

REGIONE BASILICATA

Provincia di MATERA

CRACO E STIGLIANO



OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO, DI POTENZA PARI A 43,2 MW, NEI COMUNI DI CRACO E STIGLIANO NELLE LOCALITA' PANTANO E MANCA FIORENTINA

COMMITTENTE



wpd Calanchi s.r.l.

Viale Luca Gaurico, 9-11 - 00143 Roma (RM)
P.IVA: 16919481008

PROGETTAZIONE

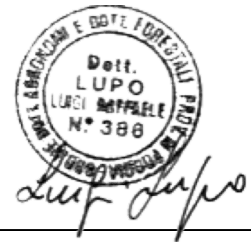
Codice Commessa PHEEDRA: 23_26_EO_CRC



PHEEDRA S.r.l. Via Lago di Nemi, 90
74121 - Taranto
Tel. 099.7722302 - Fax 099.9870285
e-mail: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it

Direttore Tecnico : Dott. Ing. Angelo Micolucci

Dott. Agronomo Luigi Lupo



01	Luglio 2024	PRIMA EMISSIONE	LL	AM	VS
REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

OGGETTO DELL'ELABORATO

RELAZIONE DI VINCA

FORMATO	SCALA	CODICE DOCUMENTO					NOME FILE	FOGLI
		SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.		
A4	-	CRC	AMB	REL	075	01	CRC-AMB-REL-075_01	

INDICE

1. **METODOLOGIA PER LO STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE**
2. **AREA D'INTERVENTO**
3. **IL PROGETTO**
4. **ANALISI DEGLI STRUMENTI A DISPOSIZIONE PER GLI ASPETTI DELL' IBA**
 - 5.1 **DESCRIZIONE DELL'IBA**
5. **LOCALIZZAZIONE DI DETTAGLIO DEL PROGETTO IN RAPPORTO E ALL'IBA**
 - 5.1 **LOCALIZZAZIONE**
 - 5.2 **AVIFAUNA NELL'AREA DELL'IMPIANTO**
6. **IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI DEL PROGETTO SULL'IBA**
 - 6.1 **IDENTIFICAZIONE DELLE POTENZIALI INCIDENZE E VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE**
 - 6.2.1 **EVENTUALI IMPATTI DIRETTI, INDIRETTI E SECONDARI DEL PROGETTO**
7. **ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZA SULL'IBA**
8. **INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DELLE EVENTUALI MISURE DI MITIGAZIONE**

Bibliografia

1. METODOLOGIA PER LO STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE

La presente relazione è stata redatta in conformità al documento “Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VINCA) – Direttiva 92/43/CEE ‘Habitat’, art. 6, paragrafi 3 e 4” pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 303 del 28 dicembre 2019.

La metodologia proposta per la redazione dello studio di incidenza ripercorre quindi quanto indicato nelle linee guida nazionali le quali indicano che la metodologia analitica sia sviluppata per *fasi*, articolata nei seguenti tre livelli:

livello I – screening: processo di individuazione delle implicazioni potenziali di un progetto o piano di un sito Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti e determinazione del possibile grado di significatività di tali incidenze. In ragione di quanto sopra all’interno di questa fase occorre determinare *in primis* se il piano o progetto sono direttamente connessi o necessari alla gestione del sito/siti e, secondariamente, se è probabile avere un effetto significativo sul sito/siti;

livello II – valutazione appropriata: in questa fase, consequenziale alla precedente, si deve procedere all’individuazione del livello di incidenza del piano o del progetto sull’integrità del sito/siti, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, tenendo conto della struttura e della funzione del sito/dei siti, nonché dei suoi obiettivi di conservazione. Laddove l’esito di tale fase suggerisca una incidenza negativa, si definiscono misure di mitigazione appropriate atte ad eliminare o a limitare tale incidenza al di sotto di un livello significativo;

livello III – possibilità di deroga all’art. 6, paragrafo 3, in presenza di determinate condizioni: quest’ultima fase, che si dovrà attivare qualora l’esito del livello II di approfondimento (valutazione appropriata) dovesse restituire una valutazione negativa. Questa parte della procedura valutativa, disciplinata dall’art. 6, paragrafo 4, della Dir. ‘Habitat’ si propone di non respingere un piano o un progetto, nonostante l’esito del livello II indichi una valutazione negativa, ma di darne ulteriore considerazione. In questo caso, infatti, l’art. 6, paragrafo 4, consente deroghe all’art. 6, paragrafo 3, a determinate condizioni, che comprendono l’assenza di soluzioni alternative, l’esistenza di motivi imperativi di rilevante interesse pubblico prevalente (IROPI) per la realizzazione del progetto, e l’individuazione di idonee misure compensative da adottare. Condizione propedeutica all’attivazione del presente livello è la pre-valutazione delle soluzioni alternative con esito, necessariamente, negativo.

In particolare, la valutazione del progetto si riferisce al **Livello 2 – Appropriata**.

2. AREA D'INTERVENTO

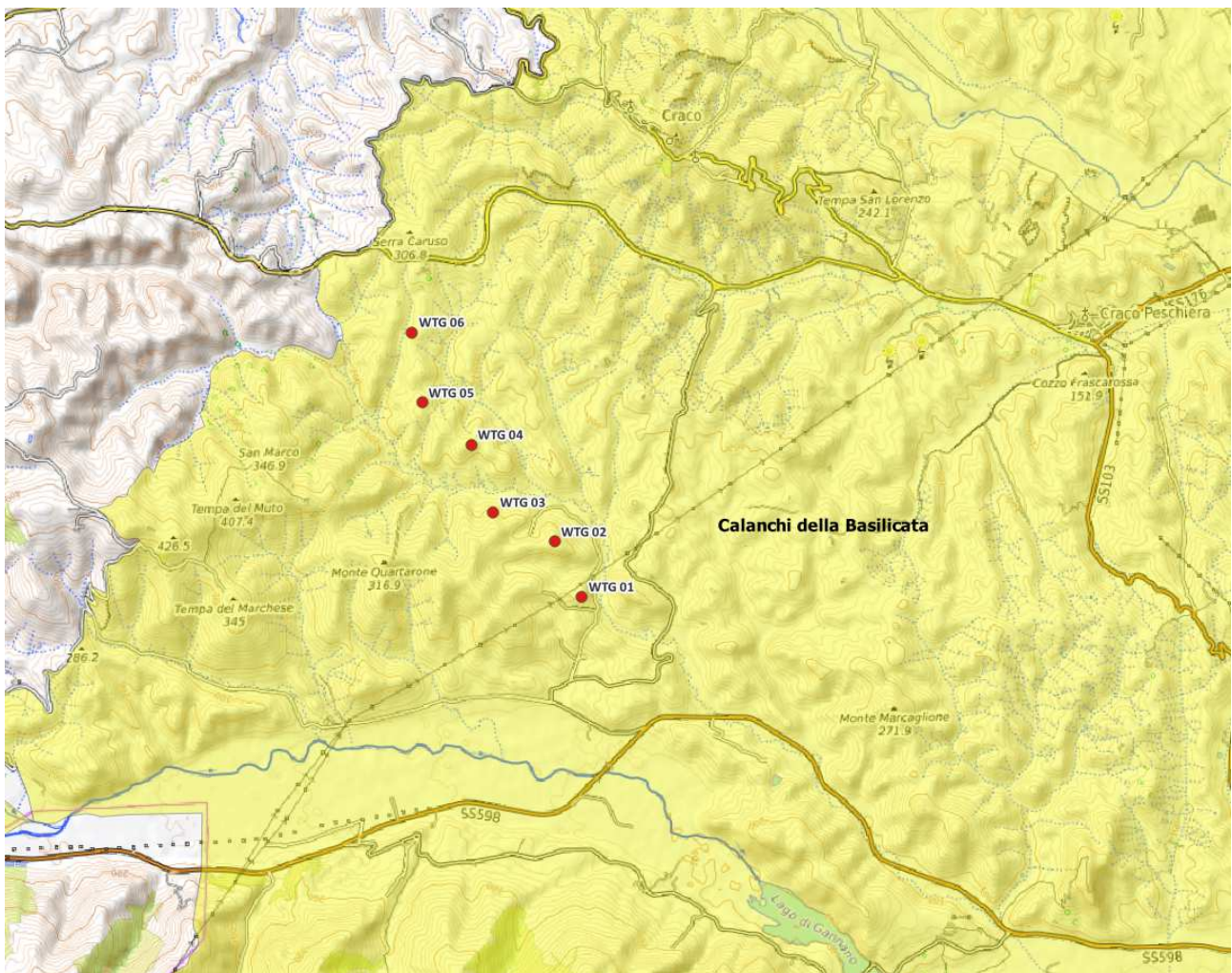
Il wtg in progetto sono ubicati all'interno della dell'IBA 196 Calanchi della Basilicata.

L'area dell'impianto in progetto è localizzate nel territorio dei Comune di Craco (MT) e Stigliano (MT), nelle località *Pantano* e *Manca Fiorentina*

Il sito interessato dalla realizzazione dell'impianto si colloca a sud del centro abitato di Craco, in un territorio caratterizzato da lievi ondulazioni, tra diverse diramazioni del reticolo idrografico.

Il territorio è caratterizzato principalmente dalla netta predominanza dei terreni argillosi, che si presentano sottoforma di calanchi con grande erodibilità del substrato e conseguente alta densità di drenaggio.

Il sito in cui verrà realizzato l'impianto risulta in gran parte coltivato prevalentemente a seminativi. Aree caratterizzate da vegetazione di origine naturale, costituite da garighe e macchie a prevalenza di lentisco e olivastro risultano essere presenti in corrispondenza dei versanti più acclivi soggetti a erosione (calanchi).



IBA 196 e impianto eolico in progetto

3. IL PROGETTO

In sintesi, il progetto prevede la installazione di 6 wtg. Per maggiori dettagli si rimanda alla documentazione progettuale.

4. ANALISI DEGLI STRUMENTI A DISPOSIZIONE PER GLI ASPETTI DELL'IBA

4.1 DESCRIZIONE DELL'IBA 196 CALANCHI DELLA BASILICATA

Le Important Bird Areas (IBA) sono siti prioritari per l'avifauna, individuati in tutto il mondo sulla base di criteri ornitologici applicabili su larga scala, da parte di associazioni non governative che fanno parte di BirdLife International. Nell'individuazione dei siti, l'approccio del progetto IBA europeo si basa principalmente sulla presenza significativa di specie considerate prioritarie per la conservazione (oltre ad altri criteri come la straordinaria concentrazione di individui, la presenza di specie limitate a particolari biomi, ecc). L'inventario IBA rappresenta anche il sistema di riferimento per la Commissione Europea nella valutazione del grado di adempimento alla Direttiva Uccelli, in materia di designazione di ZPS.

L'IBA 196 "Calanchi della basilicata" è descritta come vasta area, caratterizzata da formazioni calanchive, che include le zone collinari precostiere della Basilicata. Il perimetro segue per lo più strade, ma anche crinali, sentieri, ecc. L'IBA è costituita da due porzioni disgiunte: una inclusa tra i paesi di Ferrandina, Pomarico e Bernalda, l'altra è delimitata a nord dalla strada statale 407, a sud dall'IBA 195 ed a ovest dall'IBA 141.

L'IBA risulta importante per le seguenti specie:

- Nibbio reale *Milvus milvus*
- Ghiandaia marina *Coracias garrulus*
- Monachella *Oenanthe hispanica*
- Zigolo capinero *Emberiza melanocephala*.

Nella figura seguente si riporta il perimetro dell'IBA 196 "Calanchi della Basilicata" (Superficie: 51.420 ha).



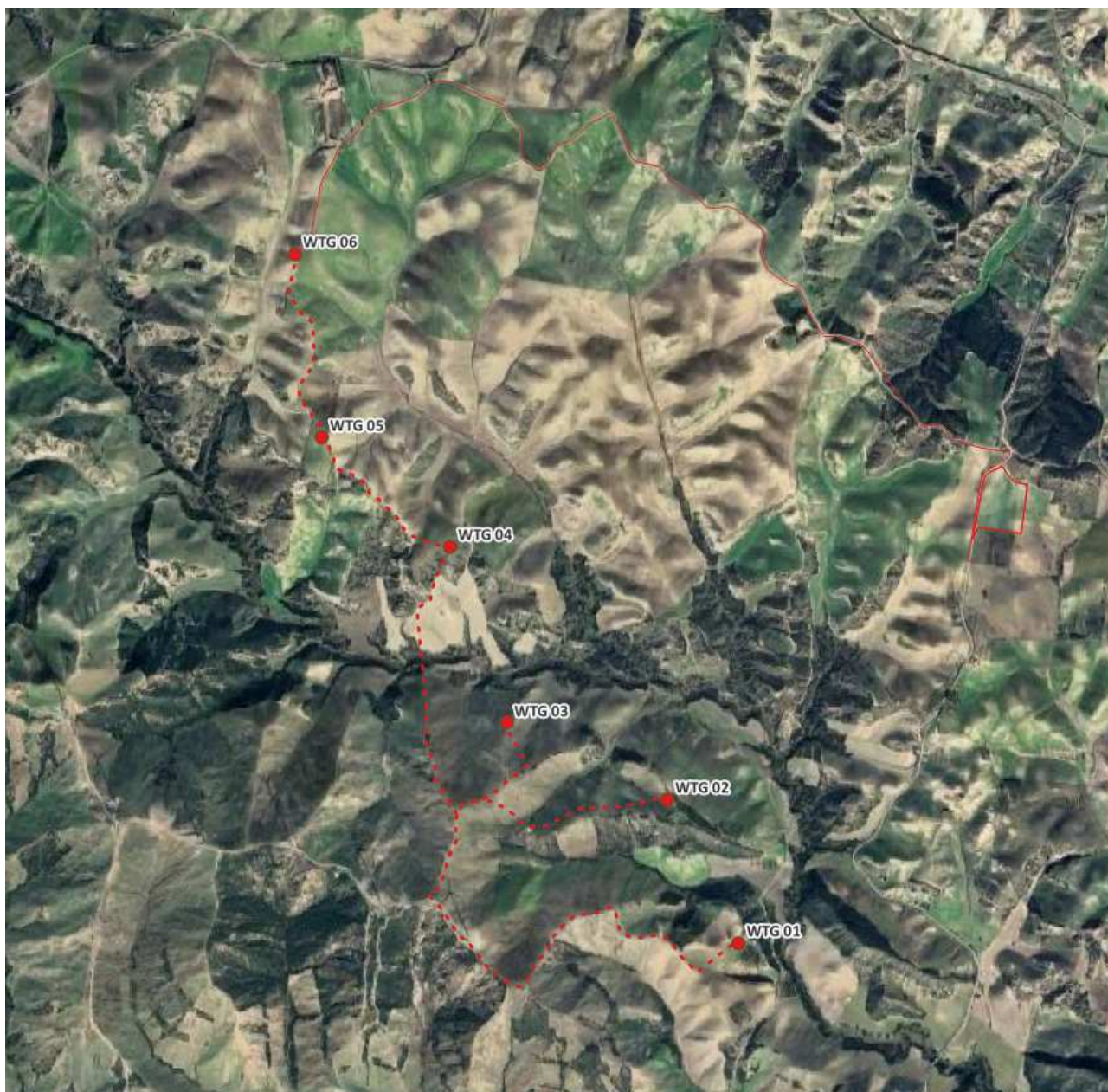
IBA196 Calanchi della Basilicata

5. LOCALIZZAZIONE DI DETTAGLIO DEL PROGETTO IN RAPPORTO ALL'IBA 196

5.1 LOCALIZZAZIONE

Il territorio è caratterizzato principalmente dalla netta predominanza dei terreni argillosi, che si presentano sottoforma di calanchi con grande erodibilità del substrato e conseguente alta densità di drenaggio.

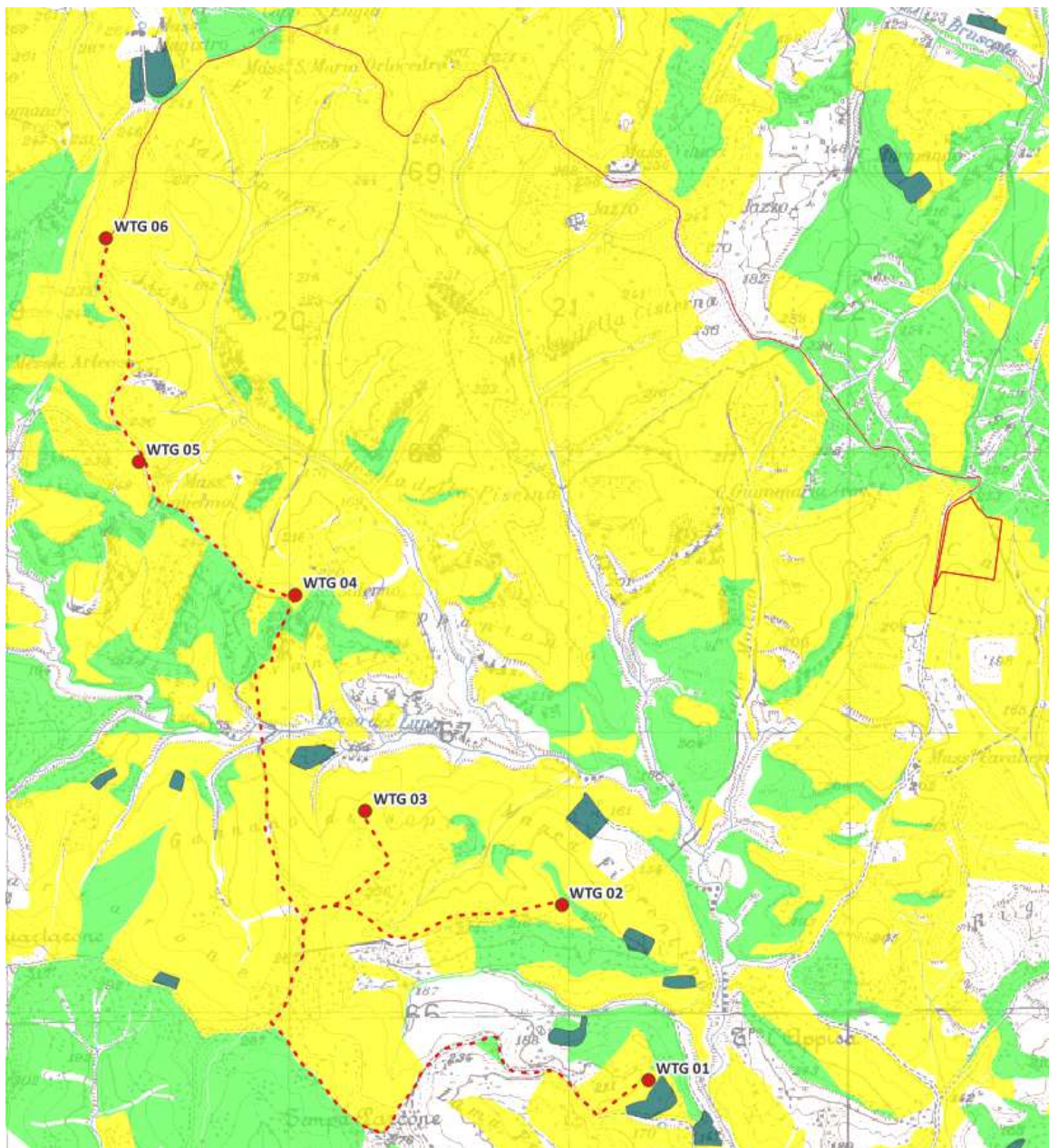
Il sito in cui verrà realizzato l'impianto risulta in gran parte coltivato prevalentemente a seminativi. Aree caratterizzate da vegetazione di origine naturale, costituite da garighe e macchie a prevalenza di lentisco e olivastro risultano essere presenti in corrispondenza dei versanti più acclivi soggetti a erosione (calanchi).



Area dell'impianto (Google Earth, 2023)

Il paesaggio vegetazionale complessivo dell'area è caratterizzato dalla presenza, nei terreni meno acclivi, di campi coltivati (soprattutto cereali) e vegetazione erbacea post-culturale; invece, sui

versanti dei rilievi più soggetti ad erosione calanchiva, si estendono formazioni vegetanti arbustive allo stadio di garighe e macchie, caratterizzata dalla prevalente presenza del lentisco. La vegetazione dei **campi coltivati** è costituita soprattutto da colture erbacee. Si tratta di seminativi non irrigui costituiti prevalentemente da colture cerealicole e, in misura minore, da colture foraggere. Alcune di tali superfici risultano in riposo per alcuni anni prima di essere riutilizzate, pertanto sono state considerate come praterie post-colturali, ospitando una vegetazione tipicamente infestante. Si tratta di formazioni subantropiche 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. .



■ seminativi ■ oliveti ■ macchie a prevalenza di sclerofille

Carta della vegetazione (FONTE: Regione Basilicata)



Seminativi nell'ambito del sito dell'impianto in progetto

Sulla matrice agricola che caratterizza l'area si inseriscono superfici calanchive, che mostrano una elevata complessità vegetazionale sia sotto il profilo fisionomico-strutturale che vegetazionale, rappresentando spesso un mosaico di comunità vegetanti fra loro interconnesse sotto il profilo dinamico. Infatti, laddove i fenomeni erosivi ed il disturbo antropico risultano minimi si osserva un

progressivo passaggio verso formazioni arbustive (macchie e garighe), caratterizzate dalla presenza di specie di elementi mediterranei termofili quali le tipiche sclerofille, come *Phyllirea angustifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Pistacia terebintus* e *Pistacia lentiscus*.

Si fa rilevare che le strutture dell'impianto in progetto non interesseranno aree caratterizzate dalla presenza di comunità vegetanti di origine naturale o seminaturale (macchie, garighe e praterie).



Garighe e macchie a prevalenza di sclerofille mediterranee, nei pressi del sito dell'impianto in progetto.

5.2 AVIFAUNA NELL'AREA DELL'IMPIANTO

L'analisi avifaunistica è basata sulla consultazione della bibliografia specifica.

Si evidenzia, comunque, che, al fine di meglio caratterizzare il popolamento avifaunistico dell'area dell'impianto, sarebbe opportuno avviare attività di monitoraggio della durata di un anno.

Bibliografia consultata

Allavena S., Andreotti A., Angelini J. & Scotti M. (Eds.) 2007. Status e conservazione del Nibbio reale (*Milvus milvus*) e del Nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia e in Europa meridionale. Atti del Convegno. Serra San Quirico (Ancona), 11-12 marzo 2006

Allavena S., Andreotti A., Corsetti L., Sigismondi A. (a cura di), 2015. Il Lanario in Italia: problemi e prospettive. Atti del convegno, Marsico Nuovo (PZ). 29/30 novembre 2014. Edizioni Belvedere, Latina, le scienze (26), 72 pp.

Andreotti A., Leonardi G. (a cura di), 2007. Piano d'Azione Nazionale per il Lanario (*Falco biarmicus feldeggii*). Quad. Cons. Natura, 24, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica. 110 pp.

BirdLife International, 2017. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. Cambridge, UK: BirdLife International, 170 pp.

Brichetti P. & Fracasso G., 2003-2015. Ornitologia italiana. Voll. 1-9 – Oasi Alberto Perdisa editore. Bologna.

Boano G., Brichetti P., Cambi D., Meschini E., Mingozzi T., Pazzucconi A., 1985 - Contributo alla conoscenza dell'avifauna in Basilicata - Ricerche di biologia della selvaggina, 75: 1-35.

Cutini S., Fulco E., Campedelli T., Londi G., Tellini Florenzano G., 2015. MONITORAGGIO DELLA COMUNITÀ ORNITICA IN UN'AREA CALANCHIVA DELLA BASILICATA

Fulco E, Coppola C., Palumbo G., Visceglia M., 2008. Check - list degli Uccelli della Basilicata aggiornata al 31 Maggio 2008. *Rivista Italiana di Ornitologia* 78: 13-27.

Fulco E., Urso S., Mingozzi T., Tripepi S. 2013. L'Avifauna di interesse conservazionistico nei SIC della Regione Basilicata. Convegno "Natura2000 in Basilicata: percorsi di "contaminazione" tra natura, scienza, arte e cultura dei luoghi. Aliano (MT): 4-6 aprile 2013.

Fulco E., Angelini J., Ceccolini G., De Lisio L., De Rosa D., De Sanctis A., Giannotti M., Giglio G., Grussu M., Minganti A., Panella M., Sarà M., Sigismondi A., Urso S., Visceglia M., 2017. Il Nibbio reale *Milvus milvus* svernante in Italia, sintesi di cinque anni di monitoraggio. *Alula* XXIV (1-2): 53-61.

Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. (2014). Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014

Londi G., Fulco E., Campedelli T., Cutini S., Tellini Florenzano G., 2014. Monitoraggio dell'avifauna in un'area steppica della Basilicata. Atti del XVI Congresso Nazionale CIO.

La Gioia G., Melega L., Fornasari L., 2017. Piano d'Azione Nazionale per il grillai (*Falco naumanni*). Quad. Cons. Natura, 41, MATTM – ISPRA, Roma: 84-86.

Lorubio D. Fulco E., 2015. ECOLOGIA DELLA GHIANDAIA MARINA *Coracias garrulus* NEI CALANCHI DI BASILICATA

Regione Basilicata, 2003. Natura 2000 in Basilicata. pp. 240.

Rete Rurale Nazionale & Lipu (2021). Basilicata – *Farmland Bird Index* e andamenti di popolazione delle specie 2000-2020.

Sigismondi A., Cassizzi G., Cillo N., Laterza M., Rizzi V, Talamo V., 1995 - Distribuzione e consistenza delle popolazioni di Accipitriformi e Falconiformi nidificanti nelle regioni Puglia e Basilicata - *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 22.

Sigismondi A., Cillo N., Laterza M. (2006). Status del Nibbio reale e del Nibbio bruno in Basilicata. In Avellana S., Andreotti S., Angelini J., Scotti M. (eds.) (2006). Atti del convegno "Status e conservazione del

Nibbio reale (*Milvus milvus*) e del Nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia ed in Europa meridionale. Serra S. Quirico, 11-12 marzo 2006

AVIFAUNA

Al fine di definire il popolamento avifaunistico dell'area dell'impianto, si fa riferimento alla pubblicazione *Cutini S., Fulco E., Campedelli T., Londi G., Tellini Florenzano G., 2015. MONITORAGGIO DELLA COMUNITÀ ORNITICA IN UN'AREA CALANCHIVA DELLA BASILICATA.*

Lo studio ha interessato un'area dei comuni di Craco (MT) e San Mauro Forte (MT), caratterizzata essenzialmente da vaste zone calanchive con vegetazione per lo più costituita da macchia bassa e gariga, in alternanza con pascoli e colture cerealicole.

L'elemento di maggior interesse è la ricca comunità ornitica nidificante degli uccelli legati ad ambienti mediterranei tra cui particolare importanza rivestono *Oenanthe hispanica* e *Emberiza melanocephala*. Nell'area di studio sono presenti anche altre specie steppiche di elevato interesse (*Coracias garrulus*, *Lanius senator*, *Lanius minor*) ma molto più localizzate.

Un altro elemento d'interesse è dato dal popolamento dei rapaci diurni. *Milvus milvus* e *M. migrans* sono decisamente comuni, a conferma di come la Basilicata rappresenti la roccaforte per la conservazione di entrambe le specie (Allavena et al., 2006). *M. Milvus* è presente per l'intero arco dell'anno, *M. migrans* da marzo ad agosto con indici di abbondanza molto elevati nella prima decade di agosto, in corrispondenza del picco migratorio post-riproduttivo. *Falco naumanni* è presente da marzo a settembre e abbondante soprattutto nel periodo post-riproduttivo. E' probabile che gli individui osservati appartengano per lo più alle colonie note per alcuni piccoli centri abitati vicini (Pisticci, Ferrandina), anche se non possono essere escluse eventuali altre nidificazioni presso alcuni casolari presenti in zona.

Il flusso migratorio è risultato di scarsa rilevanza sia come abbondanza sia come composizione specifica con pochi elementi di interesse.

specie	IKA	specie	IKA	specie	IKA
<i>Milvus migrans</i>	0.19	<i>Motacilla alba</i>	0.02	<i>Parus major</i>	1.39
<i>Milvus milvus</i>	0.50	<i>Luscinia megarhynchos</i>	2.14	<i>Oriolus oriolus</i>	0.28
<i>Buteo buteo</i>	0.14	<i>Saxicola torquatus</i>	0.77	<i>Lanius senator</i>	0.19
<i>Falco naumanni</i>	0.62	<i>Oenanthe oenanthe</i>	0.02	<i>Pica pica</i>	0.26
<i>Coturnix coturnix</i>	0.77	<i>Oenanthe hispanica</i>	2.31	<i>Corvus monedula</i>	0.48
<i>Columba palumbus</i>	0.14	<i>Monticola solitarius</i>	0.21	<i>Corvus cornix</i>	0.24
<i>Columba livia</i>	0.96	<i>Turdus merula</i>	0.77	<i>Passer Italiae</i>	5.14
<i>Streptopelia decaocto</i>	0.38	<i>Cettia cetti</i>	1.87	<i>Passer montanus</i>	0.53
<i>Streptopelia turtur</i>	1.56	<i>Cisticola juncidis</i>	4.57	<i>Serinus serinus</i>	0.72
<i>Apus apus</i>	2.02	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	0.33	<i>Chloris chloris</i>	1.61
<i>Merops apiaster</i>	0.86	<i>Hyppolais polylotta</i>	0.33	<i>Carduelis carduelis</i>	4.33
<i>Coracias garrulus</i>	0.48	<i>Sylvia melanocephala</i>	6.42	<i>Carduelis cannabina</i>	4.21
<i>Calandrella brachydactyla</i>	0.62	<i>Sylvia conspicillata</i>	3.03	<i>Emberiza cirrus</i>	2.04
<i>Galerida cristata</i>	13.61	<i>Sylvia cantillans</i>	4.47	<i>Emberiza melanocephala</i>	1.92
<i>Hirundo rustica</i>	3.36	<i>Sylvia atricapilla</i>	0.91	<i>Emberiza calandra</i>	12.91
<i>Anthus campestris</i>	0.38	<i>Muscicapa striata</i>	0.09		

Abbondanza delle specie rilevate nei transetti in periodo riproduttivo maggio-giugno 2009. I risultati sono espressi come numero di coppie per km di transetto (IKA). (Cutini S. et alii, 2015)

	mag 09	ago 09	set 09	ott 09	nov 09	mar 10
	3	3	7	7	3	4
<i>Ciconia ciconia</i>		0.66				1.00
<i>Pernis apivorus</i>	16.00	0.66	0.43			
<i>Milvus migrans</i>	4.33	19.33	0.14	0.14		0.5
<i>Milvus milvus</i>	16.66	15.33	16.42	20.00	11.00	26.00
<i>Circaetus gallicus</i>	1.66	1.00	0.14			
<i>Circus aeruginosus</i>	1.00		2.71	0.14		
<i>Circus cyaneus</i>				1.42	0.33	0.25
<i>Circus pygargus</i>	1.33					
<i>Accipiter nisus</i>		0.33	1.00	0.28	0.33	0.75
<i>Buteo buteo</i>	5.66	3.00	5.14	12.00	5.33	4.75
<i>Pandion haliaetus</i>			0.14			
<i>Falco naumanni</i>	18.66	25.00	15.14			1.75
<i>Falco tinnunculus</i>	0.66	1.00	1.57	2.57	3.00	2.00
<i>Falco vespertinus</i>	2.66					
<i>Falco subbuteo</i>			0.14			
<i>Falco biarmicus</i>	0.66	0.33	0.14	0.14		0.25
<i>Falco peregrinus</i>				0.14		
<i>Grus grus</i>				3.00	2.66	
<i>Corvus corax</i>	3.00	1.00	1.42	2.28	2.33	5.75

Specie rilevate nelle giornate di osservazione da punti fissi. I risultati sono suddivisi per mese ed indicati come numero medio di contatti in una giornata (circa 8 ore) di osservazione. Nella seconda riga è indicato il numero di giornate di osservazione per mese. (Cutini S. et alii, 2015)

6. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI DEL PROGETTO SULL'IBA

6.1 IDENTIFICAZIONE DELLE POTENZIALI INCIDENZE E VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE

Incidenza degli aerogeneratori sulla avifauna

L'impatto derivante dagli impianti eolici sulla fauna può essere distinto in "diretto", dovuto alla collisione degli animali con gli aerogeneratori, ed "indiretto" dovuto alla modificazione o perdita degli habitat e al disturbo.

Gli Uccelli e i Chirotteri sono i gruppi maggiormente soggetti agli impatti diretti, in particolare i rapaci e i migratori in genere, sia notturni che diurni. Queste sono le categorie a maggior rischio di collisione con le pale degli aerogeneratori (Orloff e Flannery, 1992; Anderson et al., 1999; Johnson et al., 2000; Thelander e Rugge, 2001).

Fin dagli inizi degli anni Novanta del secolo scorso, con l'emergere delle prime evidenze sull'impatto generato dalle turbine eoliche sull'avifauna, il mondo scientifico, e conservazionistico, ha rivolto sempre maggiore attenzione al gruppo dei chirotteri, mammiferi che, per la loro peculiarità di spostarsi e alimentarsi in volo, sono potenzialmente esposti ad impatti analoghi a quelli verificati sugli uccelli. I primi lavori scientifici pubblicati in Europa risalgono al 1999 (Bach et al. 1999, Rahmel et al. 1999), poco dopo, Johnson et al. (2000) riportavano i primi dati per gli Stati Uniti d'America, evidenziando come, in più occasioni, il numero di chirotteri morti a causa di collisioni con le pale superasse quello degli uccelli.

Negli ultimi anni, con la straordinaria diffusione degli impianti eolici, sono stati realizzati numerosi studi di questo tipo, molti dei quali hanno messo in evidenza la presenza di impatti significativi, con il ritrovamento di molti soggetti morti a seguito di collisioni con le pale eoliche, soprattutto durante il periodo della migrazione (per l'Europa, cfr. Brinkmann et al. 2006, Rodrigues et al. 2008, Rydell et al. 2010; per gli USA cfr. Johnson et al. 2004, GAO 2005, Fiedler et al. 2007). L'entità dell'impatto risulta correlata con la densità di chirotteri presenti nell'area e mostra comunque una certa variabilità (Rodrigues et al. 2008).

Per quanto riguarda la fauna, sicuramente il gruppo tassonomico più esposto ad interazioni con gli impianti eolici è costituito dagli uccelli.

C'è però da considerare che tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni al massimo deviando, nei loro spostamenti, quel tanto che basta per evitare l'ostacolo. C'è inoltre da sottolineare che la torre e le pale di un impianto eolico, essendo costruite in materiali non trasparenti e non riflettenti, vengono perfettamente percepiti dagli animali anche in relazione al fatto che il movimento delle pale risulta lento (soprattutto negli impianti di nuova generazione) e ripetitivo, ben diverso dal passaggio improvviso di un veicolo. In ultimo è da sottolineare che, per quanto le industrie produttrici degli impianti tendano a rendere questi il più silenziosi possibile, in ogni caso in prossimità di un aerogeneratore è presente un consistente livello di rumore (si va dai 101 ai 130 dB a seconda della tipologia), cosa che mette sull'avviso gli animali già ad una certa distanza (l'abbattimento del livello di rumore è tale che a 250 m. di distanza il livello è pari a circa 40 dB). Appare evidente che strutture massicce e visibili come gli impianti eolici siano molto più evitabili di elementi mobili non regolari come i veicoli e che tali strutture di produzione di energia non sono poste in aree preferenziali di alimentazione di fauna sensibile. Non sono inoltre da sottovalutare

gli impatti ancor più perniciosi dovuti alla combustione delle stoppie di grano, le distruzioni di nidiate in conseguenza alla mietitura, l'impatto devastante dei prodotti chimici utilizzati regolarmente in agricoltura per i quali non si attuano misure cautelative nei confronti della fauna in generale e dell'avifauna in particolare.

In conclusione, si può affermare che appare possibile che in rari casi vi possa essere interazione, ma le osservazioni compiute finora in siti ove gli impianti eolici sono in funzione da più tempo autorizzano a ritenere sporadiche queste interazioni qualora si intendano come possibilità di impatto degli uccelli contro le pale, come verificato durante i monitoraggi, eseguiti di recente (2020-2024) nelle aree degli impianti eolici in esercizio nel comprensorio dei Monti Dauni (Orsara di Puglia e Troia), in provincia di Foggia, i rapaci sviluppano un certo grado di adattamento alla presenza stessa di queste strutture.

7. ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE SULL'IBA

INCIDENZE IN FASE DI CANTIERE

La fase di cantiere, per sua natura, rappresenta spesso il momento più invasivo per l'ambiente del sito interessato ai lavori. Questo è senz'altro particolarmente vero nel caso di un impianto eolico, in cui, come si vedrà, l'impatto in fase di esercizio risulta estremamente contenuto per la stragrande maggioranza degli elementi dell'ecosistema. È proprio in questa prima fase, infatti, che si concentrano le introduzioni nell'ambiente di elementi perturbatori (presenza umana, macchine operative comprese), per la massima parte destinati a scomparire una volta giunti alla fase di esercizio. È quindi evidente che le perturbazioni generate in fase di costruzione abbiano un impatto diretto su tutte le componenti del sistema con una particolare sensibilità a queste forme di disturbo.

Gli impatti sulla fauna relativi a questa fase operativa vanno distinti in base al "tipo" di fauna considerata, ed in particolare suddividendo le varie specie in due gruppi; quelle strettamente residenti nell'area e quelle presenti, ma distribuite su un contesto territoriale tale per il quale l'area d'intervento diventa una sola parte dell'intero *home range* o ancora una semplice area di transito. Lo scenario più probabile che verrà a concretizzarsi è descrivibile secondo modelli che prevedono un parziale allontanamento temporaneo delle specie di maggiori dimensioni, indicativamente i vertebrati, per il periodo di costruzione, seguito da una successiva ricolonizzazione da parte delle specie più adattabili. Le specie a maggiore valenza ecologica, quali i rapaci diurni, possono risentire maggiormente delle operazioni di cantiere rispetto alle altre specie più antropofile risultandone allontanate definitivamente.

È possibile, infine, che i mezzi necessari per la realizzazione del progetto, durante i loro spostamenti, possano causare potenziali collisioni con specie dotate di scarsa mobilità (soprattutto invertebrati e piccoli vertebrati). Infatti, tutte le specie di animali possono rimanere vittima del traffico (Muller & Berthoud, 1996; Dinetti 2000), ma senza dubbio il problema assume maggiore rilevanza quantitativa nei confronti di piccoli animali: anfibi e mammiferi terricoli, con rospo comune *Bufo bufo* e riccio europeo *Erinaceus europaeus* al primo posto in Italia (Pandolfi & Poggiani, 1982; Ferri, 1998). A tal proposito è possibile prevedere opere di mitigazione e compensazione (si veda apposito paragrafo). Gli ambienti in cui si verificano i maggiori incidenti sono quelli con campi da un lato della strada e boschi dall'altro, dove esistono elementi ambientali che contrastano con la matrice dominante (Bourquin, 1983; Holisova & Obrtel, 1986; Désiré & Recorbet, 1987; Muller & Berthoud, 1996). Lo stesso Dinetti (2000) riporta, a proposito della correlazione tra l'orario della giornata e gli incidenti stradali, che "l'80% degli incidenti stradali con selvaggina in Svizzera si verifica dal tramonto all'alba (Reed, 1981b). Anche in Francia il 54% delle collisioni si verificano all'alba (05.00-08.00) ed al tramonto (17.00-21.00) (Désiré e Recorbet, 1987; Office National de la Chasse, 1994)." I giorni della settimana considerati più "pericolosi" sono il venerdì, il sabato e la domenica (Office Nazionale de la Chasse, 1994).

Secondo uno studio (James W. Pearce-Higgins, Leigh Stephen, Andy Douse, Rowena H. W. Langston, 2012) - il più ampio effettuato nel Regno Unito con lo scopo di valutare l'impatto degli impianti eolici di terraferma sull'avifauna - realizzato da quattro naturalisti e ornitologi della Scottish Natural Heritage (SNH), della Royal Society for the Protection of Birds (RSPB) e del British Trust for Ornithology (BTO) e pubblicato sulla rivista *Journal of Applied Ecology* - i parchi eolici

sembrano non produrre conseguenze dannose a lungo termine per molte specie di uccelli ma possono causare una significativa diminuzione della densità di alcune popolazioni in fase di costruzione.

L'analisi degli impatti sopra esposta evidenzia che il progetto di impianto eolico considerato può determinare in fase di cantiere l'instaurarsi delle seguenti tipologie di impatto:

- A. Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico (habitat trofico).
- B. Disturbo diretto e uccisioni accidentali da parte delle macchine operatrici.

Per la tipologia delle fasi di costruzione (lavori diurni e trasporto con camion a velocità molto bassa) non sono prevedibili impatti diretti sui chiropteri (che svolgono la loro attività nelle ore notturne).

VALUTAZIONE DEI POTENZIALI INCIDENZE IN FASE DI CANTIERE SULLE SPECIE DI UCCELLI DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

Nome comune	Nome scientifico	Significatività incidenza				note esplicative della valutazione
		Nulla non significativa	Bassa non significativa	Media Significativa mitigabile	Alta Significativa non mitigabile	
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>		X			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>		X			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>		X			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>		X			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>		X			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Lanario	<i>Falco biarmicus</i>		X			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>		X			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo

Nome comune	Nome scientifico	Significatività incidenza				note esplicative della valutazione
		Nulla non significativa	Bassa non significativa	Media Significativa mitigabile	Alta Significativa non mitigabile	
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>		X			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Calandro	<i>Anthus campestris</i>		X			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>		X			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>		X			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Zigolo nero	<i>Emberiza melanocephala</i>		X			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>		X			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo

INCIDENZE IN FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di funzionamento la fauna può subire diverse tipologie di effetti dovuti alla creazione di uno spazio non utilizzabile, spazio vuoto, denominato *effetto spaventapasseri* (classificato come impatto indiretto) e al rischio di morte per collisione con le pale in movimento (impatto diretto).

Gli impatti indiretti sulla fauna sono da ascrivere a frammentazione dell'area, alterazione e distruzione dell'ambiente naturale presente, e conseguente perdita di siti alimentari e/o riproduttivi, disturbo (*displacement*) determinato dal movimento delle pale (Meek *et al.*, 1993; Winkelman, 1995; Leddy *et al.*, 1999; Johnson *et al.*, 2000; Magrini, 2003).

Secondo un recentissimo studio (James W. Pearce-Higgins, Leigh Stephen, Andy Douse, Rowena H. W. Langston, 2012) - il più ampio effettuato nel Regno Unito con lo scopo di valutare l'impatto degli impianti eolici di terraferma sull'avifauna - realizzato da quattro naturalisti e ornitologi della Scottish Natural Heritage (SNH), della Royal Society for the Protection of Birds (RSPB) e del British Trust for Ornithology (BTO) e pubblicato sulla rivista *Journal of Applied Ecology* - i parchi eolici sembrano non produrre conseguenze dannose a lungo termine per molte specie di uccelli ma possono causare una significativa diminuzione della densità di alcune popolazioni in fase di costruzione.

Come già ricordato, uno dei pochi studi che hanno potuto verificare la situazione ante e post costruzione di un parco eolico ha evidenziato che alcune specie di rapaci, notoriamente più esigenti, si sono allontanate dall'area mentre il Gheppio, l'unica specie di rapace stanziale nell'area di cui si sta valutando il possibile impatto, mantiene all'esterno dell'impianto la normale densità, pur evitando l'area in cui insistono le pale (Janss *et al.*, 2001).

Per quanto riguarda il disturbo arrecato ai piccoli uccelli non esistono molti dati, ma nello studio di Leddy *et al.* (1999) viene riportato che si osservano densità minori in un'area compresa fra 0 e 40 m di distanza dagli aerogeneratori, rispetto a quella più esterna, compresa fra 40 e 80 m. La densità aumenta poi gradualmente fino ad una distanza di 180 m dalle torri. Oltre queste distanze non si sono registrate differenze rispetto alle aree campione esterne all'impianto. Altri studi hanno verificato una riduzione della densità di alcune specie di Uccelli, fino ad una distanza di 100-500 metri, nell'area circostante gli aerogeneratori, (Meek *et al.*, 1993; Leddy *et al.*, 1999; Johnson *et al.*, 2000), anche se altri autori (Winkelman, 1995) hanno rilevato effetti di disturbo fino a 800 m ed una riduzione degli uccelli presenti in migrazione o in svernamento.

Pearce-Higgins *et al.*, (2009) hanno dimostrato come l'abbondanza di specie di uccelli nidificanti si riduca entro un raggio di 500 m dagli aerogeneratori, mentre in un altro studio, Pearce-Higgins *et al.*, (2012) hanno dimostrato invece come l'Allodola (*Alauda arvensis*) e il Saltimpalo (*Saxicola torquata*) abbiano incrementato le densità dopo la realizzazione dell'impianto, verosimilmente a causa dei miglioramenti ambientali e la creazione di aree aperte nei pressi degli aerogeneratori. In Spagna, nei due anni successivi alla realizzazione di un impianto eolico, solo per il Gheppio (*Falco tinnunculus*) si è registrato un calo negli individui, mentre per altre specie di rapaci e di passeriformi le densità delle popolazioni sono rimaste costanti nei due anni successivi all'avvio dell'impianto (Farfan *et al.*, 2009). Smallwood & Thelander (2004), hanno dimostrato un aumento dei rapaci anni dopo la realizzazione dell'impianto, suggerendo che un negativo effetto iniziale dovuto probabilmente al disturbo, si affievolisce negli anni.

Una ricerca (Baghino L., Gustin M. & Nardelli R., 2013), svolta in un impianto eolico dell'Appennino Umbro Marchigiano, ha rilevato la presenza di un nido di Allodola (*Alauda arvensis*) tra i due aerogeneratori, a 45 m dagli stessi. Sembra quindi che la sensibilità agli impianti eolici dell'allodola e di altri passeriformi risulti bassa, così come indicato dal Centro Ornitologico Toscano (2013).

Il *Displacement* o effetto spaventapasseri, a differenza dell'impatto da collisione, può incidere su più classi di vertebrati (Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi).

Tra gli impatti diretti il Rischio potenziale di collisione per l'avifauna rappresenta l'impatto di maggior peso interessando la Classe degli uccelli. Tra gli uccelli, i rapaci ed i migratori in genere, sia diurni che notturni, sono le categorie a maggior rischio di collisione (Orloff e Flannery, 1992; Anderson *et al.* 1999; Johnson *et al.* 2000a; Strickland *et al.* 2000; Thelander e Rugge, 2001).

A tal proposito si deve comunque segnalare la successiva Tabella 1. Resta concreto che la morte dell'avifauna causata dall'impatto con gli impianti eolici è sicuramente un fattore da considerare ma che in rapporto alle altre strutture antropiche risulta attualmente di minor impatto.

CAUSA DI COLLISIONE	N. UCCELLI MORTI (stime)	PERCENTUALI (probabili)
VEICOLI	60-80 milioni	15-30%
PALAZZI E FINESTRE	98-890 milioni	50-60%
LINEE ELETTRICHE	Decine di migliaia-174 milioni	15-20%
TORRI DI COMUNICAZIONE	4-50 milioni	2-5%
IMPIANTI EOLICI	10.000-40.000	0,01-0,02%

Cause di collisione dell'avifauna contro strutture in elevazione Fonte: ANEV

Tuttavia, sono stati rilevati anche valori di 895 uccelli/aerogeneratore/anno (Benner *et al.* 1993) e siti in cui non è stato riscontrato nessun uccello morto (Demastes e Trainer, 2000; Kerlinger, 2000; Janss *et al.* 2001). I valori più elevati riguardano principalmente Passeriformi ed uccelli acquatici e si riferiscono ad impianti eolici situati lungo la costa, in aree umide caratterizzate da un'elevata densità di uccelli (Benner *et al.*, 1993; Winkelman, 1995).

La presenza dei rapaci, tra le vittime di collisione, è invece caratteristica degli impianti eolici in California e in Spagna con 0,1 rapaci/aerogeneratore/anno ad Altamont Pass e 0,45 a Tarifa. Ciò è da mettere in relazione sia al tipo di aerogeneratore utilizzato che alle elevate densità di rapaci che caratterizzano queste zone.

Forconi e Fusari ricordano poi che l'impianto di Altamont Pass rappresenta un esempio di rilevante impatto degli aerogeneratori sui rapaci, dovuto principalmente alla presenza di aerogeneratori con torri a traliccio, all'elevata velocità di rotazione delle pale ed all'assenza di interventi di mitigazione. Dal 1994 al 1997, per valutare l'impatto di questo impianto sulla popolazione di aquila reale è stato effettuato uno studio tramite radiotracking su un campione di 179 aquile. Delle 61 aquile rinvenute morte, per 23 di esse (37%) la causa di mortalità è stata la collisione con gli aerogeneratori e per 10 (16%) l'elettrocuzione sulle linee elettriche (Hunt *et al.*, 1999). Considerando una sottostima del 30% della mortalità dovuta a collisione, a causa della distruzione delle radiotrasmettenti, gli impianti eolici determinano il 59% dei casi di mortalità.

Diversi sono, invece, gli impianti eolici in cui non è stato rilevato nessun rapace morto: Vansycle, Green Mountain, Ponsequin, Somerset County, Buffalo Ridge P2 e P3, Tarragona. Questi impianti sono caratterizzati dalla presenza di una bassa densità di rapaci, da aerogeneratori con torri tubolari, da una lenta velocità di rotazione delle pale e dall'applicazione di interventi di mitigazione.

Occorre poi sottolineare, comunque, che la mortalità provocata dagli impianti eolici è di molto inferiore a quella provocata dalle linee elettriche, dalle strade e dall'attività venatoria (vedere tabell). Da uno studio effettuato negli USA, le collisioni degli uccelli dovute agli impianti eolici costituiscono solo lo 0,01-0,02% del numero totale delle collisioni (linee elettriche, veicoli, edifici, ripetitori, impianti eolici) (Erickson *et al.*, 2001), mentre in Olanda rappresentano lo 0,4-0,6% della mortalità degli uccelli dovuta all'uomo (linee elettriche, veicoli, caccia, impianti eolici) (Winkelman, 1995).

L'impatto indiretto determina una riduzione delle densità di alcune specie di uccelli nell'area immediatamente circostante gli aerogeneratori, fino ad una distanza di 100-500 m (Meek *et al.*, 1993; Leddy *et al.*, 1999; Janss *et al.*, 2001; Johnson *et al.*, 2000a,b), anche se Winkelman (1995) ha rilevato effetti di disturbo fino a 800 m ed una riduzione del 95% degli uccelli acquatici presenti in migrazione o svernamento.

A Buffalo Ridge (Minnesota) l'uso dell'area dell'impianto ha determinato una riduzione solo per alcune specie di uccelli e ciò è stato spiegato dalla presenza di strade di servizio e di aree ripulite intorno agli aerogeneratori (da 14 a 36 m di diametro), nonché dall'uso di erbicidi lungo le strade (Johnson *et al.*, 2000a). Anche il rumore provocato dalle turbine (di vecchio tipo e quindi ad alta rumorosità) può, inoltre, aver influito negativamente sul rilevamento delle specie al canto.

Nell'impianto di Foote Creek Rim (Wyoming - USA) si è riscontrata una diminuzione dell'uso dell'area durante la costruzione dell'impianto per gli Alaudidi ed i Fringillidi, ma solo dei Fringillidi durante il primo anno di attività dell'impianto, mentre per tutte le altre famiglie di uccelli non vi sono state variazioni significative (Johnson *et al.*, 2000b). Le variazioni del numero di Fringillidi osservati (tutte specie che non utilizzano direttamente la prateria) sono probabilmente legate alle fluttuazioni delle disponibilità alimentari nei boschi di conifere circostanti l'impianto, non dipendenti dalla costruzione dell'impianto stesso (Johnson *et al.*, 2000b). Anche per le principali specie di rapaci (*Haliaeetus leucocephalus*, *Aquila chrysaetos* e *Buteo borealis*) non è stato rilevato nessun effetto sulla densità di nidificazione e sul successo riproduttivo durante la costruzione e il primo anno di attività degli aerogeneratori. Inoltre, una coppia di aquila reale si è riprodotta ad una distanza di circa 1 chilometro (Johnson *et al.*, 2000b).

Uno studio sulla relazione tra i nibbi e gli impianti eolici, realizzato in Germania, nel cuore dell'areale riproduttivo globale della specie, ha dimostrato, grazie all'utilizzo della telemetria, come il Nibbio reale, durante il periodo riproduttivo, trascorra il 54% del tempo in un raggio di 1 km dal nido e come nell'uso dello spazio, tenda a non essere influenzato dalla presenza degli aerogeneratori (Hötker *et al.*, 2017).

Xanthakis M., Katsimanis N., Antonopoulos N., (2022. *Impact of a Wind Farm on the Avifauna of a Mediterranean Mountainous Environment*) hanno studiato i possibili tassi di mortalità aviaria dovuti alla presenza di un parco eolico sull'isola di Cefalonia, in Grecia, e non sono state registrate morie di uccelli. Le specie più comuni erano *Buteo buteo* e *Falco tinnunculus*. Queste specie hanno generalmente una bassa sensibilità ecologica. Durante l'avvicinamento di individui (predatori o altre specie di grandi dimensioni) vicino all'area della turbina, non è stata osservata alcuna reazione o un leggero cambiamento di direzione da parte degli uccelli. Allo stesso modo, il tipo di interazione più frequente era il volo tra coppie di turbine, mentre meno frequente era il volo parallelo o sopra le turbine.

Durante l'indagine sulla possibile mortalità dovuta a collisioni, non sono stati osservati risultati nell'area di studio (carcasse di uccelli/pipistrelli o uccelli feriti). Ciò indica che, nel contesto di un'indagine sistematica e intensiva in conformità con gli standard internazionali, non c'è stata mortalità per il periodo di studio.

Questo studio include i risultati di azioni di monitoraggio triennali durante il funzionamento di un parco eolico sul Monte Evmorfia, sull'isola di Cefalonia, in Grecia. Come discusso in precedenza, durante l'indagine non sono stati rilevati risultati di possibile mortalità dovuta agli impatti dei parchi eolici. Nel contesto dell'indagine sistematica e intensiva in conformità con gli standard internazionali, è stata osservata una mortalità pari a zero per il periodo di studio.

L'impatto per collisione sulla componente migratoria presenta maggiori problemi di analisi e valutazione.

Due sono gli aspetti che maggiormente devono essere tenuti in considerazione nella valutazione del potenziale impatto con le pale: l'altezza e la densità di volo dello stormo in migrazione.

Per quanto riguarda il primo aspetto, Berthold (2003) riporta, a proposito dell'altezza del volo migratorio, che "i migratori notturni volano di solito ad altezze maggiori di quelli diurni; nella migrazione notturna il volo radente il suolo è quasi del tutto assente; gli avvallamenti e i bassipiani vengono sorvolati ad altezze dal suolo relativamente maggiori delle regioni montuose e soprattutto delle alte montagne, che i migratori in genere attraversano restando più vicini al suolo, e spesso utilizzando i valichi". Lo stesso autore aggiunge che "tra i migratori diurni, le specie che usano il «volo remato» procedono ad altitudini inferiori delle specie che praticano il volo veleggiato".

Relativamente alle specie di passeriformi, le stesse sono classificate a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano (2013), giudizio confermato dallo studio di Astiaso Garcia et alii "Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines" (2015), nel quale è evidenziato che durante la fase iniziale di costruzione dell'impianto eolico si verifica una diminuzione di popolazioni dovute al "disturbo", successivamente le specie di passeriformi "disturbate" dalla costruzione del parco eolico tornano ai vecchi siti di nidificazione una volta terminata la fase di costruzione. Complessivamente si può affermare che la costruzione di un impianto eolico non influisce sulla conservazione delle popolazioni di passeriformi nidificanti. Rilievi svolti dallo scrivente durante i monitoraggi di impianti eolici in esercizio nei comuni di Troia e Orsara di Puglia, in provincia di Foggia, confermano questo fenomeno.

Secondo le ricerche col radar effettuate da Jellmann (1989), il valore medio della quota di volo migratorio registrato nella Germania settentrionale durante la migrazione di ritorno di piccoli uccelli e di limicoli in volo notturno era 910 metri. Nella migrazione autunnale era invece di 430 metri. Bruderer (1971) rilevò, nella Svizzera centrale, durante la migrazione di ritorno, valori medi di 400 metri di quota nei migratori diurni e di 700 m nei migratori notturni. Maggiori probabilità di impatto si possono ovviamente verificare nella fase di decollo e atterraggio. Per quanto riguarda il secondo aspetto, è da sottolineare che la maggior parte delle specie migratrici percorre almeno grandi tratti del viaggio migratorio con un volo a fronte ampio, mentre la migrazione a fronte ristretto è diffusa soprattutto nelle specie che migrano di giorno, e in quelle in cui la tradizione svolge un ruolo importante per la preservazione della rotta migratoria (guida degli individui giovani da parte degli adulti, collegamento del gruppo familiare durante tutto il percorso migratorio). La migrazione a fronte ristretto è diffusa anche presso le specie che si spostano veleggiando e planando lungo le «strade termiche» (Schüz *et al.*, 1971; Berthold, 2003). L'analisi dei potenziali impatti sopra esposta evidenzia che il progetto potrebbe presentare in fase di esercizio il rischio di collisione con le pale.

Le specie di passeriformi di maggior interesse conservazionistico (classificate VU), potenzialmente presenti nell'area dell'impianto in progetto, sono, comunque, classificate a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013). Si tratta di specie che compiono pochi spostamenti e/o di breve raggio, oppure che nel corso dei propri spostamenti rimangono quasi sempre all'interno della vegetazione o a breve distanza da essa; i movimenti tra i siti di nidificazione ad aree di foraggiamento risultano nulli o minimi. Le altezze medie di volo (< 20 m) risultano al di sotto dell'area di rotazione delle pale. Pertanto, risulta bassa la probabilità che, durante la fase di esercizio dell'impianto, gli esemplari eventualmente presenti possano entrare in rotta di collisione con le pale. Relativamente ai passeriformi, uno studio di Astiaso Garcia et alii

“Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines” (2015), evidenzia che durante la fase iniziale di costruzione dell’impianto eolico si verifica una diminuzione di popolazioni dovute al “disturbo”, successivamente le specie di passeriformi "disturbate" dalla costruzione del parco eolico tornano ai vecchi siti di nidificazione una volta terminata la fase di costruzione. Complessivamente si può affermare che un impianto eolico non influisce sulla conservazione delle popolazioni di passeriformi nidificanti. Rilievi svolti dallo scrivente durante i monitoraggi di impianti eolici in esercizio nei comuni di Troia e di Orsara di Puglia, in provincia di Foggia, confermerebbero questo fenomeno. Una ricerca (Baghino L., Gustin M. & Nardelli R., 2013) svolta in un impianto eolico dell’Appennino Umbro Marchigiano ha rilevato la presenza di un nido di Allodola (*Alauda arvensis*), tra i due aerogeneratori, a 45 m dagli stessi. Sembrerebbe quindi che la sensibilità agli impianti eolici dell’allodola e di altri passeriformi risulti bassa, così come indicato dal Centro Ornitologico Toscano (2013).

VALUTAZIONE DELLE POTENZIALI INCIDENZE DIRETTE DA COLLISIONE SULLE SPECIE DI UCCELLI DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

Nome comune	Nome scientifico	Significatività impatto				note esplicative della valutazione
		Nulla non significativo	Basso non significativo	Medio Significativo mitigabile	Alto Significativo non mitigabile	
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>			x		Al fine di definire la reale frequenza della specie nell'area dell'impianto sarà eseguito un monitoraggio annuale. Se dal monitoraggio si evidenzierà che l'area dell'impianto risulterà visitata con frequenza da esemplari della specie, sarà possibile mettere in essere misure atte ad attenuare gli impatti, come l'eventuale installazione di sistemi automatici di rilevamento e blocco dei WTG. Tali sistemi riducono il rischio di collisione attivando sia azioni di dissuasione che l'eventuale blocco del WTG, in base alle soglie di attività dell'avifauna, e risultano citati anche nella pubblicazione della COMMISSIONE EUROPEA (2020) "Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale", al paragrafo 5.4.3.6 <i>Limitazione del funzionamento degli impianti: Tempi di funzionamento delle turbine.</i>
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>			x		Al fine di definire la reale frequenza della specie nell'area dell'impianto sarà eseguito un monitoraggio annuale. Se dal monitoraggio si evidenzierà che l'area dell'impianto risulterà visitata con frequenza da esemplari della specie, sarà possibile mettere in essere misure atte ad attenuare gli impatti, come l'eventuale installazione di sistemi automatici di rilevamento e blocco dei WTG. Tali sistemi riducono il rischio di collisione attivando sia azioni di dissuasione che l'eventuale blocco del WTG, in base alle soglie di attività dell'avifauna, e risultano citati anche nella pubblicazione della COMMISSIONE EUROPEA (2020) "Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale", al paragrafo 5.4.3.6 <i>Limitazione del funzionamento degli impianti: Tempi di funzionamento delle turbine.</i>

Nome comune	Nome scientifico	Significatività impatto				note esplicative della valutazione
		Nulla non significativa	Basso non significativo	Medio Significativo mitigabile	Alto Significativo non mitigabile	
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>		X			Durante monitoraggi svolti in impianti in esercizio nei comuni di Troia (FG) e Orsara di Puglia (FG) è emerso che la specie sia in grado di avvertire la presenza degli aerogeneratori e di sviluppare strategie finalizzate ad evitare le collisioni, modificando direzione e altezza di volo. La specie è classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano (2013). Pertanto, risulta bassa la probabilità che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale.
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>			X		Al fine di definire la reale frequenza della specie nell'area dell'impianto sarà eseguito un monitoraggio annuale. Se dal monitoraggio si evidenzierà che l'area dell'impianto risulterà visitata con frequenza da esemplari della specie, sarà possibile mettere in essere misure atte ad attenuare gli impatti, come l'eventuale installazione di sistemi automatici di rilevamento e blocco dei WTG. Tali sistemi riducono il rischio di collisione attivando sia azioni di dissuasione che l'eventuale blocco del WTG, in base alle soglie di attività dell'avifauna, e risultano citati anche nella pubblicazione della COMMISSIONE EUROPEA (2020) "Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale", al paragrafo 5.4.3.6 <i>Limitazione del funzionamento degli impianti: Tempi di funzionamento delle turbine.</i>
Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>		X			Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano (2013).

Nome comune	Nome scientifico	Significatività incidenza				note esplicative della valutazione
		Nulla non significativa	Bassa non significativa	Media Significativa mitigabile	Alta Significativa non mitigabile	
Lanario	<i>Falco biarmicus</i>			X		Al fine di definire la reale frequenza della specie nell'area dell'impianto sarà eseguito un monitoraggio annuale. Se dal monitoraggio si evidenzierà che l'area dell'impianto risulterà visitata con frequenza da esemplari della specie, sarà possibile mettere in essere misure atte ad attenuare gli impatti, come l'eventuale installazione di sistemi automatici di rilevamento e blocco dei WTG. Tali sistemi riducono il rischio di collisione attivando sia azioni di dissuasione che l'eventuale blocco del WTG, in base alle soglie di attività dell'avifauna, e risultano citati anche nella pubblicazione della COMMISSIONE EUROPEA (2020) "Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale", al paragrafo 5.4.3.6 <i>Limitazione del funzionamento degli impianti: Tempi di funzionamento delle turbine.</i>
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>		X			Specie classificata a medio-bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013)
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>		X			Specie a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013), che frequenta habitat largamente diffusi che occupano una percentuale significativa del territorio. La specie sembra adattarsi alla presenza degli aerogeneratori (Astiaso Garcia et alii, 2015), infatti monitoraggi effettuati recentemente in aree con impianti eolici in esercizio nei comuni di Orsara di Puglia (FG) e Troia (FG) hanno evidenziato che la presenza degli impianti non causa una riduzione della presenza della specie.
Calandro	<i>Anthus campestris</i>		X			Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013)

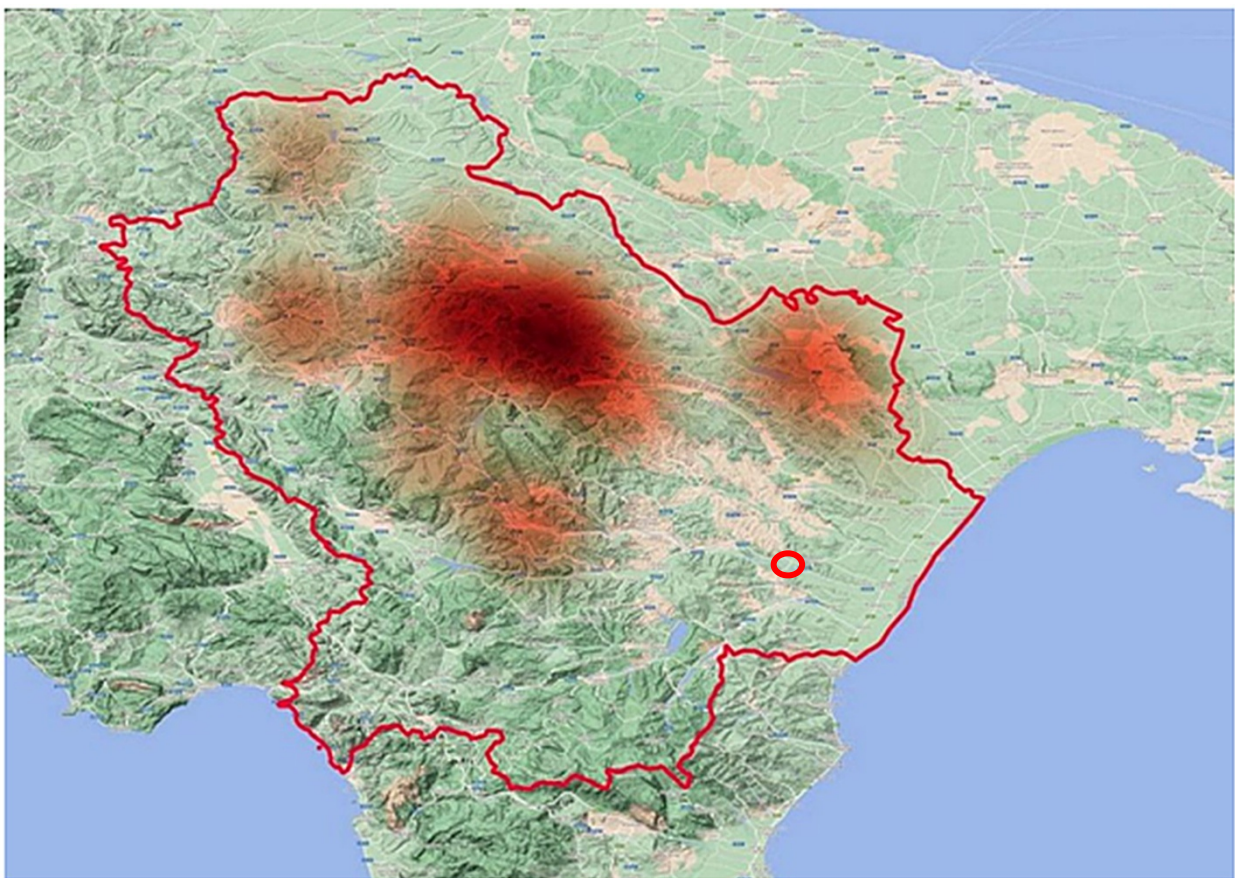
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>		x			Specie classificata a medio-bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013). La specie sembra adattarsi alla presenza degli aerogeneratori (Astiaso Garcia et alii, 2015).
Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>		x			Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013). La specie sembra adattarsi alla presenza degli aerogeneratori (Astiaso Garcia et alii, 2015).
Zigolo nero	<i>Emberiza melanocephala</i>		x			Specie a medio-bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013). La specie sembra adattarsi alla presenza degli aerogeneratori (Astiaso Garcia et alii, 2015).
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>		x			Specie a medio-bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013). La specie sembra adattarsi alla presenza degli aerogeneratori (Astiaso Garcia et alii, 2015).

Le specie di passeriformi di maggior interesse conservazionistico (classificate VU o EN), potenzialmente presenti nell'area dell'impianto in progetto, sono, comunque, classificate a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013). Si tratta di specie che compiono pochi spostamenti e/o di breve raggio, oppure che nel corso dei propri spostamenti rimangono quasi sempre all'interno della vegetazione o a breve distanza da essa; i movimenti tra i siti di nidificazione ad aree di foraggiamento risultano nulli o minimi. Le altezze medie di volo (< 20 m) risultano al di sotto dell'area di rotazione delle pale. Pertanto, risulta bassa la probabilità che, durante la fase di esercizio dell'impianto, gli esemplari eventualmente presenti possano entrare in rotta di collisione con le pale. Relativamente ai passeriformi, uno studio di Astiaso Garcia et alii "Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines" (2015), evidenzia che durante la fase iniziale di costruzione dell'impianto eolico si verifica una diminuzione di popolazioni dovute al "disturbo", successivamente le specie di passeriformi "disturbate" dalla costruzione del parco eolico tornano ai vecchi siti di nidificazione una volta terminata la fase di costruzione. Complessivamente si può affermare che un impianto eolico non influisce sulla conservazione delle popolazioni di passeriformi nidificanti. Rilievi svolti dallo scrivente durante i monitoraggi di impianti eolici in esercizio nei comuni di Troia e di Orsara di Puglia, in provincia di Foggia, confermerebbero questo fenomeno. Una ricerca (Baghino L., Gustin M. & Nardelli R., 2013) svolta in un impianto eolico dell'Appennino Umbro Marchigiano ha rilevato la presenza di un nido di Allodola (*Alauda arvensis*), tra i due aerogeneratori, a 45 m dagli stessi. Sembrerebbe quindi che la sensibilità agli impianti eolici dell'allodola e di altri passeriformi risulti bassa, così come indicato dal Centro Ornitologico Toscano (2013).

Relativamente al nibbio reale, si evidenzia che in Basilicata è presente in quasi tutto il territorio regionale, e in alcune aree è uno dei rapaci più comuni (*progetto LIFE MILVUS*). Il Nibbio reale in Basilicata è considerato sedentario, migratore e svernante. La specie nidifica su grandi alberi, generalmente del genere *Quercus*. Uno studio (Hotker et al., 2017) sulla relazione tra nibbio reale e gli impianti eolici, realizzato in Germania, nel cuore dell'areale riproduttivo globale della specie,

ha dimostrato, che la specie trascorre la maggior parte del tempo in prossimità del nido, infatti, la maggior parte dei rilevamenti (54%) è stata effettuata entro un raggio di 1.000 m dai nidi. Inoltre, è emerso che gli impianti eolici non influenzano la presenza della specie. Infatti, i nibbi reali visitano frequentemente gli impianti eolici per alimentarsi e trascorrono circa il 25% del loro tempo di volo all'interno delle altezze dei rotori delle turbine eoliche più comuni presenti nei siti dello studio. La probabilità di avvicinarsi a un impianto eolico diminuisce significativamente con la distanza tra le turbine e i nidi. Inoltre, il modello di probabilità di collisione ha previsto una netta diminuzione del rischio di collisione con l'aumentare della distanza dal nido. I risultati indicano chiaramente che l'implementazione di zone buffer intorno ai siti di nidificazione riduce il rischio di collisione.

I risultati del censimento dei nibbi reali in Basilicata nel 2021, svolti nell'ambito del progetto LIFE MILVUS, ha fornito informazioni positive sullo stato di conservazione della specie. In totale sono stati individuati 34 nidi e 42 territori in un'area molto limitata della regione, pari al 2,8% dell'intera superficie. La densità media regionale della specie è risultata pari a 0,27 coppie/km², con la maggiore presenza di coppie rilevata nel settore centro-orientale (0,36 coppie/km²). In quello occidentale, comunque, la densità della specie è significativa (0,27 coppie/km²) e molto superiore rispetto a quella indicata in studi precedenti. Sulla base di questi valori si può ragionevolmente ipotizzare che il numero di coppie presenti in Basilicata sia uguale se non superiore a quello di 210-230 coppie stimato nel 2014. L'area dell'impianto eolico in progetto non risulta tra quelle maggiormente frequentata dalla specie.

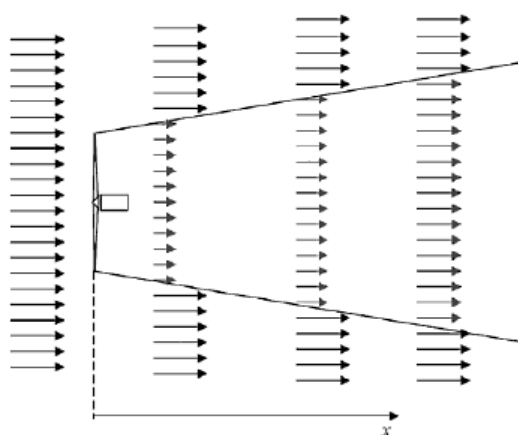


Aree della Basilicata con maggiore presenza di nidi e territori di nibbio reale. Fonte: [I risultati del censimento dei nibbi reali in Basilicata nel 2021 – LIFE MILVUS \(lifemilvusproject.it\)](https://lifemilvusproject.it/)

Infine, da osservazioni effettuate dallo scrivente (2023) nelle aree degli impianti in esercizio, nel comprensorio dei Monti Dauni (Comuni di Celle di San Vito, Faeto, Volturino, Volturara Appula e Motta Montecorvino) in provincia di Foggia, è emerso che la specie sembrerebbe in grado di avvertire la presenza degli aerogeneratori e di sviluppare strategie finalizzate ad evitare le collisioni, modificando direzione e altezza di volo.

Interdistanza fra gli aerogeneratori (effetto barriera)

Si riporta l'analisi delle perturbazioni al flusso idrodinamico indotte dagli aerogeneratori e la valutazione dell'influenza delle stesse sull'avifauna. La cessione di energia dal vento alla turbina implica un rallentamento del flusso d'aria, con conseguente generazione, a valle dell'aerogeneratore, di una regione di bassa velocità caratterizzata da una diffusa vorticità (zona di scia). Come illustrato in figura, la scia aumenta la sua dimensione e riduce la sua intensità all'aumentare della distanza dal rotore.



Andamento della scia provocata dalla presenza di un aerogeneratore. [Caffarelli-De Simone Principi di progettazione di impianti eolici Maggioli Editore]

In conseguenza di ciò, un impianto può costituire una barriera significativa per l'avifauna, soprattutto in presenza di macchine ravvicinate fra loro.

Nella valutazione dell'area inagibile dai volatili occorre infatti sommare allo spazio fisicamente occupato dagli aerogeneratori (area spazzata dalla pala, costituita dalla circonferenza avente diametro pari a quello del rotore) quello caratterizzato dalla presenza dei vortici di cui si è detto. Come è schematicamente rappresentato in figura, l'area di turbolenza assume una forma a tronco di cono e, conseguentemente, dovrebbe interessare aree sempre più estese all'aumentare della distanza dall'aerogeneratore.

In particolare, numerose osservazioni sperimentali inducono a poter affermare che il diametro DT_x dell'area di turbolenza ad una distanza X dall'aerogeneratore può assumersi pari a:

$$DT_x = D + 0.07 * X$$

Dove D rappresenta il diametro della pala.

Come si è accennato, tuttavia, l'intensità della turbolenza diminuisce all'aumentare della distanza dalla pala e diviene pressoché trascurabile per valori di:

$$X > 10D$$

In corrispondenza del quale l'area interessata dalla turbolenza ha un diametro pari a:

$$DTx=D*(1+0.7)$$

Considerando pertanto due torri adiacenti poste ad una reciproca distanza DT, lo spazio libero realmente fruibile dall'avifauna (SLF) risulta pari a:

$$SLF= DT-2R(1+0.7)$$

Essendo $R=D/2$, raggio della pala.

Al momento, in base alle osservazioni condotte in più anni e su diverse tipologie di aerogeneratori e di impianti si ritiene ragionevole che spazi fruibili oltre i 200 metri fra le macchine possano essere considerati buoni.

Di seguito vengono valutate distintamente le interdistanze del nuovo impianto e quelle del vecchio impianto da rimuovere, al fine di evidenziare la riduzione dell'effetto barriera che si avrà con il nuovo impianto

Interdistanze tra gli aerogeneratori del nuovo impianto

Per quanto riguarda la formula appena espressa, occorre precisare che l'ampiezza del campo perturbato dipende, oltre che dalla lunghezza delle pale dell'aerogeneratore, anche dalla velocità di rotazione. Al momento non sono disponibili calcoli precisi su quanto diminuisca l'ampiezza del flusso perturbato al diminuire della velocità di rotazione (RPM) per cui, utilizzando il criterio della massima cautela, nel caso del tipo Vestas V172, essendo il raggio dell'aerogeneratore pari a 86 m, l'ampiezza dell'area di turbolenza risulta:

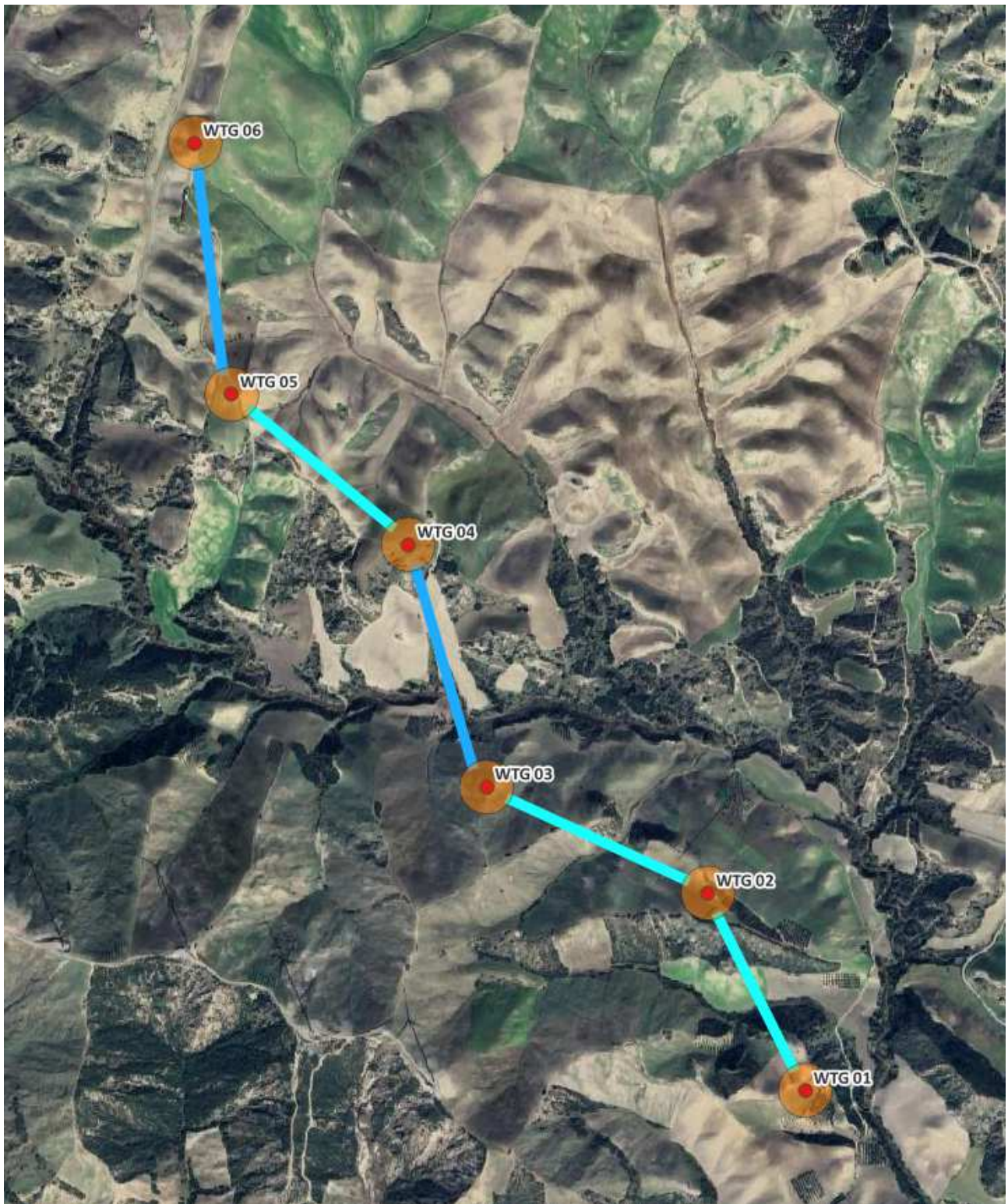
$$DTx=D*(1+0.7)=172*1.7= m 292,4$$

Nella situazione ambientale in esame, si ritiene considerare come ottimo lo spazio libero fruibile (SLF) superiore a 500 m, buono lo SLF da 500 a 250 metri, sufficiente lo SLF inferiore a 250 e fino a 200 metri, insufficiente quello inferiore a 200 e fino a 100 metri, mentre viene classificato come critico lo SLF inferiore ai 100 metri.

Spazio libero fruibile	giudizio	significato
>500 m	Ottimo	Lo spazio può essere percorso dall'avifauna in regime di notevole sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di attività al suo interno.
≤ 500 m ≥ 250 m	Buono	Lo spazio può essere percorso dall'avifauna in regime di buona sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di minime attività (soprattutto trofiche) al suo interno. Il transito dell'avifauna risulta agevole e con minimo rischio di collisione. Le distanze fra le torri agevolano il rientro dopo l'allontanamento in fase di cantiere e di primo esercizio. In tempi medi l'avifauna riesce anche a cacciare fra le torri. L'effetto barriera è minimo.
< 250 m ≥ 200 m	Sufficiente	È sufficientemente agevole l'attraversamento dell'impianto. Il rischio di collisione e l'effetto barriera risultano ancora bassi. L'adattamento avviene in tempi medio – lunghi si assiste ad un relativo adattamento e la piccola avifauna riesce a condurre attività di alimentazione anche fra le torri.
< 200 m ≥ 100 m	Insufficiente	L'attraversamento avviene con una certa difficoltà soprattutto per le specie di maggiori dimensioni che rimangono al di fuori dell'impianto. Si verificano tempi lunghi per l'adattamento dell'avifauna alla presenza dell'impianto. L'effetto barriera è più consistente qualora queste interdistanze insufficienti interessino diverse torri adiacenti.
≥ 100 m	Critico	L'attraversamento avviene con difficoltà soprattutto per le specie di maggiori dimensioni che rimangono al di fuori dell'impianto. L'effetto barriera è elevato qualora queste interdistanze critiche interessino diverse torri adiacenti.

Aerogeneratori	Distanza	Ampiezza area inagibile dall'avifauna	Spazio libero utile per l'avifauna	Giudizio
n	m	m	m	
1-2	697	292,4	404,6	buono
2-3	777	292,4	484,6	buono
3-4	808	292,4	515,6	ottimo
4-5	734	292,4	441,6	buono
6-6	805	292,4	512,6	ottimo

Si rileva che le distanze utili per l'avifauna, fra gli aerogeneratori del nuovo impianto, risultano buone e ottime. Lo spazio può essere percorso dall'avifauna in regime di sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di attività al suo interno. L'effetto barriera risulta minimo.



— buono
— ottimo

Effetto barriera minimo, spazi liberi fruibili dall'avifauna buoni e ottimi nel nuovo impianto in progetto

CONCLUSIONE

In conclusione, si rileva che gli spazi tra gli aerogeneratori in progetto possono essere percorsi dall'avifauna in regime di notevole sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di attività al suo interno.

8. INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DELLE EVENTUALI MISURE DI MITIGAZIONE

Le misure di mitigazione sono finalizzate a minimizzare ulteriormente i potenziali effetti negativi degli aerogeneratori, sulle specie di avifauna presenti nell'IBA, sia nella fase di cantiere, sia nella fase di esercizio. Tali misure garantiranno che le potenziali basse incidenze negative siano ridotte ulteriormente in modo da assicurare un buono stato di conservazione alle specie presenti nell'IBA. Le misure di mitigazione sono riferite alle incidenze sulla componente avifauna e chiroteri. Di seguito si descrivono le misure di mitigazione.

INTERVENTO PER LA RIDUZIONE DELLE INTERFERENZE SULLE COMPONENTI NATURALISTICHE

Misure in fase di cantiere

Si consigliano le seguenti misure:

- presenza di un tecnico faunista che, nel caso di rilevamento di siti riproduttivi di specie di interesse conservazionistico, adotterà specifiche misure gestionali tra cui: - suggerimenti circa i comportamenti da tenere da parte di chi frequenta il cantiere, - sospensione momentanea dei lavori in caso di presenza di siti riproduttivi, - spostamento dei lavori in zone adiacenti in attesa della fine dell'attività riproduttiva, - definizione di distanze di rispetto dai siti di riproduzione individuati. limitare l'asportazione del terreno all'area dell'aerogeneratore, piazzola e strada. Il terreno asportato sarà depositato in un'area dedicata del sito del progetto per evitare che sia mescolato al materiale provenite dagli scavi;
- limitare l'asportazione del terreno all'area dell'aerogeneratore, piazzola e strada. Il terreno asportato sarà depositato in un'area dedicata del sito del progetto per evitare che sia mescolato al materiale provenite dagli scavi;
- effettuare il ripristino dopo la costruzione dell'impianto eolico utilizzando il terreno locale asportato per evitare lo sviluppo e la diffusione di specie erbacee invasive, rimuovendo tutto il materiale utilizzato, in modo da accelerare il naturale processo di ricostituzione dell'originaria copertura vegetante;
- svolgere i lavori prevalentemente durante il periodo estivo, in quanto questa fase comporta di per sé diversi vantaggi e precisamente:
 - limitare al minimo gli effetti di costipamento e di alterazione della struttura dei suoli, in quanto l'accesso delle macchine pesanti sarà effettuato con terreni prevalentemente asciutti;
 - riduzione al minimo dell'impatto sulla fauna, in quanto questi mesi sono al di fuori dei periodi riproduttivi e di letargo.

Nell'area dell'impianto potenzialmente potrebbero essere rilevati esemplari di fauna sul terreno. E' necessario verificare la loro presenza prima di procedere alle operazioni di scavo.

In prossimità delle aree di cantiere si rileva, inoltre, la presenza di fabbricati rurali abbandonati; potenziali siti di nidificazione e rifugio per rapaci notturni (civetta e barbaggianni), rettili (tartaruga terrestre, biacco, colubro), micromammiferi (riccio) e chiroteri. Le strutture, comunque, non risultano essere interessate direttamente dai lavori.

Pur essendo uccelli prevalentemente notturni, la civetta (*Athena noctua*), il barbagianni (*Tyto alba*) e l'assiolo (*Otus scops*) possono essere attivi anche nelle tarde ore pomeridiane e nelle prime ore del mattino. Per mitigare il disturbo è necessario sospendere i lavori nelle ore notturne.

Nelle aree dove si verificano ristagni idrici possono essere presenti il rospo smeraldino (*Bufo viridis*) e il rospo comune (*Bufo Bufo*). In tali situazioni, occorre prestare attenzione alla eventuale presenza di esemplari e, nel caso, fermare temporaneamente i lavori.

Si ritengono necessarie la sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino e la sospensione temporanea dei lavori nel caso di ritrovamento di esemplari nell'area direttamente interessata dalle attività di cantiere.

Le probabili interferenze tra le attività di cantiere e le attività della eventuale fauna selvatica presente, distintamente per specie target, e le misure di mitigazione da adottare per minimizzare gli impatti sono illustrate nelle sottostanti tabelle.

Attività di cantiere	Periodo	Attività della fauna	Gruppi Target	Tipo di impatto	Reazione	Mitigazione
Realizzazione piazzole, strade, cavidotti, fondazioni e montaggio aerogeneratori	luglio -novembre	Migrazione (agosto, settembre, ottobre)	Uccelli	Disturbo	Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo	Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino.
		Spostamenti locali (durante tutto il periodo)	Uccelli	Nessuno		
			Mammiferi, micro mammiferi e chiroteri	Disturbo	Abbandono temporaneo dei percorsi tradizionali e ricerca di percorsi alternativi	Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino.
		Alimentazione e rifugio (durante tutto il periodo)	Anfibi e rettili	Disturbo	Allontanamento temporaneo delle specie a maggiore mobilità	Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino.
			Uccelli	Disturbo	Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere	Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino.
			Mammiferi	Disturbo	Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere	Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino.
		Riproduzione (marzo, aprile, maggio e giugno)	Anfibi e rettili	Nessuno		
		Riproduzione (marzo, aprile, maggio e giugno)	Uccelli	Nessuno		
			Mammiferi	Nessuno		
		Migrazione (marzo, aprile, maggio, giugno)	Uccelli	Nessuno		

Misure in fase di esercizio

Gli impatti diretti potranno essere mitigati adottando una colorazione tale da rendere più visibili agli uccelli le pale rotanti degli aerogeneratori: saranno impiegate fasce colorate di segnalazione, luci (intermittenti e non bianche) ed eventualmente, su una delle tre pale, vernici opache nello spettro dell'ultravioletto, in maniera da far perdere l'illusione di staticità percepita dagli uccelli (la Flicker Fusion Frequency per un rapace è di 70-80 eventi al secondo). Valutare l'opportunità dell'utilizzo di particolari vernici visibili nello spettro UV (campo visivo degli uccelli) che, da studi condotti da Curry (1998) rendono maggiormente visibili le strutture agli uccelli.

Al fine di limitare il rischio di collisione, nel rispetto delle norme vigenti e delle prescrizioni degli Enti, sarà limitato il posizionamento di luci esterne fisse, anche a livello del terreno. Le torri e le pale saranno costruite in materiali non trasparenti e non riflettenti.

Al fine di ridurre i potenziali rapporti tra aerogeneratore ed avifauna, in particolare rapaci, la fase di ripristino delle aree di cantiere, escluse le aree che dovranno rimanere aperte per la gestione dell'impianti, sarà esclusa dalla realizzazione di nuove aree prative, o altre tipologie di aree aperte, in quanto potenzialmente in grado di costituire habitat di caccia per rapaci diurni e notturni con aumento del rischio di collisione con l'aerogeneratore.

Nella fase di dismissione dell'impianto sarà effettuato il ripristino nelle condizioni originarie delle superfici alterate con la realizzazione dell'impianto eolico.

Piano di monitoraggio dell'avifauna

Appare utile e necessario l'acquisizione di dati originali sull'avifauna migratrice e nidificante e sui chiropteri presenti nell'area di impianto tramite una campagna di monitoraggio nelle fasi ante operam, in operam e post operam. Tali monitoraggi forniranno dati su:

- eventuali variazioni nel numero di rapaci e di altri uccelli in transito;
- frequenza dei passaggi di uccelli all'interno dell'impianto;
- altezza, direzione e tempo di volo;
- stima del rischio di collisione.

Consentirà inoltre di:

- rilevare eventuali collisioni di fauna (avifauna e chiropteri) con i generatori;
- ricercare eventuali carcasse di animali colpiti dalle pale eoliche;
- stimare la velocità di rimozione delle eventuali carcasse da parte di altri animali;
- fornire stime sulle collisioni e sulla mortalità delle specie.

I risultati del monitoraggio saranno inviati agli Enti pubblici competenti in materia di biodiversità.

In base ai risultati di tali monitoraggi sarà possibile evidenziare eventuali effetti negativi dell'impianto eolico sulle popolazioni di avifauna (migratrice e nidificante).

Se l'area di impianto risulterà visitata con ragionevole frequenza da esemplari di avifauna di interesse regionale e comunitario e a seguito delle conclusioni delle stime delle possibili collisioni di tali specie con le pale dei generatori, sarà possibile mettere in essere tutte le misure precauzionali (diminuzione della velocità di rotazione, blocco di uno più generatori per determinati periodi, intensificazione del monitoraggio, ecc.) atte ad evitare impatti su dette specie, come anche l'eventuale installazione del sistema automatico di rilevamento e blocco (*Comunicazione della Commissione - Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale, 2020*).

Misura attiva di riduzione del rischio di collisione con avifauna

Se dai monitoraggi si evidenzierà che l'area dell'impianto risulterà visitata con frequenza da esemplari di avifauna di interesse conservazionistico, sarà possibile mettere in essere misure atte ad attenuare gli impatti su dette specie, come anche l'eventuale installazione di sistemi automatici di rilevamento e blocco dei wtg. Tali sistemi riducono il rischio di collisione attivando sia azioni di dissuasione che l'eventuale blocco del WTG in base alle soglie di attività dell'avifauna e dei pipistrelli, e risultano citati anche nella pubblicazione della COMMISSIONE EUROPEA (2020) "Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale", al paragrafo 5.4.3.6 *Limitazione del funzionamento degli impianti: Tempi di funzionamento delle turbine*

A titolo di esempio si indicano i sistemi **DTBird®** e il sistema **NVBIRD**.

Di seguito si illustrano i due sistemi indicati a titolo di esempio.

DTBird® è 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: attiva segnali acustici di avvertimento e/o arresta la turbina eolica (Comunicazione della Commissione - Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale, 2020).

Il sistema DTBat® ha 2 moduli disponibili: Detection e Stop Control:

il modulo "Detection" rileva automaticamente i passaggi dei pipistrelli in tempo reale nello spazio aereo attorno alle turbine eoliche che rileva;

il modulo "Stop Control" riduce il rischio di collisione attivando il blocco del WTG in base alle soglie di attività dei pipistrelli e / o variabili ambientali misurate in tempo reale.

DTBird® system è un sistema di monitoraggio continuo dell'avifauna e di riduzione del rischio di collisione degli stessi con turbine eoliche che agisce in tempo reale. Il sistema rileva in maniera assolutamente autonoma e in tempo reale gli animali in volo e intraprende azioni automatiche, come ad esempio la dissuasione degli uccelli in rischio di collisione con speaker, o l'arresto automatico delle turbine eoliche qualora necessario. Le caratteristiche di DTBird® sono richieste dalle autorità ambientali di un numero sempre crescente di paesi. 114 gruppi di DTBird® sono distribuite in 30 parchi eolici esistenti/previsti, terrestri/marini di 12 paesi (Austria, Francia, Germania, Grecia, Italia, Norvegia, Paesi Bassi, Polonia, Spagna, Svezia, Svizzera e Stati Uniti). In Italia è presente in parchi eolici in Toscana ed Abruzzo ed è stato installato recentissimamente in un impianto eolico nel Comune di Aquilonia (AV). È una tecnologia utilizzata ampiamente in progetti Life per la protezione della biodiversità in quanto sostenibile per la protezione dell'avifauna: un esempio è l'utilizzo del modello DTBirdV4D8 installato nel parco eolico di Terna, a Tracia (Grecia) nell'ambito del progetto LIFE12 BIO/GR/000554. Questo progetto mira a dimostrare l'applicazione pratica della valutazione post-costruzione e della mitigazione post-costruzione. All'inizio del 2016 DTBird stava già partecipando al progetto LIFE con il modello DTBirdV4D4, che ha iniziato a funzionare presso la Wind Farm e il Park of Energy Awareness (PENA) di CRES a Keratea (Grecia).

Il DTBird® ha una struttura modulare e ogni modulo ha una funzione specifica, che è controllata da un'unità di analisi. Il sistema rileva automaticamente gli uccelli e, opzionalmente, può eseguire 2 azioni separate per ridurre il rischio di collisione degli uccelli con le turbine eoliche: attivare un segnale acustico e/o arrestare la turbina eolica.

Unità di rilevazione e Registro delle collisioni Detection

Le telecamere ad alta definizione controllano tutt'attorno alla 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 e anche le collisioni. Le caratteristiche specifiche di ogni installazione e il funzionamento si adattano alle specie bersaglio e alla grandezza della turbina eolica.

Unità di prevenzione delle collisioni

Questa unità 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.

Unità 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.





Piattaforma di analisi

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 persino report automatici sono disponibili per determinati periodi. Sono previsti 3 livelli di diritti di accesso: Editor, Visualizzazione + Report, e solo Visualizzazione. I dati sono accessibili da qualsiasi Computer con internet.

I Dati possono esser consultati dai proprietari delle torri eoliche e inviare i Report di monitoraggio della fauna a gli uffici Regionali, oppure in accordo con gli stessi uffici, distribuire le credenziali d'accesso per il monitoraggio.

Wind Farm Selected

Filter by WTGS

WTG 1

From

2019-12-01

To

2020-05-11

SEARCH

[Advanced search](#)

ID	WTG	Date	Species/Group	Birds	Rotor cross	Collision	Comment	Rotor	Warning	Discouraging	Stop	Duration	Videos
10933	26	03/05/2020 19:56:28	Buteo buteo	1	No	No		0	-	-	-	19	
10905	26	03/05/2020 12:59:12	Halaeetus albifl	1	No	No		1	-	-	13:59:31 (185)	192	
Luc: 33521.3, Anemo: 2.9, Azimuth: 205, Rain: -													
10887	26	03/05/2020 10:50:19	Platalea leucoroda	1	No	No		1	-	-	-	10	
10872	26	03/05/2020 06:45:31	Falco tinnunculus	1	No	No		1	-	-	-	10	
10865	26	02/05/2020 19:25:54	Falco tinnunculus	1	No	No		1	-	-	-	21	
10855	26	02/05/2020 12:54:46	Buteo buteo	1	No	No		1	-	-	-	17	
10848	26	02/05/2020 09:14:53	Platalea leucoroda	2	No	No		1	-	-	-	26	
10831	26	01/05/2020 11:56:11	Falco tinnunculus	1	No	No		1	-	-	11:56:14 (184)	5	
10729	26	27/04/2020 07:33:19	Platalea leucoroda	1	No	No		1	-	-	-	4	
10724	26	27/04/2020 06:38:32	Platalea leucoroda	1	No	No		1	-	-	-	4	



« < 1 2 3 4 5 6 7 > »

Total Recordings: 1802
Analyzed Recordings: 1727

Controllo

Il corretto funzionamento del sistema è controllato giornalmente dal quartier generale di DTBird attraverso la rete Internet e il sistema dispone di allarmi di guasto automatico (da remoto è possibile accedere agli elementi di DTBird per controlli operativi, aggiornamenti, modifiche di configurazione e manutenzione correttiva). La manutenzione ordinaria consiste nel cambiamento, annuale, delle conchiglie (parte esterna delle telecamere). Inoltre, vengono svolti diversi controlli (funzionamento, comunicazione, ecc.). La manutenzione correttiva consta, ad esempio, nella sostituzione di singoli elementi (unità di analisi, amplificatore, macchina fotografica, ecc.). Le manutenzioni possono essere svolte dal personale del gestore del parco eolico, opportunamente addestrato durante l'installazione di DTBird, oppure direttamente da DTBird o da un subcontraente.

Settaggio e manutenzione del DTBird

Il settaggio e la manutenzione delle apparecchiature DTBird sono effettuati direttamente da tecnici professionali specialisti, inviati dalla ditta DTBird. I tecnici interverranno nel giro di poche ore dal guasto, in quanto l'azienda ha provveduto a creare una rete di figure professionali, sui territori dove vengono installati questi sistemi di monitoraggio al fine di aumentare l'efficienza e la rapidità degli interventi.

Nvbird è un innovativo sistema di rilevamento e monitoraggio che previene la collisione degli uccelli dalle pale eoliche.

Nvbird, grazie all'utilizzo di tecniche di machine learning e deep learning è in grado di gestire il rilevamento e il riconoscimento dei volatili, al fine di dissuadere e prevenire le collisioni contro le pale eoliche.

Un sistema premiato e distinto a livello internazionale per le tecnologie all'avanguardia con le quali è stato sviluppato. Nvbird si basa infatti su un potente algoritmo di apprendimento automatico che, in collaborazione con le più recenti fotocamere e potenti computer, può:

Riconoscere gli uccelli protetti

Analizzare la loro traiettoria di volo

Dissuaderli con suoni speciali al fine di fargli cambiare la direzione di volo

E se ciò non accade, fermare il generatore eolico finché gli uccelli non volano via

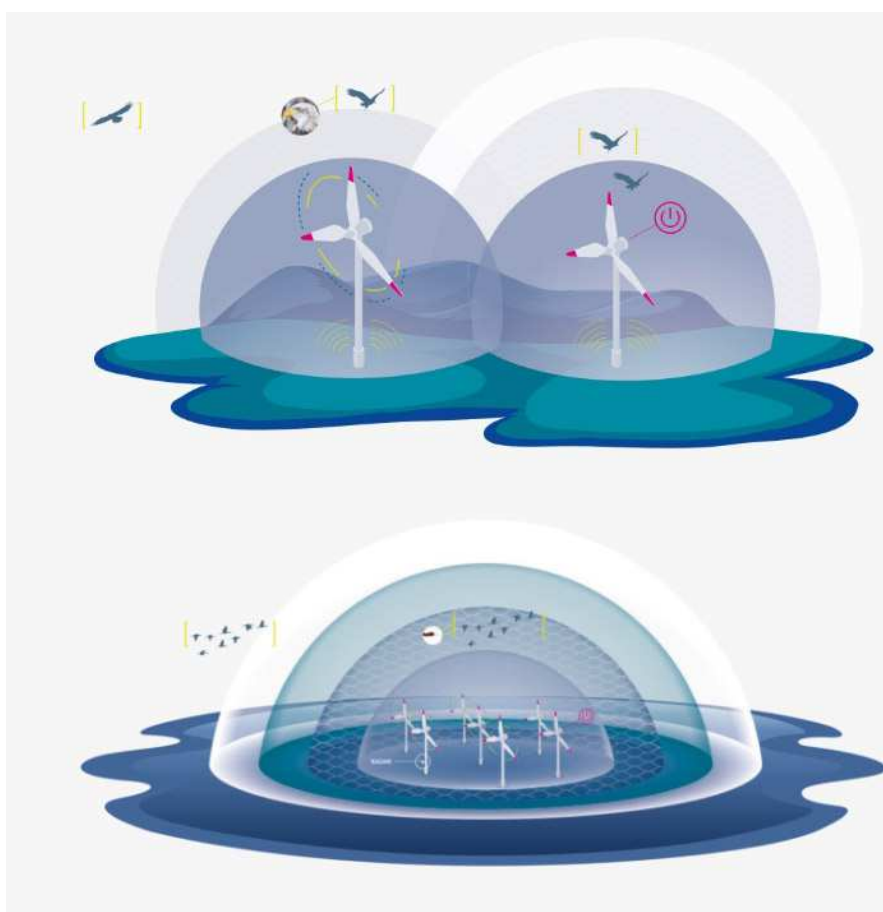
Per cui Nvbird:

Riduce al minimo la possibilità che uccelli rari/protetti possano scontrarsi con le pale eoliche

Mantiene l'inquinamento acustico e ambientale al minimo

ha un tasso di rilevamento di uccelli superiore al 97,3 % nell'analisi di classificazione degli oggetti
presenta meno del 3% di falsi positivi rilevati tramite l'uso di algoritmi AI. Il ridotto tasso di rilevamento dei falsi positivi di Nvbird massimizza la produttività del parco eolico, evitando inutili interruzioni.

Maggiori informazioni al sito www.internet-idee.net/it/nvbird.php



BIBLIOGRAFIA

AA. VV., 2022. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia

AA VV, 2013. SENSIBILITÀ DELL'AVIFAUNA AGLI IMPIANTI EOLICI IN TOSCANA. Centro Ornitologico Toscano.

AA VV, 2009. VALUTAZIONE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DELL'AVIFAUNA ITALIANA *Rapporto tecnico finale* Progetto svolto su incarico del Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare

AA VV, 2002. INDAGINE BIBLIOGRAFICA SULL'IMPATTO DEI PARCHI EOLICI SULL'AVIFAUNA: Centro Ornitologico Toscano

Allavena S., Andreotti A., Angelini J. & Scotti M. (Eds.) 2007. Status e conservazione del Nibbio reale (*Milvus milvus*) e del Nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia e in Europa meridionale. Atti del Convegno. Serra San Quirico (Ancona), 11-12 marzo 2006

Allavena S., Andreotti A., Corsetti L., Sigismondi A. (a cura di), 2015. Il Lanario in Italia: problemi e prospettive. Atti del convegno, Marsico Nuovo (PZ). 29/30 novembre 2014. Edizioni Belvedere, Latina, le scienze (26), 72 pp.

Anderson, R., M. Morrison, K. Sinclair and D. Strickland. 1999. Studying wind energy/bird interactions: A guidance document. National Wind Coordinating Committee/RESOLVE

Andreotti A., Leonardi G. (a cura di), 2007. Piano d'Azione Nazionale per il Lanario (*Falco biarmicus feldeggii*). Quad. Cons. Natura, 24, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica. 110 pp.

BirdLife International, 2017. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. Cambridge, UK: BirdLife International, 170 pp.

Brichetti P. & Fracasso G., 2003-2015. Ornitologia italiana. Voll. 1-9 – Oasi Alberto Perdisa editore. Bologna.

Boano G., Brichetti P., Cambi D., Meschini E., Mingozzi T., Pazzucconi A., 1985 - Contributo alla conoscenza dell'avifauna in Basilicata - Ricerche di biologia della selvaggina, 75: 1-35.

BOURQUIN, J.D. 1983. Mortalité des rapaces le long de l'autoroute Genove-Lausanne. Nos oiseaux 37:149-169.

Demastes, J. W. and J. M. Trainer. 2000. Avian risk, fatality, and disturbance at the IDWGP Wind Farm, Algona, Iowa. Final report submitted by University of Northern Iowa, Cedar Falls, IA

Carone M. T., Kalby M., Milone M. (1992). Status, distribuzione, ecologia ed etologia della ghiandaia marina *Coracias garrulus* in Basilicata: primi dati. Alula I (1-2): 52-56.

Cutini S., Fulco E., Campedelli T., Londi G., Tellini Florenzano G., 2015. MONITORAGGIO DELLA COMUNITÀ ORNITICA IN UN'AREA CALANCHIVA DELLA BASILICATA

Désiré e Recorbet, 1987 - Recensement des collisions vehicules et grands mammiferes sauvage en France. Bernards et al. edition.

Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Young D.P. Jr., 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. National Wind Coordinating Committee (NWCC) Resource Document.

Fraissinet M. et al., 2009. Censimento delle zone umide della Basilicata

Fulco E, Coppola C., Palumbo G., Visceglia M., 2008. Check - list degli Uccelli della Basilicata aggiornata al 31 Maggio 2008. *Rivista Italiana di Ornitologia* 78: 13-27.

Fulco E., Urso S., Mingozzi T., Tripepi S. 2013. L'Avifauna di interesse conservazionistico nei SIC della Regione Basilicata. Convegno "Natura2000 in Basilicata: percorsi di "contaminazione" tra natura, scienza, arte e cultura dei luoghi. Aliano (MT): 4-6 aprile 2013.

Fulco E., Angelini J., Ceccolini G., De Lisio L., De Rosa D., De Sanctis A., Giannotti M., Giglio G., Grussu M., Minganti A., Panella M., Sarà M., Sigismondi A., Urso S., Visceglia M., 2017. Il Nibbio reale *Milvus milvus* svernante in Italia, sintesi di cinque anni di monitoraggio. *Alula XXIV* (1-2): 53-61.

Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. (2014). Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014

Gustin M., Cripezzi E., Giglio G., Pellegrino S., Visceglia M., Francione M. , Frassanito A.. INCREMENTO DELLA POPOLAZIONE SINANTROPICA E RURALE DI GRILLAIO *Falco naumanni* IN PUGLIA E BASILICATA DAL 2009 AL 2017.

Holisova & Obrtel, 1986, 1996 - Vetrebrate casualties on a moravian road. *Acta Sci. Nat. Brno*, 20, 1–43.

James W. Pearce-Higgins, Leigh Stephen, Andy Douse, Rowena H. W. Langston, 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology*, Volume 49, Issue 2, pages 386–394.

Janss G., 1998. Bird Behavior In and Near Wind Farm at Tarifa, Spain: Management Consideration. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May, 1998, San Diego, California. Johnson et al., 2000;

Johnson, G. D., D. P. Young, Jr., W. P. Erickson, C. E. Derby, M. D. Strickland, and R. E. Good. 2000a. Wildlife Monitoring Studies: SeaWest Windpower Project, Carbon County, Wyoming: 1995-1999. Tech. Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management. Kerlinger, 2000;

Johnson, G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd and D. A. Shepherd. 2000b. Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota: Results of a 4-year study. Technical Report prepared for Northern States Power Co., Minneapolis, MN.

La Gioia G., Melega L., Fornasari L., 2017. Piano d'Azione Nazionale per il grillaio (*Falco naumanni*). *Quad. Cons. Natura*, 41, MATTM – ISPRA, Roma: 84-86.

Londi G., Fulco E., Campedelli T., Cutini S., Tellini Florenzano G., 2014. Monitoraggio dell'avifauna in un'area steppica della Basilicata. Atti del XVI Congresso Nazionale CIO.

Lorubio D. Fulco E., 2015. ECOLOGIA DELLA GHIANDAIA MARINA *Coracias garrulus* NEI CALANCHI DI BASILICATA

MULLER S., BERTHOUD G., 1996. Fauna/traffic safety. Manual for civil engineers. Département Génie Civil, Ecole Polytechnic Fédérale, Lausanne.

Orloff, S. and A. Flannery. 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989-1991. Final Report to Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, CA

Pagnoni G.A. e F. Bertasi, 2010. L'impatto dell'eolico sull'avifauna e sulla chiropterofauna: lo stato delle conoscenze e il trend valutativo in Italia. ENEA. Energia Ambiente e Innovazione, 1:38-47

PANDOLFI, Massimo; POGGIANI, Luciano (1982) La mortalità di specie animali lungo le strade delle Marche. In: Natura e Montagna n. 2, giugno 1982.

Regione Basilicata, 2003. Natura 2000 in Basilicata. pp. 240.

Rete Rurale Nazionale & Lipu (2021). Basilicata – *Farmland Bird Index* e andamenti di popolazione delle specie 2000-2020.

Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C.. 2022 Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani 2022 Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma

Sigismondi A., Cassizzi G., Cillo N., Laterza M., Rizzi V, Talamo V., 1995 - Distribuzione e consistenza delle popolazioni di Accipitriformi e Falconiformi nidificanti nelle regioni Puglia e Basilicata - *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 22.

Sigismondi A., Cillo N., Laterza M. (2006). Status del Nibbio reale e del Nibbio bruno in Basilicata. In Avellana S., Andreotti S., Angelini J., Scotti M. (eds.) (2006). Atti del convegno "Status e conservazione del Nibbio reale (*Milvus milvus*) e del Nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia ed in Europa meridionale. Serra S. Quirico, 11-12 marzo 2006

Strickland D., W. Erickson, D. Young, G. Johnson 2000. Avian Studies at Wind Plants Located at Buffalo Ridge, Minnesota and Vansycle Ridge, Oregon. Proceedings of national Avian- Wind Power Planning Meeting IV. Thelander e Ruge, 2001

Winkelman J.E., 1994. Bird/wind turbine investigations in Europe. In "Avian mortalità at wind plants past and ongoing research". National Avian-Wind Power Planning Meeting Proceedings 1994.