituite ai precedenti usi agricoli, tranne l'area D.

Nella figura sotto riportata è visibile l'area di servizio "tipo". Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati Cfr. ELB 29 Piazzole tipo aerogeneratore (piante e sezioni).



Planimetria “tipo” delle aree di servizio durante la costruzione



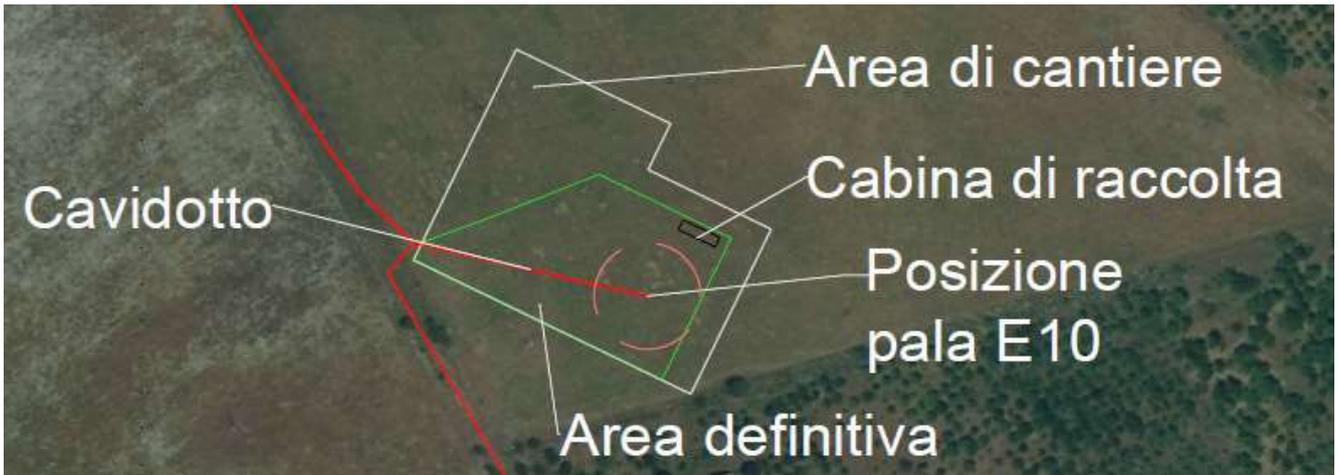
Vista dall’alto con Cabina di raccolta e gru da 200t

Di tali aree, durante tutta la vita produttiva dell'impianto, verrà conservata soltanto la piazzola di esercizio (area D) di posizionamento della gru, che verrà utilizzata per la manutenzione ordinaria ed eventualmente di manutenzione straordinaria dell'aerogeneratore, mentre le aree di posizionamento delle pale e della componentistica a base torre (aree B e C) torneranno spontaneamente a una vocazione naturale grazie alle opere di ripristino ambientale e del manto erboso.

Gli aerogeneratori individuati coi numeri E04, E16, E20, E21 ed E25, definiti "master", recano nelle loro vicinanze, delle cabine contenenti quadri elettrici interruttori, di dimensione 9,50 x 2,50 metri in pianta, per un'altezza di 3,20 metri.

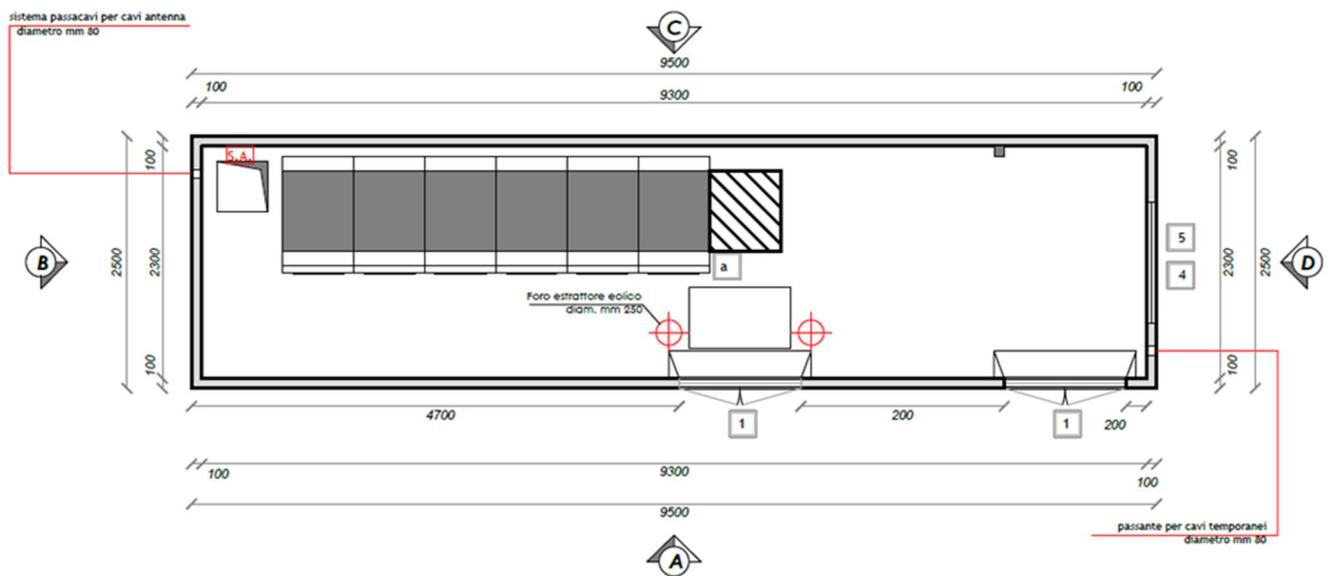
Le cabine sono di tipo prefabbricato in calcestruzzo armato, rispondenti ai dettami dimensionali e di coibentazione ENEL, e vengono portate in situ già pronte. Si caratterizzano quindi per la possibilità di totale rimozione, giacché anche il basamento fondale è prefabbricato e viene posizionato in situ tramite gru come il resto della cabina. Occorre valutare, con gli spazi a disposizione, quando portare in cantiere tali manufatti.

Si riporta nella figura seguente la posizione della cabina di raccolta dell'aerogeneratore E10 a titolo di esempio e la planimetria tipo e le sezioni nelle seguenti figure (cfr. ELB.PE.011 - Dettagli impianti ausiliari e cabine di raccolta).



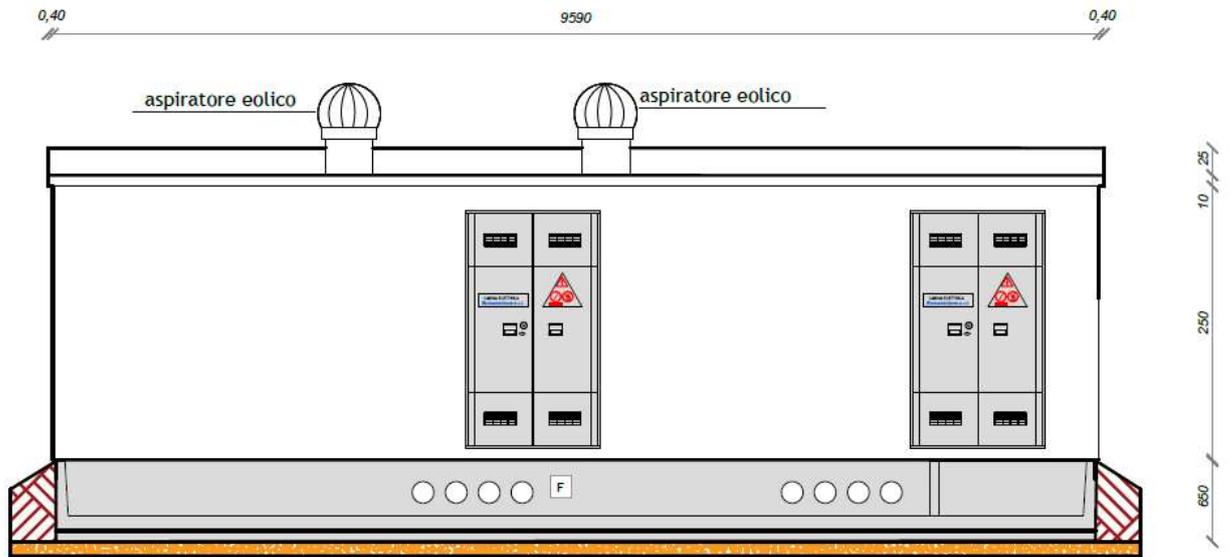
Posizione della cabina di raccolta – esempio per l'aerogeneratore E10

PIANTA CABINA

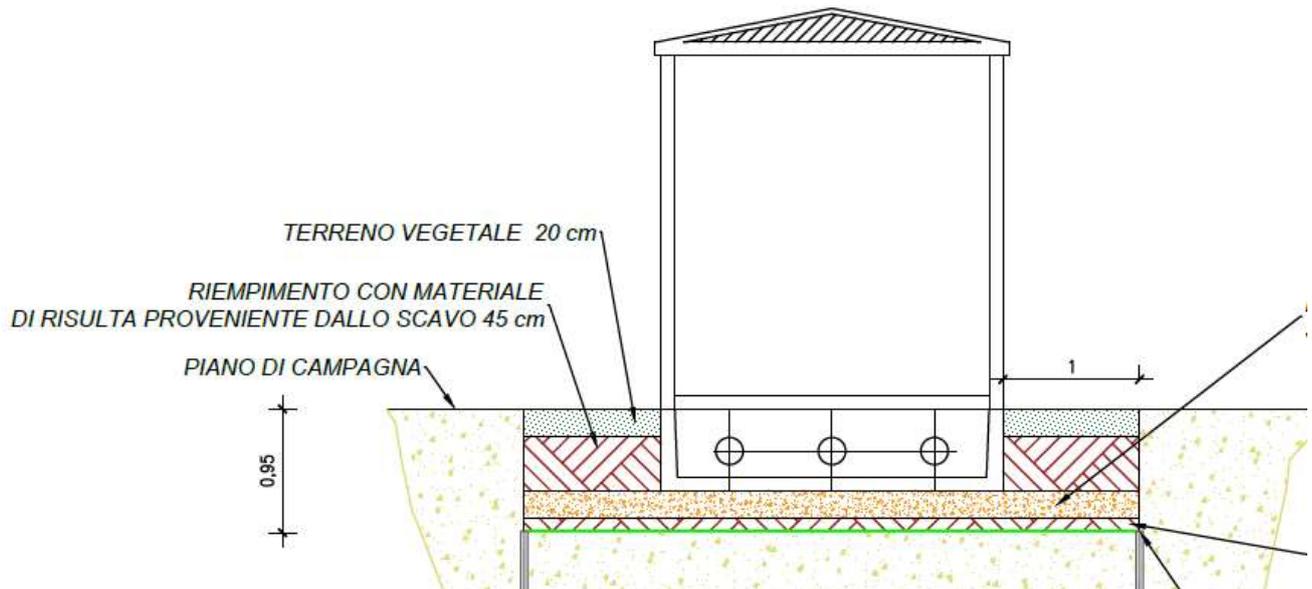


Planimetria cabina di raccolta – vista dall'alto

PROSPETTO A



Planimetria cabina di raccolta – sezione



Cabina di raccolta – sezione sito di installazione



Cabina di raccolta – Esempio

La cabina di raccolta potrà essere pitturata nelle tonalità del verde, integrata nei colori del paesaggio in cui sarà inserita, oppure rivestita con materiali del posto, e comunque sempre secondo le indicazioni degli Enti territoriali. Potrà essere, una volta smantellato l'impianto eolico a fine vita produttiva, riadattata per essere utilizzata quale ricovero per attrezzi agricoli.

Le strade interne al Parco sono quelle di collegamento dalla strada di accesso al Parco (strade provinciali, comunali e rurali) alla piazzola dell'aerogeneratore (la viabilità di progetto).

La viabilità di servizio interna al parco eolico permette il

raggiungimento di ogni singolo aerogeneratore come pure la transitabilità per tutti i fruitori della stessa, la popolazione locale, principalmente gli operatori agricoli per il transito di mezzi d'opera, trattori, carri ecc.

La nuova viabilità sarà inoltre estremamente utile per le azioni di controllo del territorio da parte del Corpo Forestale dello Stato e in casi di pronto intervento assicurando in tal modo maggior sicurezza e spostamenti più agevoli e sicuri.

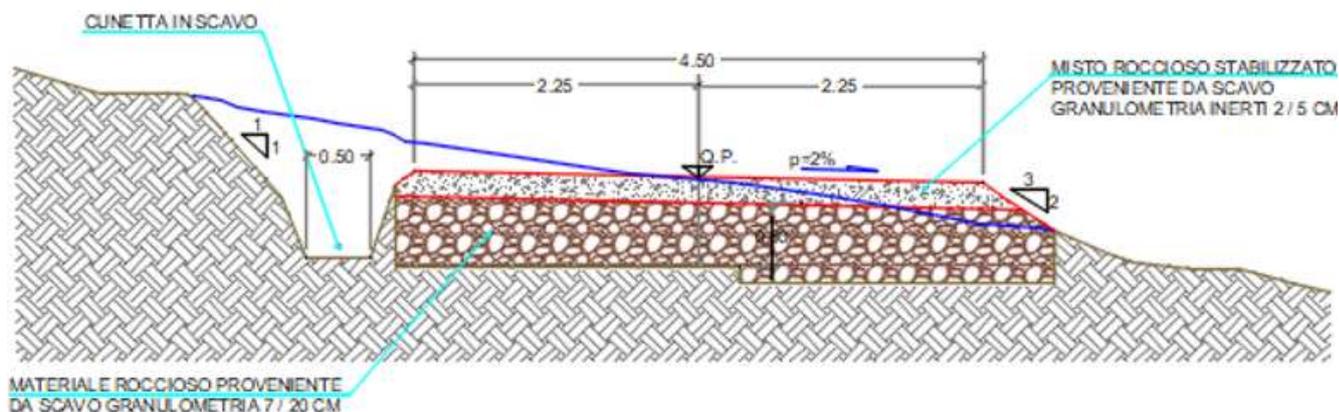
Le opere di adeguamento dell'esistente viabilità interessano interventi che non modificano in modo significativo l'esistente ma interessano per esempio la larghezza della carreggiata e non anche l'andamento planimetrico ed altimetrico, se non per interventi puntuali e localizzati.

Interventi che, si sottolinea, andranno a beneficio della sicurezza della percorrenza dei mezzi agricoli e degli utenti in generale.

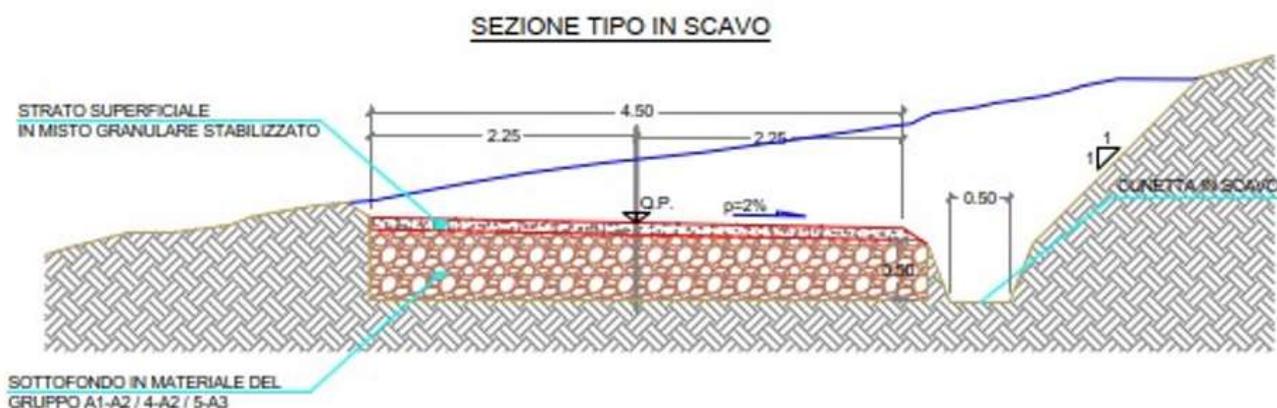
Il dimensionamento della piattaforma e del solido stradale è stato realizzato in base ai carichi che sono previsti per la viabilità in oggetto.

Si riportano di seguito le fasi di costruzione delle stradelle distinte in sezioni in rilevato e sezioni in trincea.

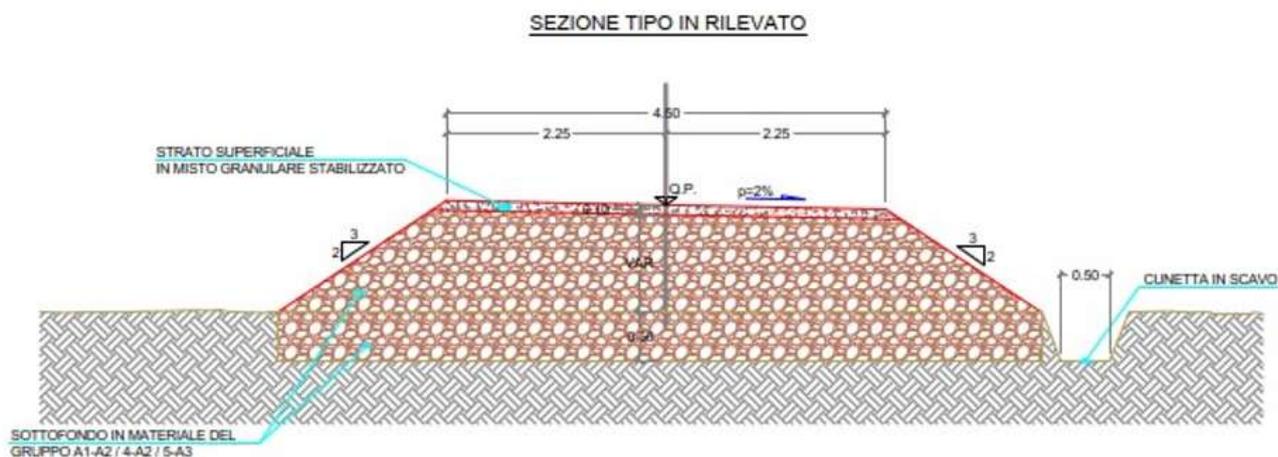
Nelle figure seguenti si riportano le sezioni di costruzione delle strade distinte in sezioni in scavo e sezioni in rilevato.



Sezione stradale "tipo" A MEZZA COSTA della viabilità di progetto (strade di accesso alle piazzole e relativo pacchetto stradale)



Sezione stradale “tipo” IN SCAVO della viabilità di progetto (strade di accesso alle piazzole e relativo pacchetto stradale)



Sezione stradale “tipo” IN RILEVATO della viabilità di progetto (strade di accesso alle piazzole e relativo pacchetto stradale)

Per la realizzazione dei rilevati è previsto l'utilizzo del materiale roccioso proveniente dagli stessi scavi, con pacchetto stradale composto da uno strato di fondazione di spessore variabile a seconda dell'orografia del terreno da minimo 40 cm a circa 1,2 m e strato di finitura sempre uguale di spessore circa 20 cm in materiale roccioso stabilizzato.

In alcuni casi potrebbe essere necessario l'utilizzo di tessuti geosintetici atti a migliorare la capacità portante del sottofondo stradale, anche in considerazione dei carichi che ogni asse degli automezzi speciali dovrà scaricare a terra (carico massimo di 24,5 t ad asse).

Sarà fondamentale in fase di esecuzione dell'opera l'effettuazione di prove sul materiale da utilizzare e successivamente sul corpo stradale per la verifica della portanza dell'infrastruttura viaria.

Considerate le caratteristiche dei mezzi che dovranno percorrere la viabilità di servizio all'area d'impianto per il trasporto dei componenti, il progetto prevede una carreggiata tipo con larghezza complessiva pari a 4,5 m (escluse le cunette laterali) il cui pacchetto stradale sarà così costituito: un primo strato di fondazione di spessore variabile a seconda dell'orografia del terreno da minimo 40 cm a circa 1,2 m costituito dallo stesso materiale roccioso di scavo (stesso litotipo) con dimensioni da 7 a 20 cm e uno strato di finitura sempre uguale di spessore circa 20 cm in materiale roccioso stabilizzato sempre proveniente dallo stesso scavo (stesso litotipo) con dimensioni da 2 a 5 cm.

La superficie occupata dalla viabilità di progetto (di nuova realizzazione) è pari a circa $3.750 \text{ m} * 4,5 \text{ m} = 16.875 \text{ m}^2$.

Tale superficie sarà completamente ripristinata al termine della vita utile produttiva del Parco Eolico Nuraxeddu.

La linea elettrica MT a 30 kV interrata, che connette il parco eolico alla Sottostazione di trasformazione Utente (SU), è dislocata nei comuni di Esterzili (SU), Escalaplano (SU) e Seui (SU).

La Sottostazione Elettrica Utente si trova parte in comune di Escalaplano (SU) e parte in comune di Seui (SU).

L'impianto è suddiviso in 3 sezioni, corrispondente ciascuna ad un trasformatore AT/MT. Ogni sezione è ulteriormente suddivisa in 2 sottocampi (gruppi) i cui generatori sono raccolti in opportune cabine di raccolta MT.

Ai 6 sottocampi (gruppi) corrispondono 6 linee MT a 30 kV in cavo unipolare ARG7H1R o tripolare elicordato ARG7H1RX **interrato** che collegano le rispettive cabine di raccolta dell'impianto alla Sottostazione di trasformazione Utente MT/AT.

All'interno di ciascun sottocampo, gli aerogeneratori sono collegati alla rispettiva cabina di raccolta (cabina di parallelo o cabina master), con distribuzione radiale, mediante linee MT a 30 kV in cavo ARG7H1R/ARG7H1RX-30 kV unipolare o tripolare elicordato **interrato**.

3. METODI DI RILEVAMENTO

Anfibi

Visual Encounter Surveys: consiste nel percorrere un'area a piedi, secondo una tempistica stabilita, e annotare le specie e gli individui osservati durante il percorso. Questo metodo può essere applicato intorno ad una pozza e lungo un percorso a reticolo ed è generalmente utilizzato per monitorare superfici molto ampie.

Rettili

Censimento a vista: i transetti devono essere percorsi a piedi in modo da coprire i principali tipi di ambienti presenti nell'area indagata e quindi è necessario definire e strutturare gli habitat in cui si effettua il censimento e i punti di maggiore attenzione in ognuno di essi, come le migliori aree di termoregolazione (aree aperte, cumuli di detriti, fascine di legna), facendo attenzione agli ambienti caratteristici tipici di ogni specie (sentieri, strade bordate da vegetazione arbustiva, ispezione del terreno sotto le pietre, cavità e screpolature del tronco degli alberi, fessure nelle rocce e nei muretti a secco).

Mammiferi

Distance sampling (Franzetti&Focardi 2006): metodo di stima delle popolazioni basato sulla misura delle distanze di avvistamento rispetto, solitamente, a un transetto lineare. In linea teorica, può essere applicato a tutte le specie, sia notturne che diurne, e in sinergia con altre tecniche (pellet group count, marcatura-ricattura).

Ungulati

Per quantificare le popolazioni, sono generalmente utilizzati conteggi di segni di presenza (pellet group count) o degli individui (conteggi notturni con faro - spot-light) lungo transetti lineari, e conte dirette da punti fissi e/o percorsi all'interno di settori di osservazione opportunamente identificati.

Carnivori

Ispezione di percorsi campione per il rilevamento di tracce.

Lagomorfi

Osservazione e conteggio di segni di presenza/individui (pellet group count, spot-light count) di norma lungo transetti lineari.

Periodi in cui sono stati condotti i rilevamenti

I rilevamenti sono stati condotti nelle stesse giornate in cui è stato eseguito il monitoraggio dell'avifauna, in tal senso vedi specifico elaborato.

4. ECOSISTEMI

Sono stati considerati gli ecosistemi sui quali insiste il parco eolico, definendone l' idoneità faunistica degli habitat, il valore e la sensibilità ecologica, con lo scopo di permettere la valutazione dei possibili impatti da parte del parco stesso.

Si è fatto riferimento ai dati del progetto Carta della Natura, ISPRA. Questo progetto costituisce il principale e più completo strumento di analisi e valutazione degli ecosistemi italiani, classificati secondo il sistema CORINE Biotopes dell'Unione Europea, dove gli habitat identificano gli ecosistemi sensu Tansley 1935, come affermato nello specifico manuale europeo.

La Carta della natura estende l'indagine anche alla valutazione degli habitat/ecosistemi, definendone, in conformità a un modello semantico, il Valore ecologico, la Sensibilità Ecologica, la Pressione Antropica esercitata su di esse e la conseguente Fragilità Ambientale.

In particolare sono presenti gli ecosistemi di seguito individuati.

Acque dolci

Sono inclusi in questo habitat tutti i corpi idrici in cui la vegetazione è assente o scarsa. Si tratta di laghi di dimensioni rilevanti e di laghetti oligotrofici di alta quota.

La categoria include le sponde soggette a variazioni di livello e le comunità anfibe.

Si tratta di ambienti molto importanti soprattutto per l'avifauna. Costituiscono inoltre le stazioni per la nidificazione di Anatidi e Rallidi.

Macchia bassa a Olivastro e Lentisco

Sono formazioni a alti e bassi arbusti dominati da sclerofille fra cui *Olea europea/sylvestris* e *Pistacia lentiscus*. Si sviluppano nelle fasce più calde dell'area mediterranea.

Garighe e macchie mesomediterranee silicicole

Formazioni arbustive mesomediterranee che si sviluppano su suoli silicicoli. Sono stadi di degradazione o di ricostruzioni legati ai boschi del *Quercion ilicis*. La distinzione fra queste macchie mesomediterranee e alcuni matorral si basa solo sulla struttura (macchie alte e basse) e sulla specie dominante.

Le diverse macchie possono essere dominate da varie specie di ericacee, cistacee, labiate e composite.

Questo habitat rappresenta un'importante attrazione per la sosta e riproduzione di Uccelli (soprattutto piccoli Passeriformi) Mammiferi e Rettili.

Garighe e macchie mesomediterranee calcicole

Gravitano nella fascia mesomediterranea e rappresentano formazioni secondarie legate al *Quercion ilicis*. La suddivisione interna si basa su caratteri strutturali (macchie alte e macchie basse) e sulla composizione dominante. Possono, infatti, dominare labiate (*Rosmarinus officinalis*, *Lavandula*, *Thymus*, *Salvia officinalis*, *Micromeria* e *Satureja*), cisti (*Cistus creticus*), *Euphorbia spinosa*, ginepri prostrati (*Juniperus oxycedrus*), *Genista corsica*, varie composite (*Dittrichia viscosa*, *Santolina*, *Helychrisum*), *Erica multiflora*, *Globularia alypum*, *Helianthemum* e *Fumana*.

Sono habitat faunistici analoghi a quelli della categoria precedente.

Prati mediterranei sub nitrofilii

Sono formazioni sub antropiche a terofite mediterranee che formano stadi pionieri spesso molto estesi su suoli ricchi in nutrienti influenzati da passate pratiche colturali o pascolo intensivo. Sono ricche in specie dei generi *Bromus*, *Triticum sp.pl.* e *Vulpia sp.pl.*

Sono utilizzati dalla fauna prevalentemente quali aree di caccia e di alimentazione. Inoltre, costituiscono anche aree di riproduzione per numerose specie di Passeriformi, piccoli Mammiferi e Rettili.

Formazioni a olivastro e carrubo

Sono formazioni alto arbustive che rappresentano aspetti xero-termofili della macchia mediterranea, difficilmente distinguibili dalla Macchia bassa a olivastro e lentisco (*Oleo-Lentiscetum*). Le specie sono, infatti, le stesse, ma cambia in parte la struttura. Sono inclusi due aspetti: l'uno dominato da *Olea europea/sylvestris* e l'altro da *Ceratonia siliqua*.

Sugherete tirreniche

Sono boschi (anche se gestiti per la raccolta del sughero) dominati da *Quercus suber*, presenti nell'Italia centro-tirrenica, con grande sviluppo in Sardegna.

In questo habitat, come in quello precedente, gravitano diverse specie animali, in particolare Uccelli (rapaci di medie dimensioni, picchi, Passeriformi), Mammiferi e Rettili.

Piantagioni di Conifere

Si tratta di ambienti gestiti in cui il disturbo antropico è piuttosto evidente. Spesso il sottobosco è quasi assente.

Anche in questo habitat, come quello successivo, gravitano diverse specie animali, in particolare Uccelli, Mammiferi e Rettili, sebbene in misura minore rispetto alle formazioni boschive naturali.

Piantagioni di eucalipti

Sono piantagioni a *Eucalyptus sp*, specie alloctona a rapido accrescimento, mirate al recupero di aree degradate o alla produzione di materiale legnoso per l'industria cartaria.

5. FAUNA

L'Area di studio é caratterizzata dalla presenza di una fauna ricca e variegata.

La conoscenza circa la fauna presente nel territorio interessato dalla realizzazione degli impianti è stata acquisita utilizzando diverse fonti, sia dirette sia indirette, secondo un approccio di tipo stratificato.

In primo luogo ci si è basati sulle conoscenze che si riferiscono alla fauna presente nel territorio, approfondendo, in seguito, il quadro più specifico anche attraverso un monitoraggio.

Per avere una conoscenza dei contingenti faunistici si è applicata una forma di indagine di tipo indiretto, definendo, attraverso metodologie riconosciute dalla comunità scientifica, il rapporto che esiste tra le specie e le componenti ambientali del territorio.

Questo percorso è riconosciuto utile nell'ambito previsionale dell'incidenza di un'opera antropica sulla fauna, permettendo inoltre di inserire il dato reale dei rilevamenti nel contesto ecosistemico.

Il lavoro sul campo ha pertanto avuto la valenza, oltre che di acquisire nuovi dati sulla fauna, anche di validare i risultati ottenuti di potenzialità faunistica degli habitat presenti sul territorio.

Sono di seguito riportate le specie appartenenti ai diversi taxa di vertebrati, contattate nel corso dei rilievi e tratte dalla letteratura specifica.

Per ciascuna specie sono indicati lo status faunistico e, relativamente alle specie di interesse conservazionistico, anche lo status in base alle categorie nazionale e internazionali (IUCN, SPEC, Red List/Lista Rossa italiana). Sono anche indicati gli endemismi sardi e sardo – corsi.

ANFIBI (*AMPHIBIA*)

Le specie, lo status e gli habitat frequentati dalle specie di Anfibi di cui è nota la presenza nell'Area vasta del Parco eolico, sono di seguito individuate.

Ordine *Anura*

Famiglia *Bufo*idae

Rospo smeraldino <i>Bufo viridis</i>	LC All. IV
--------------------------------------	------------

Famiglia *Alytida*e

Discoglossos sardo <i>Discoglossus sardus</i> ,	endemismo sardo corso LC All. II
Raganella sarda <i>Hyla sarda</i> ,	endemismo sardo corso LC All. IV

Hyla sarda



Tassonomia

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	AMPHIBIA	ANURA	HYLIDAE
Nome scientifico	<i>Hyla sarda</i>			
Descrittore	(De Betta, 1853)			
Nome comune	RAGANELLA TIRRENICA			

Informazioni sulla valutazione

Categoria e criteri della Lista Rossa	Minor Preoccupazione (LC)
Anno di pubblicazione	2013
Razionale	Sebbene la sua distribuzione in Italia sia molto ristretta, è valutata specie a Minor Preoccupazione (LC), perché non sono evidenti minacce gravi alle popolazioni.

Areale Geografico

Distribuzione	Distribuita in Corsica, Sardegna e sulle isole Elba e Capraia dell'Arcipelago Toscano, si trova inoltre sulle seguenti isole satelliti della Sardegna: Santa Maria, Spargi, La Maddalena, Santo Stefano, Giardinelli, Caprera, San Pietro, Sant'Antioco, Asinara e, su Cavallo, isola satellite della Corsica (Corti 2006). Presente in genere dal livello del mare fino a circa 800 mm di quota ma è stata osservata anche oltre 1.700 m slm (Salvidio et al. 1992, Nistri & Giacoma in Sindaco et al. 2006, Corti in Lanza et al. 2007).
----------------------	--

Popolazione

Popolazione	Tuttora abbastanza comune in Sardegna, mentre sulle isole più piccole le popolazioni possono subire fluttuazioni dovute al carattere temporaneo dei siti riproduttivi (Nistri & Giacoma 2006, Temple & Cox 2009).
Tendenza della popolazione	Stabile

Habitat e Ecologia

Habitat ed Ecologia	Specie molto legata all'acqua, nonostante passi gran parte del tempo sulla vegetazione o nascosta nelle spaccature delle rocce in giornate particolarmente calde). Vive in vicinanza di pozze e torrenti in genere in aree boscate, ma anche in giardini in prossimità dell'acqua. Si riproduce in sorgenti, stagni, cisterne ed altri piccoli corpi d' acqua (Corti in Lanza et al. 2007).
Ambiente	Terrestre, Acqua dolce
Altitudine (metri sopra il livello del mare)	Max: 1000 m

Minacce

Principali minacce	Al momento non sussistono gravi minacce (Temple & Cox 2009) tuttavia le popolazioni sarde meritano particolare attenzione e monitoraggio in quanto è plausibile siano minaccate, soprattutto in fase embrionale, dall'eccessivo uso di fertilizzanti agricoli, come analogamente documentato per la congenerica <i>H. arborea</i> (Ortiz et al. 2004).
---------------------------	--

Misure di conservazione

Misure di conservazione	Elencata in appendice II della Convenzione di Berna e in appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE). Protetta dalla legge italiana e presente in alcune aree protette (Temple & Cox 2009).
--------------------------------	--

Ordine Caudata

Famiglia *Plethodontidae*

Geotritone imperiale <i>Speleomantes imperialis</i>	NT All. II
Euproto sardo <i>Euproctus platycephalus</i>	Endemismo sardo. EN All. IV

RETTILI (*REPTILIA*)

Le specie di Rettili la cui presenza nell'area del Parco eolico, legata agli habitat specifici e alle segnalazioni in letteratura, sono di seguito enucleate.

Ordine Testudines

Famiglia Emydidae

Testuggine d'acqua <i>Emys orbicularis</i>	NT All. II
Testuggine comune <i>Testudo hermanni</i>	NT All. II

Famiglia Gekkonidae

Tarantolino <i>Euleptes europaea</i>	NT All. IV
Tarantola mauritanica <i>Tarentola mauritanica</i>	LC

Famiglia Lacertidae

Algiroide nano <i>Algyroides fitzingeri</i>	endemismo sardo-corso LC All. IV
Lucertola tirrenica <i>Podarcis tiliguerta</i>	endemismo sardo-corso LC All. IV
Lucertola campestre <i>Podarcis siculus</i>	LC All. IV

Podarcis tiliguerta



Tassonomia

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	SQUAMATA	LACERTIDAE

Nome scientifico	<i>Podarcis tiliguerta</i>
Descrittore	(Gmelin, 1789)
Nome comune	LUCERTOLA TIRRENICA
Note tassonomiche	Secondo Harris et al. (2005), Bruschi et al. (2006), Vasconcelos et al. (2006) il gruppo di taxa della Sardegna si differenzia in maniera netta dalle popolazioni della Corsica.

Informazioni sulla valutazione

Categoria e criteri della Lista Rossa	Quasi Minacciata (NT)
Anno di pubblicazione	2013
Razionale	Sebbene il suo areale di distribuzione in Italia di poco superiore ai 20000 km ² , si evidenzia un declino di alcune popolazioni a causa di alterazioni antropiche e dalla concorrenza di <i>P. siculus</i> in ambienti alterati. Per queste ragioni e per principio precauzionale la specie viene valutata Quasi Minacciata (NT).

Areale Geografico

Distribuzione	Distribuita in Sardegna e nelle isole minori circostanti dal livello del mare fino a 1800 m di quota. La sottospecie <i>Podarcis tiliguerta toro</i> è presente nell'Isolotto di Toro e la sottospecie <i>Podarcis tiliguerta ranzii</i> è presente nell'Isolotto di Molarotto (S. Bruschi, C. Corti, M. Capula in Corti et al. 2010).
----------------------	--

Popolazione

Popolazione	Specie comune nell'habitat di macchia. È stato tuttavia rilevato un declino in aree dove nel passato più o meno recente (15-20 anni fa) la specie era numerosa, in particolare nelle zone più antropizzate, e al posto della <i>P. tiliguerta</i> si osserva la frequente ed ubiquitaria presenza di <i>Podarcis siculus</i> (L. Bassu in litteris).
Tendenza della popolazione	In declino

Habitat ed Ecologia

Habitat ed Ecologia	Specie ubiquitaria e adattata al bioclima mediterraneo. Si trova in aree aride di macchia, roccia, bosco aperto, ai margini dei campi, in aree costiere sabbiose, con vegetazione, occasionalmente in campi coltivati (S. Bruschi, C. Corti, M. Capula in Corti et al. 2010).
Ambiente	Terrestre
Altitudine (metri sopra il livello del mare)	Max: 1800 m

Minacce

Principali minacce	Frammentazione degli habitat, ambienti naturali essenzialmente a macchia, dovuta all'intensificarsi delle pratiche agricole e alla comparsa di nuovi e importanti interventi antropici non sostenibili (nuova viabilità e nuove edificazioni, presso spazi naturali o in sostituzione di zone
---------------------------	---

	relativamente ristrette ma di significativo valore come habitat per le specie) (L. Bassu in litteris). Inoltre, la distribuzione micro-insulare di molte popolazioni rappresenta però un fattore di rischio (Scalera 2003). Le popolazioni delle piccole isole sono estremamente fragili dal punto di vista ecologico, piccole alterazioni ambientali o l'introduzione di specie alloctone potrebbero provocarne il declino.
--	--

Misure di conservazione

Misure di conservazione	Elencata in appendice II della Convenzione di Berna e in appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE). Presente in numerose aree protette (S. Bruschi, C. Corti, M. Capula in Corti et al. 2010).
--------------------------------	--

Famiglia *Scincidae*

Luscengola <i>Chalcides chalcides</i>	LC All. IV
Gongilo ocellato <i>Chalcides ocellatus</i>	LC All. IV

Famiglia *Colubridae*

Biacco <i>Hierophis viridiflavus</i>	LC All. IV
--------------------------------------	------------

UCCELLI (*AVES*)

Le specie presenti nell'Area vasta del Parco Eolico, contattate nel corso di rilievi di campo e desunte dalle conoscenze della letteratura, sono nella lista che segue. Sino ai primi decenni del '900 la zona era frequentata anche dal Gypeto (*Gypaetus barbatus*), dall'Avvoltoio monaco (*Aegypius monachus*), dall'Aquila di Bonelli (*Aquila fasciata*) e dal Merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*), specie attualmente estinte in Sardegna. E' assente anche il Grifone (*Gyps fulvus*), che in Sardegna sopravvive nella parte Nord orientale.

Ordine Anseriformes

Famiglia Anatidae

Germano reale <i>Anas platyrhynchos</i>	LC All. II
---	------------

Famiglia Phasianidae

Pernice sarda <i>Alectoris barbara</i>	LC SPEC 3 All. I
Quaglia <i>Coturnix coturnix</i>	LC SPEC 3 All. II

Pernice sarda Alectoris barbara



Specie a distribuzione mediterraneo-macaronesica, In Italia è presente esclusivamente in Sardegna, dove è molto diffusa, anche se nella seconda metà dello scorso secolo si è riscontrato un progressivo declino.

Habitat

Pur adattandosi ad ambienti molto vari, la Pernice sarda predilige l'habitat collinare, con macchie di lentisco e campi di frumento delimitati da muretti in pietra e siepi di fico d'India. In passato dimostrava preferenza per colline basse e pianure coltivate, mentre oggi pare frequentare sempre più quote elevate e preferire territori montagnosi in cui si sente più protetta.

In queste aree frequenta valloni, roveti, pruneti e la fitta macchia mediterranea.

E' assente nei boschi con alberi d'alto fusto e in aree umide, benché nel periodo estivo sembri gradire la vicinanza di corpi idrici.

Riproduzione

La stagione riproduttiva inizia a marzo e si prolunga fino al mese di maggio. Si ha una sola covata all'anno di 10-14 uova, raramente 8-16, che sono covate dalla sola femmina a deposizione ultimata. Specie monogama, nidifica sui pendii rocciosi spogli, costruendo il nido direttamente in una concavità del terreno nascosta alla base di un cespuglio ed imbottita con steli d'erba e foglie secche.

Alimentazione

La dieta è prevalentemente granivora, basata su semi (Crupina crupinastrum, Lupino), erbe e piante selvatiche, ai quali si aggiungono germogli e insetti (formiche).

Problematiche

Agli abbattimenti legali si aggiungono gli atti di bracconaggio, che causano ingenti perdite. Le introduzioni artificiali di individui allevati in cattività non hanno sortito l'effetto sperato, gli esemplari non sono in grado di nutrirsi allo stato selvatico e non sviluppano comportamenti di fuga nei confronti di Volpi o Cani randagi.

Inoltre l'introduzione di soggetti tenuti in cattività può causare lo sviluppo di malattie.

Impatti

La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale poiché si sposta quasi sempre in volo radente.

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 200 m dall'area interessata dai lavori.



Quaglia Coturnix coturnix



Distribuzione

Specie a corologia paleartico-paleotropicale. In Italia attualmente la specie non è molto abbondante, mentre è diffusa in tutta la Sardegna con popolazioni sedentarie alle quali si aggiungono contingenti svernanti. Presenti diverse coppie nidificanti, in tutti gli habitat di tipo collinare e planiziale, caratterizzati dalla presenza macchie cespugliose, terreni coltivati.

Habitat

Predilige habitat aperti, sia in pianura e collina, sia sui rilievi oltre i mille metri di quota. Frequenta praterie e lande steppiche e cespugliose, terreni coltivati a frumento e foraggio preferibilmente con erbe alte 30-60 cm.

Abita ambienti asciutti e riparati mentre evita boscaglie e terreni brulli.

In Sardegna i contingenti svernanti colonizzano gli altopiani cespugliosi, mentre le popolazioni nidificanti frequentano aree coltivate a frumento, mais, erba medica ed ortaggi.

Riproduzione

In Italia le cove hanno inizio tra la fine di maggio e giugno; il maschio giunge nelle aree di nidificazione in anticipo rispetto alla femmina e delimita il territorio cantando, segue un breve rituale di corteggiamento ed infine si ha l'accoppiamento. Il nido è collocato direttamente sul terreno, riparato da una roccia o dalla vegetazione. Si tratta di un buco profondo, scarsamente imbottito con erba e altro materiale vegetale.

Alimentazione

La Quaglia si nutre prevalentemente di vegetali: consuma piccoli semi e germogli. Nel periodo primaverile-estivo alla componente vegetale si aggiungono prede vive: insetti (adulti e stadi giovanili di Coleotteri, Emitteri, Dermatteri, Ortotteri), molluschi Gasteropodi ed aracnidi.

Problematiche

Tra le principali cause che hanno provocato il declino riscontrato nei tempi passati si riportano: l'attività venatoria, oggi notevolmente limitata in Italia, la modificazione ed il degrado degli habitat abitualmente frequentati, dovuti principalmente all'adozione di nuove tecniche colturali e all'utilizzo esagerato di fitofarmaci tossici.

Impatti

La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale in quanto si sposta quasi sempre in volo radente.

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 200 m dall'area interessata dai lavori.

Ordine Podicipediformes

Famiglia Podicipedidae

Tuffetto <i>Tachybaptus ruficollis</i>	LC
--	----

Ordine Suliformes

Famiglia Phalacrocoracidae

Cormorano <i>Phalacrocorax carbo</i>	LC
--------------------------------------	----

Ordine Falconiformes

Famiglia Falconidae

Grillaio <i>Falco naumanni</i>	LC SPEC 3 All. II
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	LC SPEC 3
Lodolaio <i>Falco subbuteo</i>	LC
Falco pellegrino <i>Falco peregrinus</i>	LC All. II

Gheppio Falco tinnunculus



Distribuzione

La nidificazione avviene in tutta l'Europa (eccetto le estremità settentrionali). In Italia la distribuzione è continua, anche se con forti variazioni nella densità. Le popolazioni dell'Europa sud-occidentali sono residenti, mentre quelle settentrionali svernano nell'area Mediterranea.

La specie è residente nel territorio con diverse copie, sono stati osservati oltre 10 individui

Habitat

La specie è diffusa dalle fasce litorali a oltre i 2000m s.l.m. Si adatta a qualsiasi tipo di ambiente aperto e semi alberato, come coltivi, praterie, pascoli, pietraie, radure e incolti. Occupa spesso aree urbane e peri urbane. E' praticamente assente in ogni area con copertura arborea continua e densa. Predilige cacciare in aree a colture cerealicole o con caratteristiche steppiche. In inverno scende di quota, e si avvicina anche alle zone umide.

Riproduzione

La riproduzione avviene in aprile-maggio e il nido è costruito in pareti rocciose, cavità di alberi, edifici di vario tipo, cassette nido e nidi di Corvidi.

Il nido può essere rioccupato in anni successivi.

Alimentazione

Si alimenta di piccoli mammiferi (anche l'80% delle prede in stagione riproduttiva), ma può ampliare largamente la dieta a seconda delle situazioni locali con Uccelli, Insetti e Rettili.

Problematiche

Il declino dei contingenti nidificanti in Europa sono da correlarsi alla persecuzione diretta, all'utilizzo di fitofarmaci in agricoltura, ai cambiamenti dell'habitat e forse climatici. Sebbene il bracconaggio persista nell'area Mediterranea, questo fattore ha ormai un'incidenza secondaria.

Impatti

La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale poiché è in grado di vedere le pale in movimento nella gran parte dei suoi spostamenti in cui non raggiunge mai grandi velocità se non a quote più basse delle pale. Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100 m dall'area interessata dai lavori.

Ordine Accipitriformes

Famiglia Accipitridae

Falco pecchiaiolo <i>Pernis apivorus</i>	LC All. I
Aquila reale <i>Aquila chrysaetos</i>	LC All. I
Sparviere <i>Accipiter nisus</i>	LC
Astore sardo <i>Accipiter gentilis arrigonii</i> ,	EN endemismo sardo-corso All. I
Albanella reale <i>Circus cyaneus</i>	LC SPEC 3 All.II
Albanella pallida <i>Circus macrourus</i>	NT SPEC 1 All. I
Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	LC All. I
Nibbio bruno <i>Milvus migrans</i>	LC SPEC 3 All. I
Poiana <i>Buteo buteo</i>	LC

Poiana *Buteo buteo*



In Italia è ampiamente distribuita come nidificante in tutta la penisola, con presenze diffuse (regioni centromeridionali e isole maggiori) o molto localizzate (Pianura Padana). Presenta vuoti di areale in corrispondenza della Penisola Salentina e della Padania centro-orientale.

Habitat

In periodo riproduttivo frequenta aree boschive in pianura, collina e montagna, dai 500 m al limite massimo di 1800 m. Occupa boschi di latifoglie, misti, di conifere pure, pioppeti coltivati, parchi, zone steppeche poco alberate e ambienti rupestri costieri, denotando un'elevata valenza ecologica. Predilige le fasce ecotonali dei boschi d'alto fusto e le zone boscate con ampi spazi aperti idonei per l'alimentazione. Durante l'inverno sono ampiamente utilizzate le pianure coltivate e le fasce costiere. In tali ambienti talvolta sono osservabili, in periodo riproduttivo, soggetti immaturi o estivanti.

Riproduzione

Il nido è costruito su alberi d'alto fusto, su versanti vegetanti a meridione (zone montuose) o terrazzi e anfratti rocciosi: altezza media del nido 4.5 m. Le coppie si formano ex novo ogni anno nelle popolazioni migratrici (probabilmente già in inverno) e si mantengono stabili per tutta la vita nelle popolazioni sedentarie.



Areale Sardo:

Alimentazione

In periodo riproduttivo la dieta si basa su rettili e anfibi (tra cui *Coluber viridiflavus* e *Bufo bufo*). In autunno-inverno si basa su mammiferi e componenti minori, tra cui l'entomofauna (tra cui *Gryllus sp.*, *Geotrupes*).

Problematiche

La principale causa del forte declino di questo secolo è stata la persecuzione diretta da parte di cacciatori, agricoltori e gestori di riserve di

caccia. A livello locale altri fattori, quali l'accumulo di pesticidi (DDT), le modificazioni dell'habitat, la deforestazione, le trasformazioni agricole e l'utilizzo diretto e indiretto di esche avvelenate (utilizzo di stricnina) hanno influito negativamente.

Impatti

La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale in quanto è in grado di vedere le pale in movimento nella gran parte dei suoi spostamenti in cui non raggiunge mai grandi velocità. Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 200 m dall'area interessata dai lavori.

Albanella pallida Circus macrourus



In Italia compare durante la migrazione, in particolare quella primaverile e nel Sud. Non è considerata specie svernante. In passato era forse più comune. Nell'Ottocento, alcuni autori la consideravano nidificante in Sicilia.

Habitat

L'habitat riproduttivo si sovrappone largamente a quello dell'Albanella minore, spingendosi verso le regioni orientali più secche. Frequenta praterie asciutte, con terreni aperti e umidi, ma non strettamente legati all'acqua. Benché localmente abbia trovato giovamento del taglio di foreste e in alcuni casi si sia spinta verso aree più agricole, rimane fondamentale legata alle fluttuazioni delle prede disponibili su terreni brulli e naturali. Frequenta zone umide durante la migrazione.

Riproduzione

Il nido è costruito dalla femmina a terra tra l'erba alta e le deposizioni avvengono intorno alla metà di maggio. Gli animali arrivano nei territori riproduttivi già in coppia. La femmina cova le uova e alimenta e cura direttamente i nidiacei; il maschio provvede all'alimentazione della femmina e dei nidiacei nelle prime fasi. Successivamente entrambi cacciano per alimentare la prole.

Alimentazione

Si alimenta di piccoli mammiferi e uccelli terricoli, e in misura minore, di rettili e insetti.

Problematiche

Il declino marcato e generalizzato a cui è andata incontro la popolazione mondiale è da collegarsi a fattori che hanno influenzato la specie nel suo insieme, quali la perdita e degradazione dell'habitat riproduttivo attraverso la trasformazione delle praterie steppiche in campi agricoli, in conseguenza del sovrapascolamento in praterie umide e il taglio della vegetazione arbustiva e cespugliosa.

Impatti

La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale in quanto è in grado di vedere le pale in movimento nella gran parte dei suoi spostamenti in cui non raggiunge mai grandi velocità.

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100 m dall'area interessata dai lavori.

Nibbio bruno *Milvus migrans*



In Italia è presente una consistente popolazione che può essere suddivisa in 4 nuclei principali. Un primo è legato alle regioni padano-prealpine, uno alle regioni collinari della Campania, Basilicata, Puglia e Calabria; uno alla costiera maremmana, toscana e laziale; uno alle regioni delle grandi valli fluviali, in particolare Lazio, Umbria.

Habitat

In periodo riproduttivo frequenta aree collinari e di pianura, con boschi misti di latifoglie, di conifere costiere, foreste a sempreverdi mediterranei, coltivi, prati pascoli e campagne alberate. Mostra una netta tendenza a frequentare zone umide quali laghi e bacini di fiumi, e ad alimentarsi presso discariche di rifiuti in prossimità di grandi centri urbani.

Riproduzione

Il nido è costruito su alberi d'alto fusto, sia latifoglie sia conifere, a oltre 10 m dal suolo. Le coppie, monogame, si formano ex novo ogni anno nelle popolazioni migratrici (probabilmente già in inverno) e si possono mantenere per più stagioni. I membri della coppia talvolta si incontrano dopo la migrazione in dormitori già utilizzati in passato.

Alimentazione

Si nutre di prede vive, quali Roditori di piccola taglia, nidiacei di Uccelli terricoli, Rettili, Anfibi, ma sfrutta ampiamente la necrofagia recuperando carogne nelle discariche e lungo le strade. I pesci rappresentano in molte zone una componente molto importante della dieta e la tendenza all'ittiofagia è nota in tutto l'areale.

Problematiche

Tra le cause dirette, la persecuzione sugli adulti e sui nidi, e i numerosi casi di contatto con le linee elettriche. La diminuzione nella disponibilità alimentare può costituire un problema, in conseguenza della distruzione delle aree marginali, dell'utilizzo di pesticidi.

Impatti

La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale poiché nell'area è stata osservata sempre e solo in volo a quote alte. Non sono rilevabili disturbi di altro genere.

Ordine Gruiformes

Famiglia Rallidae

Gallinella d'acqua <i>Gallinula chloropus</i>	LC All. II
Folaga <i>Fulica atra</i>	LC SPEC 3 All. II

Ordine Columbiformes

Famiglia Columbidae

Colombo <i>Columba livia</i>	LC All. II
Colombaccio <i>Columba palumbus</i>	LC All. II
Tortora dal collare <i>Streptopelia decaocto</i>	LC All. II
Tortora selvatica <i>Streptopelia turtur</i>	VU SPEC 1 All. II

Tortora dal collare *Streptopelia decaocto*



Specie a corologia paleartico-orientale. è presente con la sottospecie nominale in Europa, in Medio Oriente, nell'Arabia settentrionale, in Afghanistan, Pakistan, India settentrionale, Nepal, Assam. In Italia la specie è sedentaria, localmente dispersiva ed erratica.

La specie è presente tutto l'anno poiché nidificante, appare piuttosto abbondante. Si osserva in ogni tipo di ambiente.

Habitat

La Tortora dal collare tende a concentrarsi nelle aree suburbane vicino alle abitazioni e alle attività umane. Normalmente evita le campagne aperte e le zone centrali delle città, dove troppo forte sarebbe la competizione con altre specie di *Columbidae*, ma attualmente in alcune zone ha mostrato un certo dinamismo anche in questo senso.

Predilige ambienti misti, con giardini, frutteti, cimiteri, viali alberati, nei quali siano presenti fili elettrici sospesi con pilastri di supporto oppure altri sostegni sui quali sostare, riposarsi e nidificare. Questi ambienti sono presenti soprattutto nelle zone periferiche o nella cintura dei grandi centri urbani, in piccoli villaggi o cittadine o in borghi isolati.

Riproduzione

La stagione riproduttiva è piuttosto lunga, inizia generalmente a marzo e procede fino a ottobre. Si hanno solitamente due covate all'anno. Il nido viene costruito sugli alberi, in cespugli oppure su alte siepi, occasionalmente utilizza come sostegno anche pali, cornicioni o tetti. Il materiale viene raccolto dal maschio ed è sistemato dalla femmina a costituire una piattaforma.

Alimentazione

Si nutre di cereali, semi, frutti di altre piante erbacee, occasionalmente di Invertebrati e di pane. Inoltre ingerisce pane, riso, orzo e parti verdi di varie piante erbacee, fiori, germogli, cortecce e addirittura carta. La componente animale della dieta è rappresentata da molluschi di piccole dimensioni e insetti.

Problematiche

Specie in espansione in gran parte del suo areale: la sua adattabilità a convivere con l'uomo le ha consentito di insediarsi nelle aree urbane e suburbane, dove la pressione predatoria è minore e il successo riproduttivo maggiore, moltiplicando così i siti di alimentazione e nidificazione a sua disposizione.

Impatti

La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale in quanto si sposta quasi sempre in volo basso.

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100 m dall'area interessata dai lavori.

Ordine Cuculiformes

Famiglia *Cuculidae*

Cuculo <i>Cuculus canorus</i>	LC
-------------------------------	----

Ordine Strigiformes

Famiglia *Tytonidae*

Barbagianni <i>Tyto alba</i>	LC SPEC 3
------------------------------	-----------

Barbagianni *Tyto alba*



Distribuzione

Attualmente mostra una distribuzione pressoché cosmopolita. La specie è fondamentalmente di origine meridionale. In Italia è distribuito

uniformemente come specie nidificante e stazionaria nelle regioni pianeggianti e collinari della penisola e delle grandi isole.

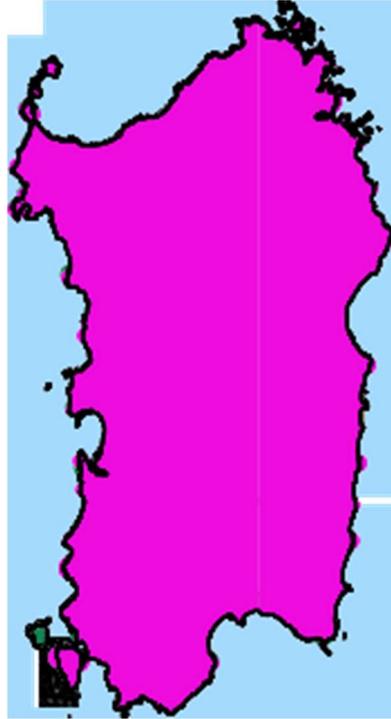
La specie è presente tutto l'anno, sono state rilevate singole coppie nidificanti.

Habitat

La specie frequenta regioni relativamente aperte, con copertura forestale assente o poco uniforme. Per la nidificazione sceglie pareti rocciose, alberi vetusti con cavità, vecchi casolari disabitati, torri, granai, silos e ogni tipo di struttura architettonica parzialmente diroccata. La specie ha beneficiato dal diffondersi dell'agricoltura e trova nella copresenza di ampie aree aperte adibite a colture e di vecchi edifici l'habitat d'elezione. Nell'Italia nordoccidentale appaiono molto frequentate le risaie, oltre a vari ambienti aperti intercalati da incolti e fasce ecotonali.

Riproduzione

Specie monogama, anche se sono noti casi di bigamia. Le coppie si mantengono nel corso dell'anno e, sovente, anche in anni successivi. La riproduzione avviene al primo o, talvolta, secondo anno di vita. La femmina assume la maggior parte delle cure parentali; il maschio provvede alla nutrizione della femmina e dei nidiacei. Sono noti casi di cannibalismo.



Areale Sardo:

Alimentazione

Si nutre di roditori, tra i quali dominano vari insettivori e i topi campagnoli (*Apodemus*). Occasionalmente vengono predati animali di dimensioni maggiori, come ratti, piccoli conigli e Uccelli fino alla dimensione di una Gallinella d'acqua. I roditori costituiscono normalmente oltre l'80% delle prede.

Problematiche

La principale causa del declino della specie va ricercata nella perdita e frammentazione dell'habitat di foraggiamento. La demolizione o il riutilizzo di vecchi edifici rurali ha poi ridotto drasticamente le opportunità per la nidificazione e il riposo diurno. Infine, l'incremento del traffico automobilistico si è tradotto in una delle principali cause di mortalità diretta.

Impatti

La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale in quanto si sposta quasi sempre in volo basso. Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100m dall'area interessata dai lavori.

Famiglia *Strigidae*

<i>Assiolo Otus scops</i>	LC
<i>Civetta Athene noctua</i>	LC SPEC 3

Civetta Athene noctua



Attualmente la specie mostra una distribuzione Palearctica con circa un quarto dell'areale in Europa. Appare assente dalla Groenlandia, dall'Islanda, dalla Scandinavia. In Italia è diffusa pressoché in tutte le regioni. In meridione il numero aumenta durante l'inverno grazie all'arrivo di contingenti settentrionali.

Habitat

La specie non manifesta specifiche esigenze di habitat riproduttivo, evitando solamente zone alpine e densamente forestate.

Si rinviene ai margini o in radure di foreste, boschi aperti, aree agricole, oliveti, giardini botanici e parchi cittadini, paesi, aree steppiche e semidesertiche, tutti ambienti in cui ritrova radure con copertura vegetazionale scarsa o nulla e presenza di posatoi.

Frequenta ambienti antropici, e appare soprattutto legata ad ambienti

agricoli di tipo tradizionale.

Riproduzione

Specie rinvenibile solitaria o in coppie fuori dal periodo riproduttivo. Sistema nuziale monogamo, in grado di mantenersi vari anni consecutivi.

E' possibile che un ruolo importante nel mantenimento delle coppie sia da ricercarsi nel forte attaccamento degli adulti al territorio.

Il maschio provvede all'alimentazione della femmina durante la cova, mentre entrambi i genitori collaborano all'allevamento della prole.

Alimentazione

La dieta è estremamente varia. Si alimenta di piccoli mammiferi, uccelli, rettili, anfibi, Insetti (Coleotteri, Dermatteri e Ortoteri) e *Lumbricidi*.

I Coleotteri rappresentano sempre una parte importante della dieta, fino a oltre la metà in numero delle prede catturate.

Problematiche

La principale causa del declino della specie va ricercata nella perdita e frammentazione dell'habitat di foraggiamento. La demolizione o il riutilizzo di vecchi edifici rurali ha poi ridotto drasticamente le opportunità per la nidificazione e il riposo diurno. Infine, l'incremento del traffico automobilistico si è tradotto in una delle principali cause di mortalità diretta

Impatti

La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale in quanto si sposta quasi sempre in volo radente.

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100 m dall'area interessata dai lavori.

Assiolo Otus scops



Attualmente oltre la metà dell'areale della specie si trova in Europa, dove appare distribuita nelle regioni meridionali, dalla penisola iberica fino ai Balcani, alla Turchia e alla Russia centrale. Si rinviene anche in Francia e nell'Europa centromeridionale. In Italia è diffuso su tutto il territorio e nelle isole.

La Specie è rara, osservabili singoli individui di passo.

Habitat

In periodo riproduttivo frequenta tutti i tipi di aree boscate aperte, margini di foreste, ambienti agricoli con alberi sparsi, piantagioni di frutta, oliveti, vigneti, parchi e giardini. Si ritrova tanto in pianura, quanto in collina e montagna, in aree idonee calde e non distante dai centri abitati (sovente in fondovalle aperti e soleggiati).

Riproduzione

I maschi scelgono i territori e richiamano le femmine con il canto, per poi divenire fortemente territoriali. Le coppie si riformano probabilmente in anni successivi, ma non è noto se le coppie si mantengono fuori della stagione riproduttiva. Il maschio provvede alla maggior parte delle attività di caccia, ma la femmina alimenta i nidiacei con le prede riportate dal maschio.

Alimentazione

Si nutre prevalentemente di invertebrati, tra cui Insetti quali cavallette, grilli, farfalle e, talvolta, di piccoli roditori o insettivori. In alcune situazioni l'Assiolo procede a terra camminando e raccogliendo i lombrichi che possono rappresentare una parte non marginale della dieta.

Problematiche

La principale causa del declino della specie va ricercata nella perdita e frammentazione dell'habitat di foraggiamento. La demolizione o il riutilizzo di vecchi edifici rurali ha poi ridotto drasticamente le opportunità per la nidificazione e il riposo diurno. Infine, l'incremento del traffico automobilistico si è tradotto in una delle principali cause di mortalità diretta

Impatti

La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale in quanto si sposta quasi sempre in volo basso.

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100 m dall'area interessata dai lavori.

Ordine Caprimulgiformes

Famiglia *Caprimulgidae*

Succiacapre <i>Caprimulgus europaeus</i>	LC SPEC 3 All. I
--	------------------

Succiacapre *Caprimulgus europaeus*



Riproduzione

E' presente in tutta l'Europa, nel nord Africa e nell'Asia occidentale e centrale. Durante l'inverno visita tutta l'Africa e il nordovest dell'India.

In Italia è diffuso in tutta la penisola, giunge in primavera e riparte in autunno, raramente qualche individuo rimane a svernare.

Probabile nidificazione di singole coppie nei boschi presenti nell'area.

Habitat

Preferisce le boscaglie dove le radure si alternano alle macchie più fitte.

In genere evita i boschi di piante a foglie caduche, sebbene gli insetti vi abbondino notevolmente. D'estate preferiscono le foreste di conifere. A volte staziona anche nei boschi misti, nei boschetti di betulle e pioppi su terreno sabbioso, nelle radure di piccoli querceti, nelle regioni steppiche dove predomina una vegetazione semidesertica.

Il succiacapre europeo cova due volte all'anno. La femmina depone una o due uova, preferibilmente sotto i cespugli i cui rami scendono sino a terra. Il periodo di incubazione dura 17 giorni; i genitori restano tutto il giorno posati sopra i nidiacei, anche quando questi sono già atti al volo.

Alimentazione

Di abitudini crepuscolari e notturne percorre con volo rapido e sicuro i boschetti alla ricerca di falene, e altri insetti notturni e coleotteri che costituiscono il suo alimento abituale. Le prede sono ingoiate al volo nell'enorme becco.

Problematiche

La sensibile diminuzione delle tradizionali attività pastorali sta portando verso un'uniformità degli aspetti vegetazionali, con una forte rarefazione delle praterie, che vengono invase da specie arbustive. La conseguenza di queste variazioni è il degrado dell'habitat prediletto del succiacapre. Inoltre anche gli incendi che si verificano negli arbusteti, luogo nel quale avviene la nidificazione, possono essere molto dannosi.

Impatti

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 200 m dall'area interessata dai lavori.

Ordine Apodiformes

Famiglia Apodidae

Rondone maggiore <i>Tachymarptis melba</i>	LC
Rondone comune <i>Apus apus</i>	LC SPEC 3
Rondone pallido <i>Apus pallidus</i>	LC

Rondone *Apus apus*



Distribuzione

Specie a corologia olo paleartica, è presente con la sottospecie *A. a. apus* in Europa, nel Nord Africa, in Turchia, nel Kazakhstan, in Russia, sul Lago Baikal. *A. a. pekinensis* estende il proprio areale in Iran, forse nell'Iraq orientale, in Mongolia, nella Cina settentrionale e nella regione himalayana

occidentale. Si rileva la presenza di numerosi individui di passo durante i mesi primaverili.

Habitat

In gran parte dei territori in cui si insedia nidifica tra le rocce, sulle scogliere marine e in grotte. Nelle regioni più orientali occupa anche alberi cavi con fori prodotti da altre specie.

Riproduzione

La stagione riproduttiva inizia nel mese di maggio e prosegue fino a giugno, ma in condizioni climatiche avverse può venire ritardata. Il nido è collocato su superfici piane al di sotto delle grondaie o in buchi dei muri, occasionalmente in spaccature delle rocce o in cavità all'interno dei tronchi d'albero.

Alimentazione

Il Rondone si nutre quasi esclusivamente di insetti volanti e di ragni che si fanno trasportare dalle correnti d'aria, purché di medie o piccole dimensioni. Evita gli insetti dotati di pungiglione e le sue prede preferite sono Emitteri, Coleotteri, Ditteri, Imenotteri, Tisanotteri, Neurotteri, Isotteri, Dermatteri, Odonati e ragni.

Problematiche

La diminuzione dei siti di nidificazione per il rifacimento di vecchi edifici e tetti è spesso una causa significativa di declino in molte città.

E' anche possibile che la specie subisca l'effetto indiretto di insetticidi che diminuiscono le disponibilità alimentari, inoltre il susseguirsi di primavere fredde e piovose può causare forti perdite alle popolazioni in fase riproduttiva.

Impatti

La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale in quanto è in grado di vedere le pale in movimento nella gran parte dei suoi spostamenti

in cui non raggiunge mai grandi velocità.

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100 m dall'area interessata dai lavori.

Ordine Coraciiformes

Famiglia *Meropidae*

<i>Gruccione Merops apiaster</i>	LC
----------------------------------	----

Gruccione Merops apiaster



Attualmente circa la metà dell'areale riproduttivo rientra nei confini europei e l'altra metà è concentrata nell'Africa settentrionale e nell'Asia occidentale. La specie sverna nell'Africa sub sahariana. In Italia è presente una popolazione estivante e nidificante.

La specie appare comune ed abbondante, frequenta svariati tipi di ambienti

Habitat

L' habitat deve disporre di posatoi elevati (alberi o fili telegrafici) e di ampie aree aperte indisturbate. Predilige ambienti caldi con agricoltura non intensiva: praterie e pascoli aperti di pianura, prati, steppe, ogni tipo di ambiente aperto tradizionale misto a oliveti, boschi e corsi d'acqua. Necessita inoltre di ambienti con suolo ben drenato ove costruire le cavità di nidificazione, generalmente in banchi di argilla o sabbia, evitando i terreni accidentati e rocciosi.

Riproduzione

Specie gregaria durante tutto l'anno, e specialmente durante la migrazione e lo svernamento. Sistema nuziale monogamico, sebbene siano noti casi di bigamia. Le coppie possono mantenersi per più di una stagione riproduttiva. Entrambi i genitori collaborano alle cure parentali. In genere, i maschi nidificano al primo anno e le femmine al secondo.

Alimentazione

La dieta della specie è estremamente varia, ma invariabilmente composta prevalentemente di Insetti volatori, tra cui dominano Imenotteri aculeati (Api, Bombi ecc.) e in misura minore formiche, libellule e varie specie di Coleotteri.

Problematiche

La specie risente potenzialmente della riduzione degli habitat riproduttivi. Va altresì tenuta in considerazione la diminuzione delle disponibilità alimentari dettata dall'incremento nell'utilizzo dei pesticidi.

Ben più preoccupante appare la situazione lungo le rotte migratorie e nei quartieri di svernamento, dove viene duramente perseguitato.

Impatti

La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale in quanto è in grado di vedere le pale in movimento nella gran parte dei suoi spostamenti

in cui non raggiunge mai grandi velocità. Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100 m dall'area dei lavori.

Ordine Bucerotiformes

Famiglia *Upupidae*

Upupa <i>Upupa epops</i>	LC
--------------------------	----

Ordine Piciformes

Famiglia *Picidae*

Picchio rosso maggiore <i>Picoides major</i>	LC
--	----

Ordine Passeriformes

Famiglia *Laniidae*

Averla piccola <i>Lanius collurio</i>	LC SPEC 2 All.I
Averla capirossa <i>Lanius senator</i>	LC SPEC 2

Famiglia *Corvidae*

Ghiandaia <i>Garrulus glandarius</i>	LCAII.II
Taccola <i>Corvus monedula</i>	LC All.II
Cornacchia grigia <i>Corvus cornix</i>	LC All.II
Corvo imperiale <i>Corvus corax</i>	LC

Famiglia *Paridae*

Cincia mora <i>Parus ater</i>	LC
Cinciarella <i>Cyanistes caeruleus</i>	LC
Cinciallegra <i>Parus major</i>	LC

Famiglia *Alaudidae*

Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	LC SPEC 2 All.I
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	LC SPEC 3 All. II

Tottavilla *Lullula arborea*



La Tottavilla ha corologia europea. Nel nostro Stato la Tottavilla è specie migratrice a corto e medio raggio, localmente sedentaria. E' distribuita sul crinale appenninico e nelle vallate adiacenti, nelle aree di media collina delle regioni centrali e meridionali, nelle due isole maggiori e

sull'isola d'Elba.

Habitat

Predilige ambienti di pianura con alberi sparsi e rari cespugli, aree ben drenate, con sabbia, ghiaia, gesso, vegetazione bassa nelle zone di alimentazione ed erbe più alte ed erica nei siti riproduttivi.

Evita colture intensive, mentre spesso si incontra in fattorie e campi abbandonati.

Riproduzione

La stagione riproduttiva inizia alla fine di marzo, si hanno generalmente due covate l'anno. Il nido è collocato sul terreno, al riparo di un cespuglio o tra la vegetazione, talvolta anche alla base di un albero. Raramente si trova sul terreno spoglio.

E' una profonda depressione del terreno rivestita con materiale vegetale.

Alimentazione

Nella stagione riproduttiva la Tottavilla si nutre principalmente di insetti di medie dimensioni e di ragni, mentre nel resto dell'anno ingerisce soprattutto semi.

Problematiche

Le principali cause del recente declino della Tottavilla verificatosi in tutta Europa sono da attribuirsi alla perdita e al deterioramento degli habitat adatti ad accogliere questa specie.

Impatti

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 200 m dall'area interessata dai lavori.

Famiglia *Hirundinidae*

Rondine <i>Hirundo rustica</i>	LCSPEC 3
Rondine montana <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	LC
Balestruccio <i>Delichon urbica</i>	LC SPEC 2

Rondine *Hirundo rustica*



L'areale riproduttivo comprende tutta l'Europa e l'Asia fino a circa 67° N; verso Sud la specie occupa il Nord Africa, l'Asia Minore, il Medio Oriente e l'Estremo oriente a Nord della catena dell'Himalaya.

In Italia la specie è distribuita in tutto il territorio, con alcune discontinuità nel Meridione.

Habitat

A causa della sua mobilità, la specie può essere avvistata in una grande varietà di habitats diversi, dal livello del mare fino ad oltre 1800 metri.

La nidificazione avviene però quasi esclusivamente sulle pareti di edifici, solitamente caseggiati aperti ed in particolare stalle.

Per l'Italia non sono noti casi di riproduzione in condizioni non sinantropiche.

La presenza nelle grandi città ed in ambienti fortemente modificati è però estremamente scarsa.

L'alimentazione avviene in aree aperte, quali prati, pascoli.

Riproduzione

Gregaria al di fuori del periodo riproduttivo. La nidificazione avviene in nidi a coppa aperta realizzati con fango e materiale vegetale, normalmente realizzati lungo le pareti di edifici; per quanto in condizioni favorevoli diverse coppie possano coesistere nello stesso sito, la specie non è di norma coloniale. In Italia perlopiù maggio-luglio. Due nidificazioni, raramente tre. La covata comprende di norma 4-5 uova.

Alimentazione

Le prede (soprattutto Ditteri ed anche Lepidotteri, Imenotteri, Coleotteri e altro) vengono catturate in volo. Le dimensioni delle prede sono in media superiori di quelle catturate da altri Irundinidi. Nei quartieri di svernamento gli Imenotteri costituiscono probabilmente la preda principale.

Problematiche

Nei luoghi di riproduzione, l'abbandono dell'allevamento di bestiame secondo tecniche tradizionali e la scomparsa di aree di alimentazione sono probabilmente le cause principali della riduzione numerica.

L'ammodernamento delle stalle sembra avere effetti negativi sull'esito della riproduzione. Anche l'aumentato uso di insetticidi ed erbicidi in agricoltura sono probabilmente nocivi.

Impatti

La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale poiché è in

grado di vedere le pale in movimento nella gran parte dei suoi spostamenti in cui non raggiunge mai grandi velocità. Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100 m dall'area dei lavori.

Famiglia *Cettidae*

Usignolo di fiume <i>Cettia cetti</i>	LC
---------------------------------------	----

Famiglia *Phylloscopidae*

Lù grosso <i>Phylloscopus trochilus</i>	LC
Lù piccolo <i>Phylloscopus collybita</i>	LC

Famiglia *Sylviidae*

Magnanina sarda <i>Sylvia sarda</i>	LC All. I
Magnanina <i>Sylvia undata</i>	LC SPEC 1 All. I
Sterpazzolina di Moltoni <i>Sylvia cantillans</i>	LC
Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>	LC
Beccafico <i>Sylvia borin</i>	LC
Capinera <i>Sylvia atricapilla</i>	LC

Sterpazzolina Sylvia cantillans



Questo Silvide è tipico delle regioni circum-mediterranee, dalla Penisola Iberica (la Spagna comprende l'80% dell'areale riproduttivo) alla Turchia occidentale. In Italia nidifica lungo tutta la penisola e sulle isole, fino a un'altitudine di circa 1300-1500 metri s.l.m. Risulta più frequente nelle regioni centrali, meridionali e nelle isole.

Nidificazione certa, la specie è visibile in ambienti cespugliosi di macchia mediterranea e nelle garighe.

Habitat

La Sterpazzolina abita ambienti piuttosto vari, caratterizzati da una prevalente esposizione a sud e dalla presenza di un'intricata vegetazione arbustiva, spesso di essenze spinose (rovo, rosa selvatica e pruno, oltre che

ginestra e ginepro), associata ad una copertura arborea rada (Roverella soprattutto) o situata presso margini di macchie boschive). Utilizza anche arbusteti di biancospino e non è legata alla presenza di alberi come i congeneri *Sylvia sarda*, *Sylvia undata* e *Sylvia melanocephala*.

Riproduzione

La stagione riproduttiva inizia verso la metà di aprile. Sono deposte due successive covate, di 3-5 uova ciascuna. La Sterpazzolina è una specie monogama, la femmina cova le uova, talvolta aiutata dal maschio, e entrambi gli adulti accudiscono i nidiacei. Il maschio imbecca ancora i giovani appena involati mentre la femmina si occupa dell'incubazione della seconda covata.

Alimentazione

La dieta dei pulli è basata esclusivamente su invertebrati (Ortotteri, larve di Lepidottero, larve di Dittero, Ragni). In estate e autunno il regime dietetico comprende anche frutta more, fichi, uva, di Rosacee in generale. Il cibo viene raccolto sui cespugli, tra le foglie degli ulivi, delle querce, spesso nelle parti più basse degli alberi.

Impatti

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100 m dall'area interessata dai lavori.

Famiglia *Regulidae*

Fiorrancino <i>Regulus ignicapillus</i>	LC
---	----

Famiglia *Troglodytidae*

Scricciolo <i>Troglodytes troglodytes</i>	LC
---	----

Famiglia *Sturnidae*

Sturno <i>Sturnus vulgaris</i>	LC SPEC 3 All. II
Sturno nero <i>Sturnus unicolor</i>	LC

Famiglia *Turdidae*

Merlo <i>Turdus merula</i>	LC All. II
Cesena <i>Turdus pilaris</i>	NT All. II
Tordela <i>Turdus viscivorus</i>	LC All. II
Tordo bottaccio <i>Turdus philomelos</i>	LC All. II

Famiglia *Muscicapidae*

Pigliamosche <i>Muscicapa striata</i>	LC SPEC 2
Usignolo <i>Luscinia megarhynchos</i>	LC
Pettirosso <i>Erithacus rubecula</i>	LC
Pettazzurro <i>Luscinia svecica</i>	NA All. I
Codirosso spazzacamino <i>Phoenicurus ochruros</i>	LC
Stiaccino <i>Saxicola rubetra</i>	NT SPEC 2
Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i>	VU
Culbianco <i>Oenanthe oenanthe</i>	NT SPEC 3
Monachella <i>Oenanthe hispanica</i>	EN
Passero solitario <i>Monticola solitarius</i>	LC

Pettirosso *Erithacus rubecula*



Distribuzione

La specie è nidificante negli ambienti Migratore parziale o completo nella maggior parte dell'areale, le popolazioni più settentrionali, russe e scandinave tendono ad essere migratrici complete, mentre quelle più meridionali possono essere in gran parte stanziali. In Italia stanziale e di passo, nidificante in tutto il territorio.

La specie è nidificante negli ambienti ombrosi e umidi di tutta l'area.

Habitat

Seleziona diversi habitat dalla pianura fino a 2000-2100 m, tutti accomunati dalla presenza di alberi ed arbusti. Sono preferiti ambienti ombrosi ed umidi, in genere su versanti in ombra. Si incontra sia nei boschi di Conifere che in quelli di Latifoglie. Frequenta spesso anche ambienti antropizzati quali parchi, giardini e bordi delle strade. Sono evitate le aree

intensamente coltivate ed aperte.

Riproduzione

Solitario e territoriale durante la maggior parte dell'anno, durante la nidificazione le coppie difendono con aggressività territori di circa 0,5 ha o poco più grandi, con densità massime di 250- 300 coppie per km²; solitamente monogamo, le coppie si separano al termine della nidificazione, in genere si riformano negli anni successivi. Il nido è costruito dalla femmina, che vi depone 2-8 uova

Alimentazione

Soprattutto invertebrati, di solito catturati sul terreno tramite brevi voli da un posatoio, oppure tramite ricerca attiva al suolo; sono catturati soprattutto Coleotteri e Formiche, talvolta lombrichi, Molluschi Gasteropodi, eccezionalmente piccoli Rettili. Durante i mesi freddi può essere ingerito materiale vegetale.

Problematiche

Il Pettirosso non sembra al momento mostrare segni evidenti di diminuzione numerica. In alcune regioni Europee, ad esempio nel Nord dell'Italia, la specie è soggetta ad un massiccio prelievo venatorio illegale, effettuato tramite reti e trappole a scatto.

Impatti

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100 m dall'area interessata dai lavori.

Usignolo *Luscinia megarhynchos*



In Italia è presente in piccoli numeri durante la migrazione, non sono conosciuti casi di nidificazione. L'areale di riproduzione è situato in gran parte nelle regioni orientali dell'Europa e occupa Danimarca, Polonia, Romania, Scandinavia Meridionale, Caucaso, Russia a Sud del 60° parallelo circa e ad Est fino all'estremo occidentale.

Habitat

Seleziona habitat umidi e freschi, invariabilmente in presenza di acqua corrente o pozze, con buona copertura di arbusti ed alte erbe. Evita le formazioni arboree troppo fitte che impediscono lo sviluppo di sottobosco, ed è in generale limitato a località di bassa quota, quali pianure e fondi di vallate. Raramente sono frequentati ambienti di derivazione antropica come parchi e frutteti. Nelle aree di svernamento si incontra in aree con densa

vegetazione, perlopiù al di sotto dei 1500m.

Riproduzione

Monogamo; le coppie si separano dopo l'indipendenza dei giovani e di norma non si riformano nelle nidificazioni successive. Occupa territori di dimensioni medie intorno ad 1 ha, raggiungendo in condizioni ottimali densità. Una deposizione annua, con deposizioni di sostituzione in caso di fallimento del primo tentativo. Covate di 4-5 uova.

Alimentazione

Gli adulti ingeriscono in maggioranza invertebrati catturati a livello del suolo, molto più raramente in volo o sulla vegetazione. La dieta comprende ad esempio Formiche, Coleotteri, Ditteri, Aracnidi, Gasteropodi terrestri. Sono anche utilizzate diverse qualità di bacche e semi, talvolta in quantità importante durante la migrazione.

Problematiche

Non esistono al momento dati che possano far sospettare un declino numerico di questa specie.

Impatti

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100m dall'area interessata dai lavori.

Famiglia *Passeridae*

Passera sarda <i>Passer hispaniolensis</i>	VU
Passera mattugia <i>Passer montanus</i>	VUSPEC 3
Passera lagia <i>Petronia petronia</i>	LC

Famiglia *Prunellidae*

Sordone <i>Prunella collaris</i>	LC
Passera scopaiola <i>Prunella modularis</i>	LC

Famiglia *Motacillidae*

Pispola <i>Anthus pratensis</i>	NA SPEC 1
Calandro <i>Anthus campestris</i>	LC SPEC 3 All. I
Ballerina gialla <i>Motacilla cinerea</i>	LC
Ballerina bianca <i>Motacilla alba</i>	LC

Calandro Anthus campestris



Distribuito nell'ex Unione Sovietica a sud del 55° parallelo, verso Est fino alla Mongolia. Oltre metà dell'areale della specie è situato in Europa. In Italia nidificante e migratore, distribuito in gran parte della Penisola e nelle isole, generalmente raro nelle regioni settentrionali.

Diverse coppie nidificanti, nelle aree dove sono presenti campi e pascoli.

Habitat

La nidificazione avviene in ambienti secchi ma non aridi, caratterizzati da copertura arborea scarsa o assente e vegetazione erbacea discontinua, quali pascoli degradati, garighe, dune costiere, aree agricole abbandonate ed ampi alvei di fiumi. Negli ambienti di nidificazione sono in genere presenti posatoi e piccole ondulazioni del terreno utilizzate per il canto. Vengono evitati i terreni in ripida pendenza e le aree rocciose o boscate. Durante

l'inverno la preferenza per ambienti aridi si accentua e la specie può essere osservata in boscaglie ad Acacia.

Riproduzione

Solitario o in piccoli gruppi. Prevalentemente monogamo, ma talvolta poligino. Densità riproduttive solitamente basse, perlopiù al di sotto delle 10 coppie per km². Densità basse anche in Nord Italia. Il maschio canta principalmente in volo, più raramente da posatoi. Nidificazione da metà maggio a luglio. Normalmente una deposizione, talvolta due.

Alimentazione

Prevalentemente insettivoro, gli adulti ingeriscono anche una certa quantità di semi, soprattutto in inverno. Si alimenta sul terreno, con brevi corse alternate a rapidi voli per catturare prede aeree. Gli adulti catturano Ortoteri, Ditteri, Coleotteri, Odonati e altro.

Problematiche

La principale minaccia in Europa è probabilmente la perdita di habitat, dovuta alla conversione agricola di terreni di nidificazione, ai rimboschimenti artificiali e naturali determinati dall'abbandono delle pratiche di pastorizia tradizionale.

Impatti

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 200 m dall'area interessata dai lavori.

Ballerina bianca *Motacilla alba*



La specie è stanziale nell'Europa occidentale e mediterranea, nel Medio Oriente, nel Sud della Cina e in Giappone, migratrice nel resto dell'areale. Nel nostro paese la specie è sedentaria, migratrice e svernante. E' nidificante con continuità in tutta la penisola, più sparsamente in Sicilia; assente dalla Sardegna.

Habitat

Presente in un'ampia varietà di climi, compresi tra l'isoterma dei 4° in luglio e quelli subtropicali. Frequenta normalmente ambienti acquatici, sia naturali sia antropizzati, quali laghi, torrenti, canali, estuari e coste marine. Le opere di canalizzazione e contenimento delle acque sono spesso favoriti e offrono una ampia disponibilità di siti di nidificazione artificiali. Può essere incontrata con frequenza anche lontano dalle acque, in ambienti con vegetazione bassa e aperta, quali parchi, aree agricole e bordi delle strade.

Riproduzione

La nidificazione in Nord Italia avviene a partire dall'inizio di aprile. Il nido è costruito da entrambi i partner in cavità sia naturali che artificiali, dal

livello del suolo fino a 15 metri. Due nidificazioni; una sola nelle zone più settentrionali; rimpiazzi in caso di fallimento, covate di 5-6 uova.

Alimentazione

Soprattutto piccoli Invertebrati, di dimensioni generalmente fra i 6 e gli 8 mm, generalmente catturati sul terreno o con brevi voli da terra. I Ditteri formano spesso il principale alimento. Fra le prede compaiono inoltre Lepidotteri, Imenotteri, Coleotteri, Ortotteri e Aracnidi, talvolta piccoli Pesci.

Problematiche

La specie non sembra soggetta a declini numerici o di areale nel continente europeo. La capacità di adattarsi ad ambienti antropizzati la pone relativamente al sicuro da minacce derivanti dall'attività umana.

Impatti

La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale in quanto è in grado di vedere le pale in movimento nella gran parte dei suoi spostamenti in cui non raggiunge mai grandi velocità. Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100 m dall'area interessata dai lavori.

Famiglia *Fringillidae*

Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	LC SPEC 2
Peppola <i>Fringilla montifringilla</i>	LC
Verzellino <i>Serinus serinus</i>	LC
Lucherino <i>Spinus spinus</i>	NA All. I
Verdone <i>Carduelis chloris</i>	LC
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	NT SPEC 2
Fanello <i>Carduelis cannabina</i>	VU
Frosone <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	NT SPEC 3

Famiglia *Emberizidae*

Zigolo nero <i>Emberiza cirrus</i>	LC
Strillozzo <i>Miliaria calandra</i>	LC SPEC 2

*Strillozzo *Emberiza calandra**



E' una specie euro-turanica; In Italia è comune alle epoche dei doppi passi regolari di metà settembre-metà novembre e di metà marzo-aprile; localmente erratica, durante la cattiva stagione, verso il meridione, dove è in parte frequente come invernale; Parzialmente localizzata come sedentaria, estiva e nidificante fino in Sardegna.

La specie è molto comune, soprattutto nelle zone agricole e nelle coltivazioni erbacee e cerealicole.

Habitat

Lo Strillozzo abita soprattutto le aree collinari e le zone pianeggianti caratterizzate da paesaggi agricoli aperti e relativamente vari, con coltivazioni erbacee e cerealicole (frumento), inframmezzate da filari arborei o alberi isolati; si rinviene anche in zone incolte, come le conche o i costoni

prativi invasi da macchie di vegetazione arbustiva. Adotta i fili di linee elettriche e i tralicci metallici come posatoi elevati di canto.

Riproduzione

La stagione riproduttiva inizia ad aprile nei settori meridionali, sino a giugno al nord. La covata è singola o doppia, talvolta tripla. Il sistema nuziale dello Strillozzo è molto complesso e variabile: si possono presentare casi di monogamia, poliginia seriale e simultanea. La femmina cova le 1-7 uova deposte e si fa carico delle cure parentali, raramente il compagno partecipa allo svezzamento dei nidiacei.

Alimentazione

La dieta dei nidiacei comprende insetti adulti o larve (Ditteri, Ortoteri, bruchi, Coleotteri Scarabeidi) e semi, soprattutto cereali (frumento, avena, orzo). Al di fuori della stagione riproduttiva lo Strillozzo è granivoro, ma spesso si nutre anche di altro materiale vegetale. Foraggia soprattutto sul terreno, nei campi coltivati.

Problematiche

Riconducibili in gran parte alle trasformazioni agrarie: la diminuzione delle superfici coltivate a orzo, la sostituzione del fieno e della paglia con il silaggio, l'abbandono dei sistemi di rotazione delle colture. Inoltre il sempre maggior uso di pesticidi e l'eliminazione delle siepi di delimitazione dei campi possono aver ridotto la disponibilità di entomofauna

Impatti

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100 m dall'area interessata dai lavori.

Gli Uccelli rapaci, per le modalità del loro volo sia durante le fasi di ricerca trofica che nelle fasi di migrazioni o spostamenti più ristretti, nonché per alcuni aspetti della loro visione binoculare, sono sensibili all'interazione con i Parchi eolici (Drewitt & Langston 2008, Farfàn et al. 2009). Gli

Accipitriformes sono dei veleggiatori; hanno le ali ampie idonee sia al volo battuto che, soprattutto, al volteggio nelle correnti ascensionali. Si tratta, infatti, di specie che ricercano le prede con lente e continue evoluzioni aeree a bassa quota sopra campi o pascoli aperti, ma anche a centinaia metri dal suolo per poi planare a terra per ghermire le prede. Nella Poiana, nell'Aquila reale e nelle specie del Genere *Accipiter* (Astore, Sparviere), durante il corteggiamento gli individui della coppia compiono un volo nuziale “a festoni”; salendo in quota sfruttando una corrente d'aria termica per poi lasciarsi cadere nel vuoto e dare inizio ad un volo ondulato fatto di picchiate e di risalite. Invece, i *Falconiformes* catturano soprattutto le prede in volo e la ricerca trofica è effettuata con continue evoluzioni aeree che terminano con un attacco ad alta velocità sulla preda; una tecnica particolare di ricerca del cibo è adottata spesso dal Gheppio *Falco tinnunculus* e consiste nel rimanere in volo immobile ad altezze che possono variare tra i 10 ed i 40 metri dal suolo alla ricerca di prede sul terreno.

MAMMIFERI (MAMMALIA)

Nell'area sono presenti diverse specie di mammiferi di rilievo conservazionistico, alcune anche inserite negli allegati della Direttiva Habitat.

Storicamente, nell'area erano presenti anche il Ghiro (*Glis glis*), il Muflone (*Ovis musimon*) e forse anche il Daino (*Dama dama*), estinte in quest'area ma presenti in altre zone della Sardegna.

In particolare per i Chiroteri, gruppo vulnerabile, è stata documentata la presenza di quattro specie: Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), Vespertilio di Capaccini (*Myotis capaccinii*) e Miniottero di Schreiber (*Miniopterus schreibersii*).

Ordine Insectivora

Famiglia Erinaceidae

Riccio europeo <i>Erinaceus europaeus</i>	LC
---	----

Famiglia Soricidae

Mustiolo <i>Suncus etruscus</i>	LC
Crocidura rossiccia <i>Crocidura russola ichnusae</i>	endemismo sardo DD

Ordine Chiroptera

Famiglia *Rhinolophidae*

Rinolofo maggiore <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	LC All. II
Rinolofo minore <i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC All. II
Rinolofo di Mehely <i>Rhinolophus mehelyi</i>	VU All. II

Ferro di cavallo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum*



Stato di conservazione



Rischio minimo

Classificazione scientifica

Dominio	Eukaryota
Regno	Animalia
Phylum	Chordata
Classe	Mammalia
Superordine	Laurasiatheria

Ordine	Chiroptera
Sottordine	Microchiroptera
Famiglia	Rhinolophidae
Genere	<i>Rhinolophus</i>
Specie	<i>R.ferrumequinum</i>

Ferro di cavallo minore *Rhinolophus hipposideros*



Stato di conservazione



Rischio minimo

Classificazione scientifica

Dominio	Eukaryota
Regno	Animalia
Phylum	Chordata
Classe	Mammalia
Superordine	Laurasiatheria
Ordine	Chiroptera
Sottordine	Microchiroptera
Famiglia	Rhinolophidae
Genere	<i>Rhinolophus</i>
Specie	<i>R.hipposideros</i>

Famiglia *Vespertilionidae*

Serotino comune <i>Eptesicus serotinus</i>	LC All. IV
Pipistrello di Savi <i>Hypsugo savii</i>	LC All. IV
Vespertilio di Capaccini <i>Myotis capaccinii</i>	LC All. II
Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC All. IV
Pipistrello nano <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC All. IV

Pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus*



Stato di conservazione



Rischio minimo

Classificazione scientifica

Dominio	Eukaryota
Regno	Animalia
Phylum	Chordata
Classe	Mammalia
Superordine	Laurasiatheria
Ordine	Chiroptera
Sottordine	Microchiroptera
Famiglia	Vespertilionidae
Sottofamiglia	Vespertilioninae
Genere	<i>Pipistrellus</i>
Specie	<i>P.pipistrellus</i>

Famiglia Miniopteridae

Miniottero di Schreiber <i>Miniopterus schreibersii</i>	NT All. II
---	------------

Famiglia Molossidae

Molosso di Cestoni <i>Tadarida teniotis</i>	LC All. IV
---	------------

Ordine Lagomorpha

Famiglia Leporinae

Coniglio selvatico <i>Oryctolagus cuniculus</i>	NT
Lepre sarda <i>Lepus capensis</i>	endemismo sardo LC

Ordine Rodentia

Famiglia Gliridae

Quercino <i>Eliomys quercinus</i>	NT
-----------------------------------	----

Famiglia Muridae

Topo selvatico <i>Apodemus sylvaticus</i>	LC
Topo domestico <i>Mus domesticus</i>	LC
Ratto nero <i>Rattus rattus</i>	LC
Ratto delle chiaviche <i>Rattus norvegicus</i>	NE

Ordine Carnivora

Famiglia *Canidae*

Volpe <i>Vulpes vulpes</i>	LC
----------------------------	----

Famiglia *Mustelidae*

Donnola <i>Mustela nivalis</i>	LC
Martora <i>Martes martes</i>	LC

Donnola Mustela nivalis

La Donnola è una specie comunissima in tutta Europa a esclusione dell'Irlanda e Islanda. In Italia è praticamente presente su tutta la penisola, ad eccezione delle isole minori.



Caratteri distintivi

Lunghezza: testa-corpo 11-31,5 cm;

coda: 3-12,5 cm

Peso: maschi sensibilmente più grandi e pesanti; maschi 40-200 grammi; femmine 28-110 grammi.

La dentatura tipica del genere *Mustela*, con premolari non capaci di azione trinciante. E' il più piccolo mustelide, presenta dorso, testa e coda color bruno mentre la parte ventrale è bianco gialliccia. Nelle zone montane o molto fredde assume un mantello invernale completamente bianco; si

distingue bene dall'Ermellino per la presenza di una macchia nera in punta alla coda di quest'ultimo.

Biologia

L'habitat della Donnola è molto vario: pianure, montagne, boschi, coltivi, cespuglietti, rovine.

È molto importante però la presenza di acqua. Di abitudini solitarie e notturna, specialmente quando caccia, risulta però attiva anche di giorno. È capace di nuotare e di arrampicarsi. Il nido è costruito in cataste di legna, oppure in tronchi cavi, viene di solito imbottito di paglia, pelo, sostanze vegetali ecc.

La maturità sessuale viene raggiunta intorno ai 9 mesi e il periodo degli accoppiamenti è in marzo-aprile. La gestazione dura 34-37 giorni; i piccoli per nidata variano da 2 a 7; i cuccioli aprono gli occhi a 25 giorni e risultano svezzati dopo circa 4 settimane. In condizioni favorevoli la Donnola può avere due parti annui e la vita media si aggira intorno ai 3 anni in natura e 10 anni in cattività.

Il territorio di caccia è ampio 6-7 ha e viene difeso assiduamente nei confronti dei loro simili con lotte talvolta mortali. Durante il periodo degli amori maschio e femmina difendono il loro territorio attaccando senza esitazione chiunque metta a rischio la vita dei cuccioli, uomo compreso.

Anche se la Donnola è il più piccolo dei mustelidi viene considerata come una tra le specie più sanguinarie; attacca alla nuca, oppure alla gola le sue vittime facendosi trascinare fino a quando non sopraggiunge la morte. Come l'Ermellino, la Donnola uccide spesso animali più grandi di lei (Lepri, Conigli, Uccelli ecc.) non disdegna però Topi, Ratti, Anfibi e Rettili.

Gatto selvatico *Felis silvestris*



Il Gatto selvatico è caratterizzato da una distribuzione particolarmente ampia sia in Eurasia che in Africa. L'areale della specie si estende infatti dall'Europa occidentale all'India, alla Cina occidentale ed alla Mongolia, e copre quasi l'intero continente africano.

In Italia è presente in tutta l'area centro-meridionale, in Sicilia ed in Sardegna. Il limite settentrionale della distribuzione peninsulare della specie è rappresentato da parte della Toscana, dall'Umbria e dalle Marche. Nell'Italia settentrionale la specie è segnalata al confine tra Liguria e Piemonte e in Friuli, mentre è assente dall'Appennino settentrionale e dalla maggior parte delle Alpi.

Caratteri distintivi

Lunghezza testa-corpo: 45-80 cm

Lunghezza coda: 29-40 cm

Peso: 3,5-8 kg

Più massiccio del gatto domestico. Il pelo è relativamente lungo, soffice e sottile; superiormente grigio-giallastro con stretta striscia nera sulla schiena; fianchi e altre porzioni corporee striati di nero; inferiormente bianco-giallastro.

Testa tonda, naso carnicino, occhi relativamente grandi, giallo-verdi. Zampe di media lunghezza, anteriori con 5 unghie, posteriori con 4. La coda è lunga, uniformemente folta, con anelli e apice neri.

Dimorfismo sessuale: poco evidente (maschio più grosso della femmina e con testa più massiccia).

Biologia

Abitudini soprattutto crepuscolari-notturne; solitario, in coppia o in gruppi familiari. Vive in aree boscate o cespugliate.

Alimentazione: soprattutto micromammiferi, fino alla mole di un coniglio selvatico, uccelli, rettili, anfibi.

Raggiunge la maturità sessuale nell'anno seguente alla nascita. Si accoppia da marzo a maggio. Partorisce 2-6 piccoli inetti, allevati dalla madre.

Il gatto domestico discende soprattutto dalla sottospecie *lybica*, che abita l'Asia Minore e l'Africa settentrionale. Può incrociarsi con il gatto domestico, generando prole feconda.

6. DEFINIZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Le attività di cantiere possono comportare la riduzione della disponibilità di habitat per le specie animali. La dismissione delle aree di cantiere e il loro successivo ripristino comporteranno comunque un sensibile effetto positivo sugli habitat presenti nell'area.

Disturbo alla fauna

Un'interferenza tipicamente associata alla fase di cantiere è costituita dal disturbo alla fauna per la pressione acustica. Gli animali rispondono all'inquinamento acustico alterando lo schema di attività, con un incremento ad esempio del ritmo cardiaco o manifestando problemi di comunicazione. Generalmente come conseguenza del disturbo la fauna si allontana dal proprio habitat, per un periodo limitato. In generale, gli animali possono essere disturbati da un'eccessiva quantità di rumore, reagendo in maniera diversa da specie a specie, ma anche secondo le differenti fasi dello sviluppo fenologico di uno stesso individuo. In generale gli uccelli e i mammiferi tendono ad allontanarsi dall'origine del disturbo; gli anfibi e i rettili invece, tendono a immobilizzarsi. Il danno maggiore si ha quando la fauna è disturbata nei periodi di riproduzione o di migrazione, durante i quali si può avere diminuzione nel successo riproduttivo, o maggiore logorio causato dal più intenso dispendio di energie (per spostarsi, per fare sentire i propri richiami, ecc.). È tuttavia ragionevole ipotizzare che in questo caso gli impatti potenziali non abbiano effetti rilevanti sulla componente, poiché limitati nel tempo, e per le ridotte dimensioni delle aree di progetto.

Interferenza con gli spostamenti della fauna

L'impatto può essere provocato dalle recinzioni eventuali dell'area, specialmente se in prossimità di biotopi con copertura vegetale arbustiva, che possono impedire lo spostamento della fauna, anfibi e piccoli mammiferi in particolare. Anche per questo impatto non si ipotizza una rilevanza, in considerazione delle dimensioni delle aree.

Impatto sulla chiroterofauna

L'impatto dell'eolico sui chiroteri non è attualmente documentato quanto quello sull'avifauna. Le motivazioni sono nella minore attenzione conservazionistica e sulla comune assunzione che i chiroteri usino l'ecolocalizzazione per evitare le turbine.

I primi studi riportano impatti sostanzialmente nulli, ma è solo dal 2003, quando uno studio in Nord America stimò la morte di 1.400-4.000 individui presso un impianto nel West Virginia, che l'impatto su questo gruppo ha cominciato ad essere estensivamente monitorato.

Recenti studi hanno messo in luce che l'impatto sui chiroteri potrebbe essere sottostimato perché le metodiche di rilevamento sono generalmente specifiche per l'avifauna (in particolare grandi rapaci) e molto probabilmente non consentono il corretto rilevamento di carcasse di chiroteri. Infatti, un recente studio in Navarra mostra che i chiroteri rappresentano il 5% delle collisioni totali.

Sebbene non sia ancora chiaro se l'eolico abbia un'influenza significativa sulle popolazioni di chiroteri, da studi recenti si possono individuare alcuni pattern.

Le specie maggiormente impattate appartengono ai generi *Lasiurus* in Nord America e *Nyctalus* e *Pipistrellus* in Europa, e la mortalità è soprattutto a carico di adulti, il che rigetta l'ipotesi che il pericolo di collisione sia

soprattutto conseguenza di inesperienza giovanile.

Sia in Nord America sia in Europa, la mortalità è decisamente maggiore su individui in migrazione e il periodo di maggiore impatto va da metà estate all'autunno.

Tale dato è in linea con i rilevamenti di collisioni di chiroterri con altre strutture antropiche e è probabilmente legato all'aumento dell'attività esplorativa degli individui prima e durante la migrazione.

Il tasso di mortalità è inversamente proporzionale alla velocità del vento ed è anche in relazione a condizioni meteo, in particolare con la presenza di fronti.

Non sembrano esserci correlazioni positive tra la mortalità e variabili locali quali l'habitat o la posizione delle singole turbine, ma le collisioni tendono a distribuirsi su tutte le turbine dell'impianto.

La sincronia di mortalità tra impianti distanti lascia supporre che le collisioni siano in relazione a variabili a scala regionale, come le condizioni meteo e la disponibilità di insetti.

Per quanto riguarda l'efficienza dell'ecolocalizzazione e la capacità di evitare gli ostacoli, questa deve ancora essere verificata nel rapporto con l'eolico.

L'opinione che i chiroterri siano in grado di evitare le turbine potrebbe non essere corretta, dato che l'utilizzo dell'ecolocalizzazione durante la migrazione è poco conosciuto e forse per motivi energetici l'ecolocalizzazione sarebbe poco utilizzata durante la migrazione.

Le attuali conoscenze basate su recenti immagini a infrarossi indicano da un lato, che i chiroterri sembrano in grado di evitare, spesso con successo, le pale rotanti, dall'altro che le turbine con pale in movimento a bassa velocità sembrano attraenti per i chiroterri.

Diverse sono le ipotesi, e tra queste il fatto che le specie boschive

potrebbero percepire gli aerogeneratori come possibili *roost*, che le pale potrebbero essere scambiate per prede in movimento, potrebbero produrre rumori “interessanti” o che più semplicemente la struttura potrebbe suscitare curiosità e indurre un atteggiamento perlustrativo.

Un'altra ipotesi riguarda la possibilità che l'elevata mortalità di chiroterri boschivi migratori contro turbine o altre strutture antropiche sia conseguenza dei tipici atteggiamenti riproduttivi di massa (*flocking*) e che le strutture elevate sul territorio rappresentino dei *land mark* dove incontrarsi durante la migrazione.

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.

Il rischio potrebbe quindi 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, tuttavia, solo alcune specie volano regolarmente a queste altezze e quindi sono a rischio

A livello europeo, nell'ambito dell'Accordo Eurobats (Convenzione di Bonn), è stato stabilito di valutare l'impatto delle turbine eoliche sui chiroterri.

Per ridurre il rischio di collisione il consiglio è di mantenere un buffer di 50 m circa dalle aree frequentate dai chiroterri (alberi, siepi). Questo significa che il bordo del rotore deve essere di almeno 50 m distante dall'habitat dei pipistrelli.

Valutazione impatti sulla fauna eccetto l'avifauna

Fase di cantiere

In fase di cantiere si procederà, nei tratti ove necessario, a un allargamento delle strade che, anche se minimo, produrrà un cambiamento nella vegetazione e quindi negli habitat di queste aree con riduzione e frammentazione degli ambienti di interesse della chiroterro fauna. Inoltre, l'intervento produrrà un aumento dell'impatto antropico per il relativo disturbo acustico.

Le aree interessate dagli interventi sono lontane dai siti dormitorio e la presenza dei chiroterri 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 pur 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 chiroterro fauna in quanto l'area è interessata dalla presenza di attività agricole e pastorali tali da limitare nel territorio la presenza di specie sensibili ad 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.

Inoltre, 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.

Fase di esercizio

La produzione di rumore delle turbine di ultima generazione, come quelle previste in progetto, influisce minimamente sui chirotteri e solo a pochi metri dalla torre.

Il fattore di impatto principale è il rischio di collisione, dipendente da due fattori: la distanza di dagli aerogeneratori dalle aree di frequentazione delle specie e il comportamento delle specie in prossimità delle pale.

Le specie presenti nell'area sono caratterizzate da un volo prossimo al terreno ben al disotto del punto più basso che possono raggiungere le pale. La dislocazione degli impianti non interferisce sull'assetto di volo dei chirotteri eventualmente presenti nell'area.

Gli aerogeneratori sono posti a una distanza sufficiente a permettere il passaggio eventuale di specie in migrazione, anche se anche tali specie non sono state rilevate.

Non sono presenti nell'area importanti siti di riposo o di alimentazione.

Gli aerogeneratori che saranno installati sono di ultima generazione, caratterizzati da una minore velocità di rotazione delle pale, importante per un minore impatto anche sulla chirottero fauna.

Fase di dismissione

Nella fase di dismissione le attività potranno generare un disturbo limitato al periodo in cui queste avverranno, con un momentaneo allontanamento delle specie maggiormente sensibili. L'intensità del disturbo è tra quelle tollerate dalle specie nelle aree di alimentazione; le aree di rifugio e i dormitori non sono ubicati in prossimità degli impianti.

Qualora vi fosse un incremento della presenza della chirottero fauna nell'area, registrato dai monitoraggi durante il funzionamento delle opere sarà possibile comunque mitigare gli impatti limitando gli interventi al periodo non riproduttivo delle eventuali specie di cui si sia rilevata la presenza.

Avifauna

Eolico e avifauna

L'impatto dell'eolico, in particolare sull'avifauna, è una questione ormai ampiamente dibattuta e ricca di contributi, anche recenti, da offrire un quadro di conoscenze sufficientemente vasto. Ne sono scaturite le conclusioni di seguito messe in evidenza.

Il pericolo di collisioni con gli aereogeneratori è potenzialmente, un fattore limitante per la conservazione delle popolazioni ornitiche. Gli uccelli più colpiti sembrano essere i rapaci, anche se tutti gli uccelli di grandi dimensioni, quali i ciconiformi, sono potenzialmente a rischio; in misura minore i passeriformi e gli anatidi, in particolare durante il periodo migratorio.

Oltre alla collisione diretta, tra gli impatti vi è anche la perdita di habitat, causa della rarefazione delle specie.

Il disturbo legato dalle operazioni di manutenzione può indurre l'abbandono di quelle aree da parte degli uccelli, in particolare per le specie che nidificano a terra o negli arbusti.

Sono pertanto individuabili dei criteri per una localizzazione compatibile degli impianti eolici:

- ⇒ Evitare gli impianti eolici in aree ad alta valenza naturalistica, in particolare dove sono presenti, anche per periodi brevi, specie sensibili.
- ⇒ Evitare gli impianti eolici in prossimità di zone umide, bacini e laghi, specialmente se dislocati lungo le rotte migratorie.
- ⇒ Evitare gli impianti eolici tra aree di roosting (dormitorio) e le aree di alimentazione degli uccelli.
- ⇒ Evitare gli impianti eolici in vallate strette e lungo i crinali delle

montagne, in particolare nel caso di pendenze elevate, dove i venti sono più forti e tali da modificare l'assetto di volo degli uccelli.

⇒ Localizzare gli impianti eolici in aree interessate da altre infrastrutture, per contenere al massimo la perdita di habitat.

⇒ Evitare gli impianti eolici con aerogeneratori disposti in lunghe file; la disposizione in "clusters", raggruppata anche se allineata, permette di circoscrivere gli effetti di disturbo ad aree limitate.

⇒ Nel caso di aerogeneratori disposti in file, prevedere la presenza di varchi che agevolino il passaggio degli uccelli migratori.

L'impianto in progetto ha cercato di rispettare per quanto possibile questi criteri anche se non è possibile esserne totalmente coerenti in quanto l'ubicazione deve sempre rispettare il criterio principale della presenza di una ventosità sufficiente per una economicità dell'intervento.

In ogni caso gli impianti eolici di ultima generazione presentano inoltre caratteristiche tali da diminuire considerevolmente il rischio di collisione per l'avifauna, poiché sono più efficienti, e quindi richiedono numero minore di aerogeneratori; hanno una minore velocità di rotazione delle pale; nella localizzazione si ha una maggiore attenzione alla sensibilità dei siti.

Percezione delle pale

Il motivo per cui animali dotati di buona vista, come gli uccelli subiscono l'impatto dei parchi eolici è ancora oggetto di discussioni. Significative potrebbero essere la difficoltà a percepire strutture aliene al normale contesto. In tal senso le differenze specie-specifiche possono essere ricondotte alle diverse tipologie di visione: focalizzata in un punto per i rapaci, che riduce il campo percettivo, oppure dal cono ottico ampio, ma poco definito, sviluppata da molti uccelli preda.

La maggior parte degli studi mostra che gli uccelli tenderebbero a

passare sopra o sotto le turbine evitando la collisione. Tali osservazioni sono state confermate a Tarifa (Spagna), dove il 71,2% degli individui volteggianti cambiava direzione al momento della percezione delle pale, a Buffalo Ridge (Minnesota) dove i passeriformi modificano il volo evitando di attraversare l'area del rotore solo quando questo è in funzione e in Olanda, dove le anatre tuffatrici presenti tendono a modificare il volo durante l'avvicinamento evitando la collisione. Secondo Winkelman (1994), reazioni alla presenza delle turbine sono visibili da 100 a 500 metri nei volatori diurni ed entro 20 metri nei volatori notturni, per questo motivo la maggior parte delle collisioni avviene di notte.

Le specie gregarie, che formano grossi stormi in primavera e autunno, sembrano più inclini alla collisione, forse a causa della maggiore attenzione agli individui che precedono nello stormo piuttosto che all'ambiente circostante. Inoltre alcune specie sembrano attratte dalla luce che illumina le strutture, che forse sono utilizzate come indicatori per il volo. Le condizioni atmosferiche influenzano il comportamento degli uccelli. Nebbia, pioggia e neve riducono la visibilità e l'orientamento ponendo i migratori notturni a rischio di collisione.

Design e dimensione degli aerogeneratori

Il design e la dimensione degli aerogeneratori sono stati oggetto di discussioni e in generale le vecchie turbine a traliccio con travi orizzontali sono ritenute maggiormente impattanti rispetto alle tubulari. Le vecchie torri a traliccio fornirebbero posatoi (per rapaci in particolare) che attirano gli individui, mentre le turbine tubulari di grandi dimensioni, avendo un minor numero di giri del rotore e essendo in minor numero a parità di potenza dell'impianto, avrebbero un effetto barriera inferiore. Erickson et al. (2002) sostengono che nei moderni aerogeneratori la mortalità dei rapaci è

generalmente molto bassa (0-0,4 rapa- ci aer.⁻¹ a⁻¹) rispetto ai vecchi generatori di Altamont.

Rotte migratorie

Le rotte migratorie dell'avifauna interessano l'intero bacino del Mediterraneo, il problema di valutare l'importanza di un'area quale punto di attrazione o concentrazione dei migratori in transito, è di notevole complessità. Occorre, infatti, la raccolta di un'adeguata casistica basata su osservazioni sistematiche e prolungate nel tempo.

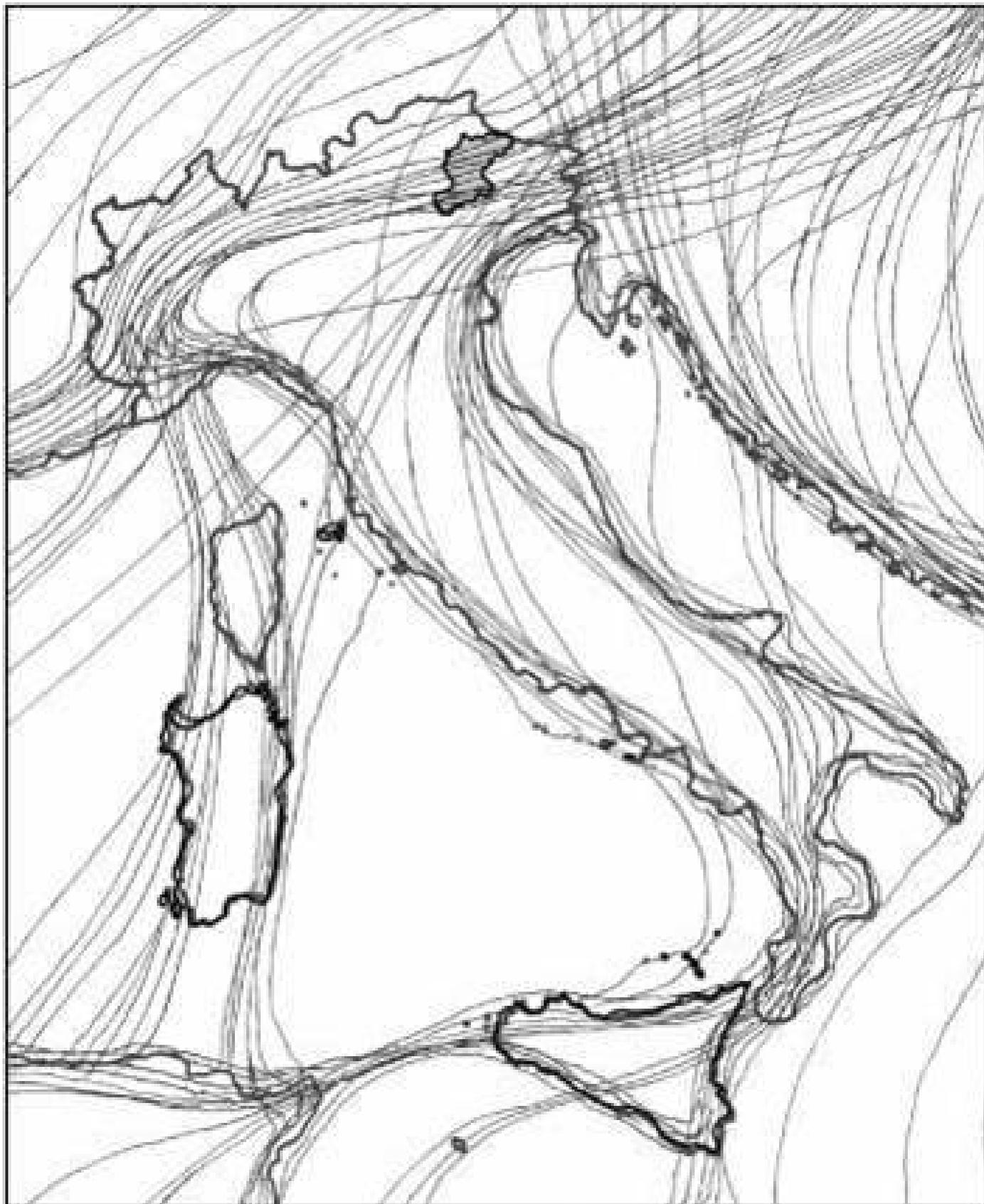
E' tuttavia possibile formulare delle ipotesi tenendo conto della presenza di situazioni orografiche o geografiche tali da configurare dei canali preferenziali per l'avifauna migratrice, entro un raggio di 10 km dall'area.

L'insieme delle analisi condotte sulle specie potenzialmente presenti nell'area vasta ha permesso di individuare le possibili migratrici.

Per tutte le specie, le rotte principali di migrazione sono quelle qui di seguito visualizzate e non interessano il territorio in studio.

La carta, nota in letteratura, è ricavata dai rilevamenti effettuati da diversi esperti sulle principali specie migratrici.

Principali rotte migratorie delle specie paleartiche in Italia



Definizione e valutazione degli impatti sull'avifauna

Le interazioni degli impianti eolici con l'avifauna 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.

Per quanto concerne gli Uccelli (e i Chirotteri), le componenti potenzialmente più sensibili all'impatto da collisione, va ricordato che tale impatto può aversi non solo sugli animali residenti, ma anche, e soprattutto, verso gli animali in transito.

In particolare, la probabilità di collisione dell'avifauna con gli aerogeneratori è direttamente proporzionale a quanto 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) i movimenti dell'avifauna residente all'interno dell'area direttamente in relazione con l'impianto;
- 2) gli 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;
- 3) i movimenti migratori degli uccelli che annualmente si spostano fra le aree di svernamento e quelle di nidificazione e viceversa. Ovvero, è necessario valutare se lo spazio aereo dell'impianto eolico possa essere interessato significativamente dal passaggio di

animali che possono sorvolare l'area durante la migrazione o nel corso di movimenti di tipo pendolare.

La valutazione dell'impatto delle opere sull'avifauna si è articolata attraverso i seguenti momenti:

- Analisi delle caratteristiche e della tempistica del progetto, delle attività di costruzione, esercizio e dismissione;
- Individuazione e descrizione degli impatti in relazione agli elementi progettuali e alle alterazioni ambientali.

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

- ✓ Allargamento delle strade per raggiungere le aree ove è prevista l'installazione degli aerogeneratori;
- ✓ Creazione di piazzole di cantiere nei punti dove è prevista l'installazione 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.

Nella **fase di esercizio** dell'impianto sono previste le attività di:

- ✓ Funzionamento degli aerogeneratori;
- ✓ Manutenzione.

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

- ✓ Rimozione delle strutture fuori terra (aerogeneratori, trasformatori, linee elettriche fuori terra, sottostazione);
- ✓ Rimozione delle strutture interrate (fondazioni degli aerogeneratori,

- cavi interrati solo per i tratti di strada che saranno ripristinati);
- ✓ Ripristino ambientale delle aree interessate dalle opere Il progetto.

Fase di cantiere

L'allargamento delle strade potrebbe comportare un limitato cambiamento nella vegetazione e quindi negli habitat, con riduzione e frammentazione degli ambienti frequentati dall'avifauna.

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, l'area è interessata dalla presenza di attività agro pastorali e quindi le specie sono adattate al disturbo diretto dell'uomo.

Effetto simile, anche se di minori dimensioni, gli altri interventi previsti in questa fase, come la predisposizione di aree cantiere per la costruzione delle torri eoliche, il deposito dei materiali utili alla posa delle stesse, il trasporto delle componenti che costituiscono le opere e la loro installazione.

L'intervento di ripristino ambientale 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, annullando l'impatto determinato dalla riduzione e frammentazione.

Dalle analisi relative alle singole specie, si può concludere che siano poche le specie realmente interessate dai possibili impatti generati dalle opere nella fase di cantiere. Per le più sensibili si prevede un allontanamento di oltre i 200 m dall'area interessata dai lavori, mentre per le altre si considera che il disturbo influisca solo nei primi 100 m. È possibile affermare questo in quanto alcune 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.

Fase di esercizio

Il funzionamento degli aereogeneratori ha impatti molto contenuti sull'avifauna, a esclusione del rischio di collisione. La produzione di rumore delle turbine, come queste di ultima generazione, influisce, infatti, limitatamente, solo per un'area di pochi metri.

Anche le turbolenze generate dalla rotazione delle pale, hanno un effetto limitato, influenzando poco sul volo degli uccelli.

Le analisi in precedenza riportate permettono la valutazione delle possibili collisioni dell'avifauna con le pale, durante la fase di esercizio degli impianti.

Pur in presenza di dormitori di Passeriformi (Corvidi, Passeridi e Fringillidi), anche nell'area di relazione diretta. Il rischio di collisione su questi gruppi sistematici, correlato al transito di animali provenienti dai dormitori presenti nelle vicinanze dell'impianto eolico, in considerazione dell'altezza di volo, inferiore alla quota di rotazione delle pale stesse, si ritiene sia limitato.

Un'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 (Pernice sarda, Tottavilla e Calandro).

Il rischio è basso, poiché le specie presenti, come indicato in precedenza, hanno comportamenti di volo tali da permettere di vedere le pale anche se in movimento.

Appare anche verosimile, anche se remota, l'eventualità del verificarsi

di impatti su alcuni rapaci, soprattutto diurni (Gheppio *Falco tinnunculus*, Poiana *Buteo buteo* e *Falco peregrinus*), e notturni (soprattutto Barbagianni *Tyto alba*).

Occorre però ricordare 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 della riduzione per sito di numero di aerogeneratori; della minore velocità di rotazione delle pale; della maggiore attenzione nella scelta dei siti progettuali.

Soprattutto l'ultimo punto diventa rilevante per la riduzione degli impatti; infatti, la scelta di siti di ubicazione degli aeromotori, che non sono 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.

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.

La disposizione delle pale nel territorio è tale per cui non ve ne sono inserite in aree sensibili. La disposizione degli aerogeneratori, inoltre, mostra le giuste distanze tra le pale per evitare la somma di interferenze. Gli impianti non interessano habitat di interesse faunistico in modo rilevante.

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.

Fase di dismissione

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.

Le attività previste potranno generare un disturbo limitato 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 dall'installazione delle opere. Se in questa fase il popolamento fosse quello attuale, perturbato dagli attuali impatti prodotti dalle attività preesistenti nell'area, non si avrebbe su questo un'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.

7. MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA E DELLA CHIROTTERO FAUNA

Monitoraggio avifauna

Il monitoraggio in continuo dell'avifauna è l'approccio metodologico per la verifica e per la valutazione degli effetti che i parchi eolici questi possono produrre, attraverso lo studio delle popolazioni delle specie, prima e dopo la costruzione degli impianti, sia nelle aree degli impianti stessi, sia in aree limitrofe, in corrispondenza delle rotte dell'avifauna, e che pertanto possono essere condizionate dalla presenza degli impianti.

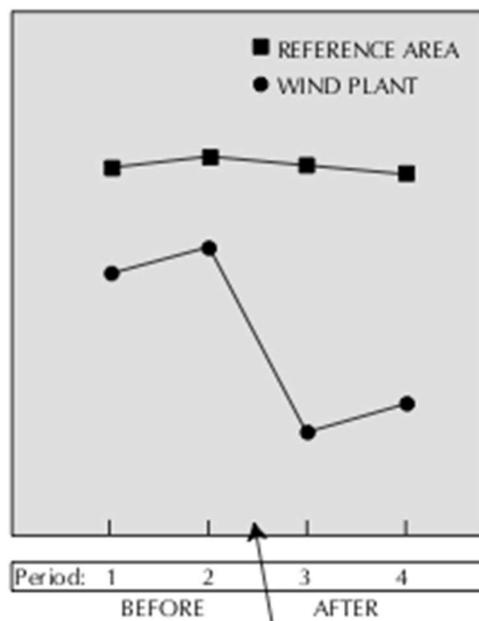
Il monitoraggio in esercizio dell'opera consentirà di valutare se e quanto gli impatti prevedibili si determineranno e, quindi la sostenibilità degli impianti. In particolare, è indispensabile sottoporre a monitoraggio nel tempo i flussi di individui e le popolazioni presenti nelle aree, in modo da poter correlare gli andamenti delle popolazioni presenti con gli impatti. Infatti, un eventuale aumento delle interferenze non è correlato sempre alla non sostenibilità degli impianti; potrebbe dipendere, invece, e da una variazione dei flussi o delle presenze causati da altri fattori ecologici, naturali, casuali.

Di seguito, sono descritte le metodologie che saranno applicate nel monitoraggio dell'avifauna, nelle fasi ante, di realizzazione e in esercizio delle opere.

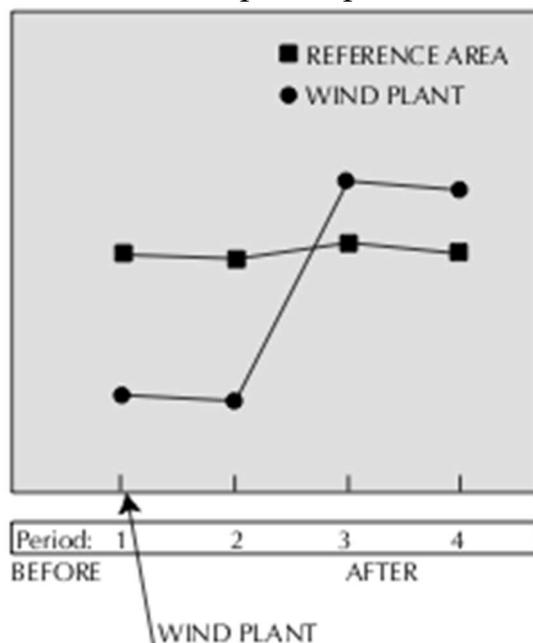
I monitoraggi adotteranno, in fase di elaborazione dati, l'approccio BACI (Before After Control Impact), che permette di approfondire la tematica della quantificazione dell'impatto di un'opera o di una perturbazione ambientale (Underwood 1994; Smith 1979; Smith et al 1993).

In particolare, l'approccio BACI è un metodo classico per misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. Esso si basa sulla valutazione

dello stato ecologico delle specie prima (Before) e dopo (After) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (Impact) con siti in cui l'opera non ha effetto (Control), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

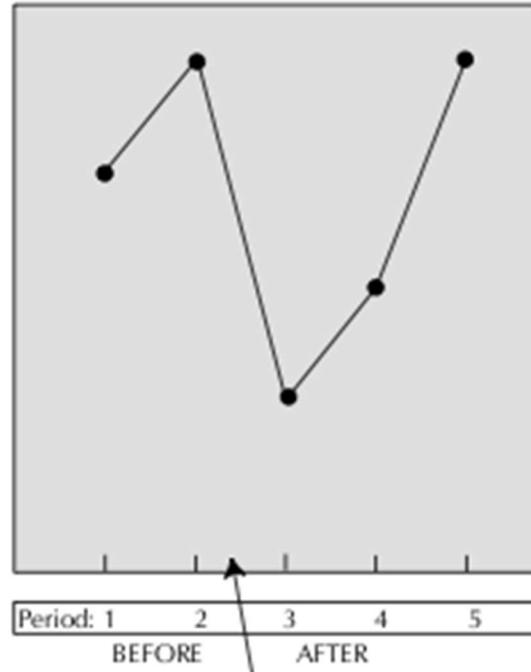


Stime puntuali di un indicatore di impatto in un disegno idealizzato di BACI su quattro periodi di tempo con una leggera indicazione di recupero dopo l'impatto.



Risultati di un impatto in cui una grande differenza iniziale nell'impatto è seguita da un passaggio a curve di risposta parallele

Sarà inoltre utilizzato anche l'approccio BAD, che prevede la valutazione attraverso il disegno sperimentale (Design) dello stato ecologico delle specie, prima (Before) e dopo (After) l'attività dei fattori di pressione.



Un indicatore di impatto in un Disegno Prima-Dopo con cinque periodi di tempo (T) di interesse in cui un cambiamento brusco coincide con un impatto e è seguito da un ritorno alle condizioni di base.

Il monitoraggio sarà svolto in particolare durante le diverse stagioni dell'anno, in funzione della biologia e fenologia riproduttiva.

Il monitoraggio ante operam avrà la durata di un anno; il monitoraggio sarà effettuato durante tutto il periodo di realizzazione degli impianti; il monitoraggio post operam avrà la durata di cinque anni.

Osservazione da punti

Il rilevamento prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area, e la loro identificazione, il conteggio, la mappatura delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con

annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo. Il controllo intorno al punto è condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche.

Le sessioni di osservazione devono essere svolte in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse.

Campionamento Frequenziale Progressivo

Sarà eseguito un monitoraggio con il metodo del Campionamento Frequenziale Progressivo (cfr. Blondel, 1975) in “*stazioni o punti d’ascolto*”. Questo metodo di censimento è fra i più semplici e consiste nello stilare in ogni stazione campione, la lista delle specie presenti nell'arco di tempo di 15 minuti. Il rapporto percentuale tra il numero di stazioni in cui la specie è presente rispetto al numero di stazioni totali rappresenterà l'indice di frequenza di questa specie.

E' stato dimostrato che questo indice di frequenza è altamente correlato alla densità reale (Blondel, 1975). Il numero di stazioni o punti di ascolto da effettuare in maniera casuale nei diversi tipi di ambienti sarà proporzionale alle loro superfici in modo tale da tenere conto della relazione numero di specie-area (MacArthur et al, 1961).

Allo scopo di ottenere una descrizione quali-quantitativa delle popolazioni ornitiche, i dati raccolti con il metodo del campionamento frequenziale progressivo, saranno elaborati per ottenere alcuni parametri descrittivi della comunità.

In particolare, i parametri da considerare sono i seguenti:

- ✓ Frequenza relativa (Fr): proporzione della specie *i*-esima sul totale;
- ✓ Ricchezza di specie (S): numero di specie rilevate;

- ✓ Indice di Diversità di Shannon (H'): $H' = -\sum(n_i/N) \ln(n_i/N)$ (Shannon e Weaver, 1963), dove N è il numero totale di individui e n_i è il numero degli individui della specie i -esima.
- ✓ Indice di Equiripartizione (J): calcolato come H'/H'_{\max} (Lloyd e Ghelardi, 1964), con $H_{\max} = \ln S$, ove S è il numero di specie (Pielou, 1966). J è l'indice che tiene conto della regolarità con cui si distribuisce l'abbondanza delle specie e può variare tra 0 e 1.

Punti di ascolto notturno

Per acquisire informazioni sugli uccelli notturni nidificanti nelle aree limitrofe all'area interessata dall'impianto eolico e sul suo utilizzo come habitat di caccia si eseguirà un campionamento con play-back.

Il procedimento prevede lo svolgimento, in almeno due sessioni in periodo riproduttivo (una a marzo e una tra il 15 maggio e il 15 giugno) di un numero punti di ascolto all'interno dell'area interessata dall'impianto eolico variabile in funzione della dimensione dell'impianto stesso (almeno 1 punto/km di sviluppo lineare o 1 punto/0,5 kmq). I punti saranno distribuiti in modo uniforme all'interno dell'area o ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto dalle torri (o dai punti in cui queste saranno edificate) di almeno 200 m, al fine di limitare il disturbo causato dal rumore delle eliche in esercizio.

Il rilevamento consiste nella perlustrazione di una porzione quanto più elevata delle zone di pertinenza delle torri eoliche durante le ore crepuscolari, dal tramonto al sopraggiungere dell'oscurità, e, a buio completo, nell'attività di ascolto dei richiami di uccelli notturni (5 min) successiva all'emissione di sequenze di tracce di richiami opportunamente amplificati (per almeno 30 sec/specie).

Il monitoraggio sarà svolto in particolare durante le diverse stagioni dell'anno, in funzione della biologia e fenologia riproduttiva:

- 1) svernamento (metà novembre – metà febbraio);
- 2) migrazione pre-riproduttiva (febbraio – maggio);
- 3) riproduzione (marzo – agosto);
- 4) migrazione post-riproduttiva/post-giovanile (agosto – novembre).

I rilevamenti inizieranno poco prima dell'alba e in adatte condizioni atmosferiche e in periodi di tempo in cui le interferenze sono minime come in aree ad alto disturbo antropico.

La durata dei conteggi sarà sufficientemente lunga per consentire la rilevazione di tutti gli uccelli presenti nel sito ma allo stesso tempo non troppo protratta nel tempo poiché potrebbe aumentare la possibilità che gli uccelli si muovano e quindi il rischio di doppi conteggi. Gli intervalli di ascolto possono variare da 5 a 20 minuti, ma entro i primi 10 si ottiene già circa l'80% dei contatti.

I parametri descrittivi saranno rappresentati graficamente.

Monitoraggio chirotteri

E' necessario visitare, durante il giorno, i potenziali rifugi. Dal tramonto a tutta la notte devono essere eseguiti rilievi con il "bat-detector". I sistemi con metodologie di campionamento diretto permettono un'accuratezza e qualità del segnale per essere utilizzata adeguatamente attraverso un'analisi qualitativa e quantitativa. I segnali vanno registrati su supporto digitale adeguato, per una loro successiva analisi. Saranno utilizzati software specifici dedicati alla misura e osservazione delle caratteristiche dei suoni utili per l'identificazione delle specie.

Le principali fasi del monitoraggio sono:

- Ricerca roost
- Monitoraggio bioacustico.

Ricerca roost: Censire i rifugi in un intorno di 10 km dal potenziale sito d'impianto. In particolare deve essere eseguita la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali, estivi e di swarming quali: cavità sotterranee naturali e artificiali, chiese, cascine e ponti. Per ogni rifugio censito si deve specificare la specie e il numero di individui. Tale conteggio sarà effettuato mediante dispositivo fotografico e conteggio diretto. Nel caso in cui la colonia o gli individui non fossero avvistati saranno identificate tracce di presenza quali: guano, resti di pasto, ecc. al fine di dedurre la frequentazione del sito durante l'anno.

Monitoraggio bioacustico: Le indagini sulla chirotterofauna migratrice e stanziale saranno eseguite mediante bat detector e campionamento diretto, con successiva analisi dei sonogrammi (al fine di valutare frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo). I punti d'ascolto avranno una durata di almeno 15 minuti attorno ad ogni ipotetica posizione delle turbine. Saranno inoltre realizzate zone di saggio in ambienti simili a quelli dell'impianto e posti al di fuori della zona di monitoraggio per

la comparazione dei dati. Nei risultati sarà indicata la percentuale di sequenze di cattura delle prede (feeding buzz).

La ricerca dei rifugi (roost) deve essere effettuata sia nel periodo estivo sia invernale con una cadenza di 10.

Si effettueranno uscite dal tramonto per almeno 4 ore e per tutta la notte nei periodi di consistente attività dei chiroteri.

8. SPECIFICHE MISURE DI MITIGAZIONE E CONCLUSIONI

Arresto a richiesta per i Chirotteri

Specifiche misure di mitigazione possono essere adottate a seguito del completamento della campagna di rilevazione e monitoraggio della chiroterofauna che è iniziata nel Luglio 2022 e del relativo Report di Monitoraggio.

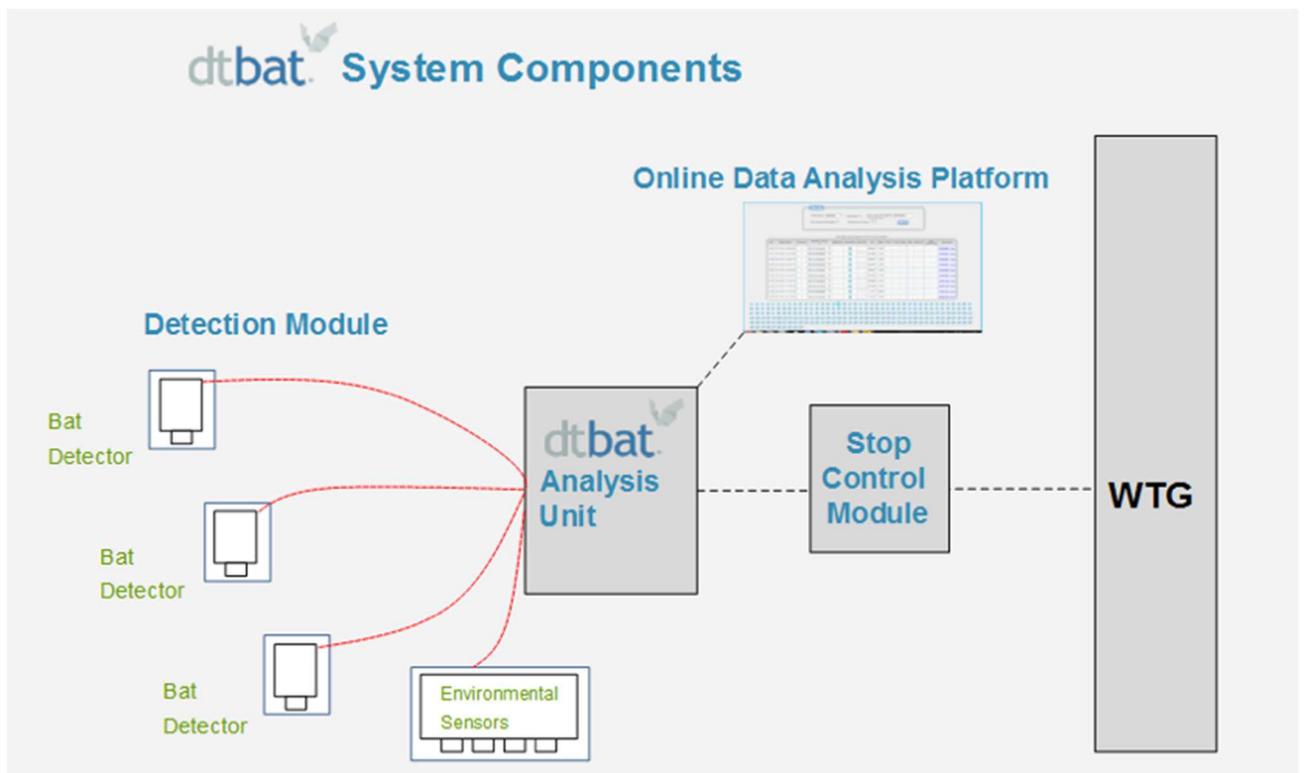
Saranno indicati gli areali di presenza dei chirotteri e quindi implementate le strumentazioni di rilevamento e le azioni conseguenti, qui di seguito descritte, per gli aerogeneratori maggiormente interessati e per i quali il rischio di collisioni è maggiore.

Il sistema che sarà adottato è denominato DT Bat. Si tratta di un sistema automatico di rilevamento in tempo reale della presenza dei Chirotteri nell'area degli aerogeneratori e dell'attivazione di misure automatiche di mitigazione del rischio.

Il sistema è articolato nei moduli, che si attivano in successione, descritti di seguito.

- ❖ Il modulo di rilevazione esplora lo spazio aereo con registratori per i chirotteri (bat detector), individuando e registrando il passaggio dei Chirotteri in tempo reale. Il tipo di installazione e le modalità operative sono messe a punto e tarate in funzione delle specie target e delle dimensioni degli aerogeneratori. Il modulo è equipaggiato con 1 – 3 registratori installati sulla torre o sulla navicella, in punti specifici per avere la migliore sorveglianza possibile nell'area di rotazione delle turbine.
- ❖ Il modulo di arresto delle pale provvede automaticamente a fermare e riavviare le turbine, in funzione del rilevamento della presenza dei

Chiroteri in tempo reale e/o delle variabili ambientali, quali la velocità del vento. Il modulo è messo a punto e tarato sulle specie target o per garantirne il funzionamento per una soglia rilevata di attività dei Chiroteri, ovvero le pale si fermano quando l'attività rilevata dei Chiroteri supera una determinata percentuale della rilevazione.



Arresto a richiesta per gli uccelli

Specifiche misure di mitigazione possono essere adottate a seguito del completamento della campagna di rilevazione e monitoraggio degli uccelli.

Saranno indicati gli areali di presenza e quindi implementate le strumentazioni di rilevamento e le azioni conseguenti, qui di seguito descritte, per gli aerogeneratori maggiormente interessati e per i quali il rischio di collisioni è maggiore.

La misura di mitigazione che potrebbe essere adottata è l'**Arresto a richiesta per gli Uccelli**, denominato Dt Bird.

E' un sistema autonomo per il monitoraggio degli uccelli e per l'attenuazione della mortalità presso i siti onshore e offshore di turbine eoliche.

Il sistema rileva automaticamente gli uccelli e può adottare due soluzioni indipendenti per mitigare il rischio di collisione cui questi sono esposti: attivazione di segnali acustici di avvertimento e/o arresto della turbina eolica. In particolare il sistema è composto da diversi moduli, di seguito descritti, che se attivati in sequenza portano a una riduzione quasi del 100% del rischio di collisione.

⇒ Modulo di rilevazione. Le telecamere ad alta definizione controllano un'intorno di 360° dalla turbina, rilevando gli uccelli in tempo reale e memorizzando video e dati. Nei video con audio, accessibili via Internet, sono registrati i voli ad alto rischio di collisione. Le caratteristiche specifiche di ogni installazione e il funzionamento si adattano alle specie bersaglio e alla grandezza della turbina eolica.

⇒ Modulo di prevenzione delle collisioni emette in automatico dei segnali acustici per gli uccelli che possono trovarsi a rischio di collisione e dei suoni a effetto deterrente per evitare che gli uccelli si fermino in prossimità delle pale in movimento. Il tipo di suoni, i

livelli delle emissioni, le caratteristiche dell'installazione e la configurazione per il funzionamento si adattano alle specie bersaglio, alla grandezza della turbina eolica e alle normative sul rumore. Non genera perdite di produzione energetica ed è efficace per tutte le specie di uccelli.

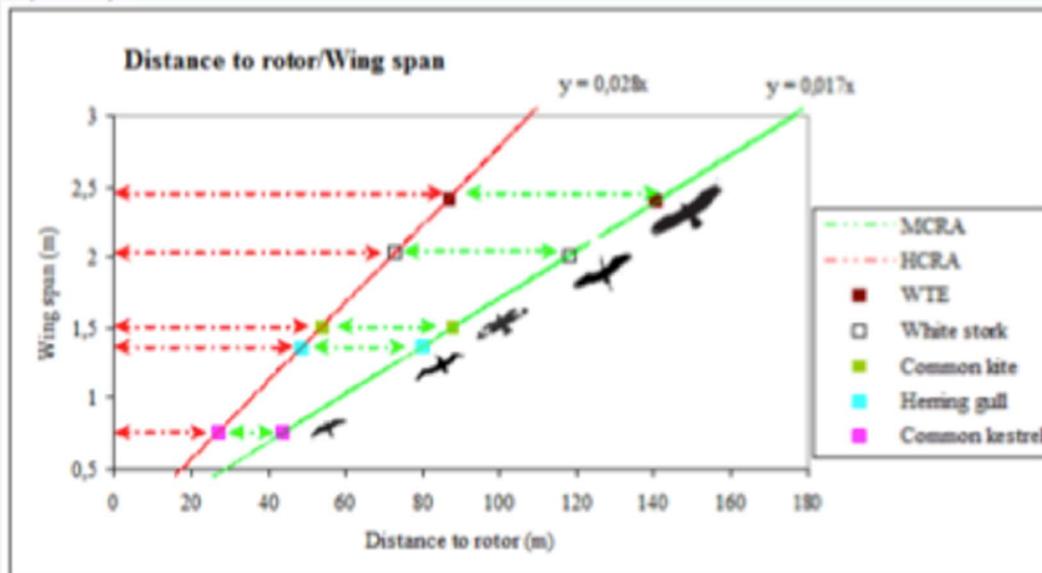
⇒ Modulo di controllo dell'arresto esegue in automatico l'arresto e la riattivazione della turbina eolica in funzione del rischio di collisione degli uccelli misurato in tempo reale. Adattabile a specie/gruppi di uccelli bersaglio. La piattaforma online di analisi dei dati offre un accesso trasparente ai voli registrati, tra cui: video con audio, variabili ambientali e dati operativi della turbina eolica. Grafici, statistiche e report automatici sono disponibili per i periodi richiesti.

Table1. Technical specifications of the DTBird system.

Performance	
Daily service	light >200 lux ¹
Target Species	White Tailed Eagle - WTE
Target Species Maximum Detection Distance	200-300 m, depending on bird body position at the detection frame.
High collision risk area (HCRA) calculation	Area around a wind turbine between the rotor and a radius X, calculated according to the function $X=Y/0,027$, where X is the distance to the rotor, and Y is the wing span of the bird.
Moderate collision risk area (MCRA) calculation	Area around a wind turbine, between the high collision risk area and a radius X, calculated according to the function $X=Y/0,017$, where X is the distance to the rotor, and Y is the wing span of the bird.

Observations: ¹ 400 lux corresponds to sunrise and sunset light on a clear day.

Graphical example of the relation between the wing span of 5 bird species, and radius of moderate and high collision risk areas (MCRA and HCRA), producing warning and dissuasion signals, respectively.



Species (example)	Wing span (m)	HCRA radius (m)	MCRA radius (m)
WTE (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	2,4	0-90	90-140
White stork (<i>Ciconia ciconia</i>)	2,00	0-70	70-120
Common kite (<i>Milvus milvus</i>)	1,50	0-55	55-90
Herring gull (<i>Larus argentatus</i>)	1,35	0-50	50-80
Common kestrel (<i>Falco tinnunculus</i>)	0,75	0-30	30-45

Specifiche misure di mitigazione adottabili in Fase di dismissione

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.

Le attività previste potranno generare un disturbo limitato 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 dall'installazione delle opere.

Se in questa fase il popolamento fosse quello attuale, perturbato dagli attuali impatti prodotti dalle attività preesistenti nell'area, non si avrebbe su questo un'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.

Gli interventi sulle aree di cantiere e lungo la posa del cavidotto, oltre che prevedere il ripristino della vegetazione 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. Saranno utilizzati macchinari di cantiere di ultima generazione in grado di minimizzare le emissioni in atmosfera e il rumore.

Al momento della dismissione dell'impianto è previsto il ripristino ambientale dei luoghi interessati dal progetto.

9. BIBLIOGRAFIA

- ⇒ Anderson R.L., Erickson W., Strickland D., Bourassa M., Tom J. & Neumann N. 2000. *Avian Monitoring and Risk Assessment at Tehachapi Pass and San Geronimo Pass Wind Resource Areas, California*. pp 53-54 in: Proceedings of national Avian Wind Power Planning Meeting IV (May 16- 17, 2000). Carmel, California.
- ⇒ Apollonio M., Luccarini S. Cossu A. & Chirichella R. 2012. *Aggiornamento della Carta delle Vocazioni Faunistiche della Sardegna. Sezione ungulati*. Università degli Studi di Sassari. Sassari.
- ⇒ Arnett E.B. & Baerwald E.F. 2013. Impacts of wind energy development on bats: Implications for conservation. *Bat Evolution, Ecology and Conservation*. Adams & Pedersen Eds.
- ⇒ Arnett E.B., Huso M.M.P., Schirmacher M.R. & Hayes J.P. 2011. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Front. Ecol. Environ.* 9:209–214
- ⇒ Baerwald E.F., D'Amours G.H., Klug B.J. & Barclay R.M.R.. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18:R695–R696
- ⇒ Baerwald E.F., Edworthy J., Holder M., & Barclay R.M.R. 2009. A large-scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. *J. Wildlife Management* 73: 1077– 1081
- ⇒ BirdLife International 2013. *Wind farms and birds: an updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment*. RSPB & BirdLife International. Strasbourg, BirdLife International 2017. *European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities*. BirdLife International. Cambridge, UK.
- ⇒ Cox N., Chanson J. & Stuart S. (Ed.) 2006. *The Status and Distribution of Reptiles and Amphibians of the Mediterranean Basin*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- ⇒ Colomo S. & Mucedda M. 2008. *Mammiferi*. Vol. 2 in: *La Fauna della Sardegna*. Ed. Archivio fotografico Sardo, L'Unione Sarda SpA.
- ⇒ Commissione Europea, 2011. *Energia eolica e Natura 2000. Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale*. Bruxelles.

- ⇒ Cramp S. (Chief Editor) 1977-1994. *The Birds of the Western Palearctic*. Voll. I-IX. Oxford Univ. Press. Oxford
- ⇒ Cryan P.M. & Barclay R.M.R. 2009. Causes of bat fatalities at wind turbines: Hypotheses and predictions. *Journal of Mammalogy* 90: 1330-1340.
- ⇒ de Lucas M., Janss G.F.E., Whitfield D.P. & Ferrer M. 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology* 45: 1695–1703.
- ⇒ de Pous P., Speybroeck J., Bogaerts S., Pasman F. & Beukema W. 2012. A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia. *Herpetology Notes* 5: 391-405
- ⇒ Direttiva 92/43/CEE. Direttiva del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. *Gazzetta Ufficiale L 206 del 22.7.1992*.
- ⇒ Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Young D.P., Sernka K.J. & Good R.E. 2001. *Avian Collision with Wind Turbines: A summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States*. NWCC, Western EcoSystem Technology Inc., Cheyenne.
- ⇒ European Commission 2020. *Commission notice. Guidance document on wind energy developments and EU nature legislation*. Brussels.
- ⇒ Gartman V., Bulling L., Dahmen M., Geissler G. & Köppel J. 2016. Mitigation Measures for Wildlife in Wind Energy Development, Consolidating the State of Knowledge — Part 1: Planning and Siting, Construction & Part 2: Operation, Decommissioning. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management* 18: 16500141-165001431, 16500131-165001345
- ⇒ Grodsky S.M., Behr M.J., Gendler A., Drake D., Byron D., Rudd R.J. & Walrath L.N. 2011.
- ⇒ Investigating the causes of death for wind turbine-associated bat fatalities. *Journal of Mammalogy* 92: 917-925.
- ⇒ Grussu M. 2001. Checklist of the Birds of Sardinia. Updated to December 2001. *Aves Ichnusae* 4: 2- 56
- ⇒ Grussu M. & Gruppo Ornitologico Sardo 2017. Gli uccelli nidificanti in Sardegna. Status, distribuzione e popolazione aggiornati al 2016. *Aves Ichnusae* 11: 3-43
- ⇒ Langston R.H.W. & Pullan J.D. 2003. *Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues*. Report T- PVS/Inf (2003) 12, by BirdLife International

- to the Council of Europe, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats.
- ⇒ Mucedda M. & Pidinchedda E. 2010. *Pipistrelli in Sardegna*. Nuova Stampa Color. Muros.
- ⇒ Nardelli R., Andreotti A., Bianchi E., Brambilla M., Brecciaroli B., Celada C., Dupré E., Gustin M., Longoni V., Pirrello S., Spina F., Volponi S. & Serra L. 2015. Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia: dimensione, distribuzione e trend delle popolazioni di uccelli (2008-2012). ISPRA, Serie Rapporti, 219/2015.
- ⇒ Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, ANEV & Legambiente Onlus 2013. Il protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterofauna dell'osservatorio nazionale su eolico e fauna. Pp. 30-39 in: Mezzavilla F. & Scarton F. (a cura di). *Atti Secondo Convegno Italiano Rapaci Diurni e Notturni*. Associazione Faunisti Veneti. Quaderni Faunistici n. 3.
- ⇒ Pagnoni G.A. & Bertasi F. 2010. L'impatto dell'eolico sull'avifauna e sulla chiroterofauna: lo stato delle conoscenze e il trend valutativo in Italia. *Energia, Ambiente e Innovazione*. Vol. 1: 38-47
- ⇒ Perrow M.R. (ed.) 2017. *Wildlife and wind farms, conflicts and solutions*. Vol.1-2 Onshore. Pelagic Publishing, Exeter, UK.
- ⇒ Rondinini C, Battistoni A., Peronace V., Teofili C. (comp.) 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati italiani. Comitato italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Roma.
- ⇒ Sindaco R., Doria G., Razzetti E. & Bernini, F. (Eds.) 2006. *Atlas of Italian Amphibians and Reptiles*. Firenze, Polistampa.
- ⇒ Snow D.W. & Perrins C.M. (eds.) 1998. *The Birds of the Western Palearctic*. Concise Edition. Voll. I- II. Oxford University Press. Oxford.
- ⇒ Spagnesi M. & De Marinis A.M. (a cura di) 2002. *Mammiferi d'Italia*. Quaderni Conservazione della Natura 14. Ministero dell'Ambiente. INFS.
- ⇒ Temple H.J. & Cox N.A. 2009. *European Red List of Amphibians*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- ⇒ Teofili C. Petrella S. & Varriale M. (Red.) 2009. *Eolico & Biodiversità. Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia*. WWF Italia Onlus.
- ⇒ Thaxter C. B., Buchanan G. M., Carr J., Butchart S. H. M., Newbold T., Green R. E., Tobias J. A.,

- ⇒ Foden W. B., O'Brien S. & Pearce-Higgins J. W. 2017. Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment. *Proceedings Royal Society B*. 284: 1-10
- ⇒ Zwart M.C., McKenzie A.J., Minderman J. & Whittingham M.J. 2016. Conflicts Between Birds and On-Shore Wind Farms. Pp. 489-504 In: Angelici M.F. & Rossi L. (Ed.). *Problematic Wildlife*. Springer International Publishing. Switzerland.

Ottobre 2022

Vamirgeind srl

Dr.ssa Biologa Marino Maria Antonietta

Direttore Tecnico

IL DIRETTORE TECNICO
Dr.ssa Marino Maria Antonietta

