

Comune
di Venosa



Regione Basilicata



Comune
di Maschito



Committente:

RWE

RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.
via Andrea Doria, 41G - 00192 Roma
P.IVA/C.F. 06400370968
pec: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it

Titolo del Progetto:

PARCO EOLICO "VENUSIA"

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

Richiesta Autorizzazione Unica ai sensi del D. Lgs. 387 del 29/09/2003

N° Documento:

PEVE_A.17.f.13

ID PROGETTO:	PEVE	DISCIPLINA:	P	TIPOLOGIA:	R	FORMATO:	A4
--------------	------	-------------	---	------------	---	----------	----

Elaborato:

Relazione di monitoraggio Avifaunistico ante-opera

FOGLIO:	1 di 1	SCALA:	-	Nome file:	PEVE_A.17.f.13_Relazione_monitoraggio_Avifauna.pdf
---------	--------	--------	---	------------	----------------------------------------------------

Progettazione:



NEW DEVELOPMENTS S.r.l.s.
piazza Europa, 14
87100 Cosenza (CS)

il tecnico:

dott. Paolo Forconi

STUDIO FAUNISTICO CHIROS SNC
di FORCONI PAOLO e MARINI GIORGIO
Via Cardarelli, 23 - 62100 MACERATA
C.F. - P. IVA 01967110436
chiros.studio@libero.it

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	15/09/2020	PRIMA EMISSIONE	PF	RWE	RWE

STUDIO FAUNISTICO CHIROS SNC

**MONITORAGGIO AVIFAUNISTICO ANTE OPERA
NELL'AREA DI PROGETTO
DELL'IMPIANTO EOLICO DI VENUSIA
(VENOSA-MASCHITO) (PZ)**

REPORT PER RWE RENEWABLES ITALIA SRL



**DOTT. PAOLO FORCONI
STUDIO FAUNISTICO CHIROS SNC**

15 SETTEMBRE 2020

INDICE GENERALE

1.	INTRODUZIONE.....	3
2.	AREA DI STUDIO.....	3
3.	METODI	8
4.	RISULTATI.....	14
4.1	UCCELLI NIDIFICANTI	15
4.2	MIGRAZIONE PRE- E POST RIPRODUTTIVA.....	16
4.3	UCCELLI SVERNANTI	18
5.	ANALISI BIBLIOGRAFICA SULL'IMPATTO DEGLI IMPIANTI EOLICI SULLA FAUNA.....	19
6.	ANALISI DEGLI IMPATTI PER LE SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO.....	23
7.	SINTESI DEGLI IMPATTI PREVISTI.....	45
8.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE PROPOSTI.....	46
9.	PIANO DI MONITORAGGIO.....	47
10.	CONCLUSIONI.....	47
11.	BIBLIOGRAFIA.....	48

1. INTRODUZIONE

Da diversi anni, sia la comunità scientifica internazionale (VI World Conference on birds of prey and owls – Resolution 4 - Budapest, Hungary, 18-23 maggio 2003; EUROBATS Advisory Committee 4th Session of the Meeting of Parties - Sofia, Bulgaria, 22–24 September 2003) che le Associazioni Ambientaliste (BirdLife International, 2016; Protocollo d'intesa ANEV - Legambiente del 03/4/2004 e Protocollo d'intesa ANEV - WWF del 27/6/2005) riconoscono il possibile impatto ambientale degli impianti eolici e la necessità di una loro attenta progettazione, attraverso approfonditi studi di impatto ambientale, al fine di escludere la costruzione di impianti nelle principali rotte di migrazione e nelle aree importanti per le specie minacciate e minimizzarne gli impatti.

BirdLife International afferma come i cambiamenti climatici debbano essere considerati la più grave minaccia alla biodiversità, con una percentuale tra il 15 e il 37% di specie che possono estinguersi entro il 2050 (Gove *et al.*, 2013). L'energia eolica è una componente importante nel programma di misure necessarie per combattere i cambiamenti climatici (Gove *et al.*, 2013).

Come ogni forma di produzione di energia, anche l'energia eolica può avere degli impatti negativi che devono essere minimizzati.

L'obiettivo del presente studio è la descrizione dell'avifauna presente nell'area dell'impianto eolico proposto, ricadente nei comuni di Venosa e Maschito (PZ), mediante un monitoraggio annuale, e l'analisi dell'impatto dell'opera sulle specie di interesse conservazionistico.

In particolare, sono stati studiati:

- gli uccelli nidificanti
- la migrazione pre- e post-riproduttiva degli uccelli
- gli uccelli svernanti.

2. AREA DI STUDIO

L'impianto proposto, situato nei comuni di Venosa e Maschito (PZ), nella zona del Monte Serra La Croce, prevede l'installazione di 10 aerogeneratori con altezza del mozzo di 112 m e raggio delle pale di 75 m.

L'area interessata dagli aerogeneratori, situata tra i paesi di Ginestra e Ripacandida a ovest e i paesi di Venosa e Maschito a est, è costituita principalmente da seminativi a cereali, ad una altitudine compresa tra 600 e 800 m slm (Fig. 1-2-3).

I seminativi, coltivati soprattutto a grano duro, sono alternati a foraggere ad erba medica e favino. In molti casi nei seminativi si rinvencono specchie di pietre con rigogliosa vegetazione erbacea e poche specie arbustive, soprattutto prugnolo *Prunus spinosa*, biancospino *Crataegus monogyna*, rosa canina *Rosa canina* e rovo *Rubus* spp.

I seminativi sono alternati a fitte boscaglie su versanti di scarpata, caratterizzate da sparsi alberi in prevalenza a roverella *Quercus pubescens* e olmo campestre *Ulmus minor* e arbusti quali prugnolo, asparago pungente *Asparagus acutifolius*, ginestra comune *Spartium junceum*, rosa canina e rovo.

A Nord è situato il Bosco di S. Domenico, mentre a circa 1,5 km a S-SW è presente il Bosco Grande di Forenza; si tratta di boschi residuali di querce caducifoglie costituiti soprattutto da cerro *Quercus cerris*, roverella, olmo campestre *Ulmus minor* e rimboschimenti di conifere.

Le praterie, in gran parte riscontrabili in cima a versanti e su superfici difficilmente utilizzabili in agricoltura, sono molto interessanti sotto il profilo ecologico, in quanto ascrivibili agli habitat comunitario "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia)" e Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea. Esse sono caratterizzate da molte annuali e biennali appartenenti alla famiglia delle asteraceae ma anche erbacee perenni con bulbo sotterraneo come cipolla marina *Scilla maritima*, gigaro chiaro *Arum italicum*, molte poacee perenni cespitose. Numerose le specie di orchidee e in alcune zone si rinvencono anche porzioni dominate da *Stipa austroitalica*.

In maniera sparsa e discontinua, sulle stesse superfici, si rinvencono perastro *Pyrus pyraster*, prugnolo, olmo, roverella, oltre ad arbusti di biancospino, pungitopo, rosa canina, caprifoglio *Lonicera* spp., ginestre comune *Osyris alba*, ginestra comune e citiso spinoso *Chamaecytisus spinescens*.

Sono presenti anche diversi casolari abbandonati.

Nella descrizione faunistica è stata considerata l'area dell'impianto per un raggio di 2 km dagli aerogeneratori (Fig. 4), per una superficie complessiva pari a 28,57 kmq, ricadente nei territori comunali di Venosa e Maschito (PZ).

L'area dell'impianto è lambita da alcune strade secondarie asfaltate e bianche, ed è contigua ad altri impianti eolici già esistenti (Fig. 1).

I siti di interesse naturalistico (SIC, ZPS, IBA o Aree Protette) più vicini sono presenti ad almeno 9-10 km di distanza (Fig. 5). L'IBA (Important Bird Area) "Fiumara di Atella", presente a Sud del Monte Vulture, dista circa 11 km dagli aerogeneratori proposti.



Fig. 1 - Il Monte Serra la Croce visto da SW con gli impianti eolici contigui già presenti.



Fig. 2 - A sx il Monte Serra la Croce visto da NE e a dx il Bosco di S. Domenico. Al centro è visibile un aerogeneratore mini eolico.



Fig. 3 - Alcune foto dell'area dell'impianto proposto con gli impianti eolici contigui già presenti, guardando verso Nord (in alto) e verso Sud-Est (in basso).

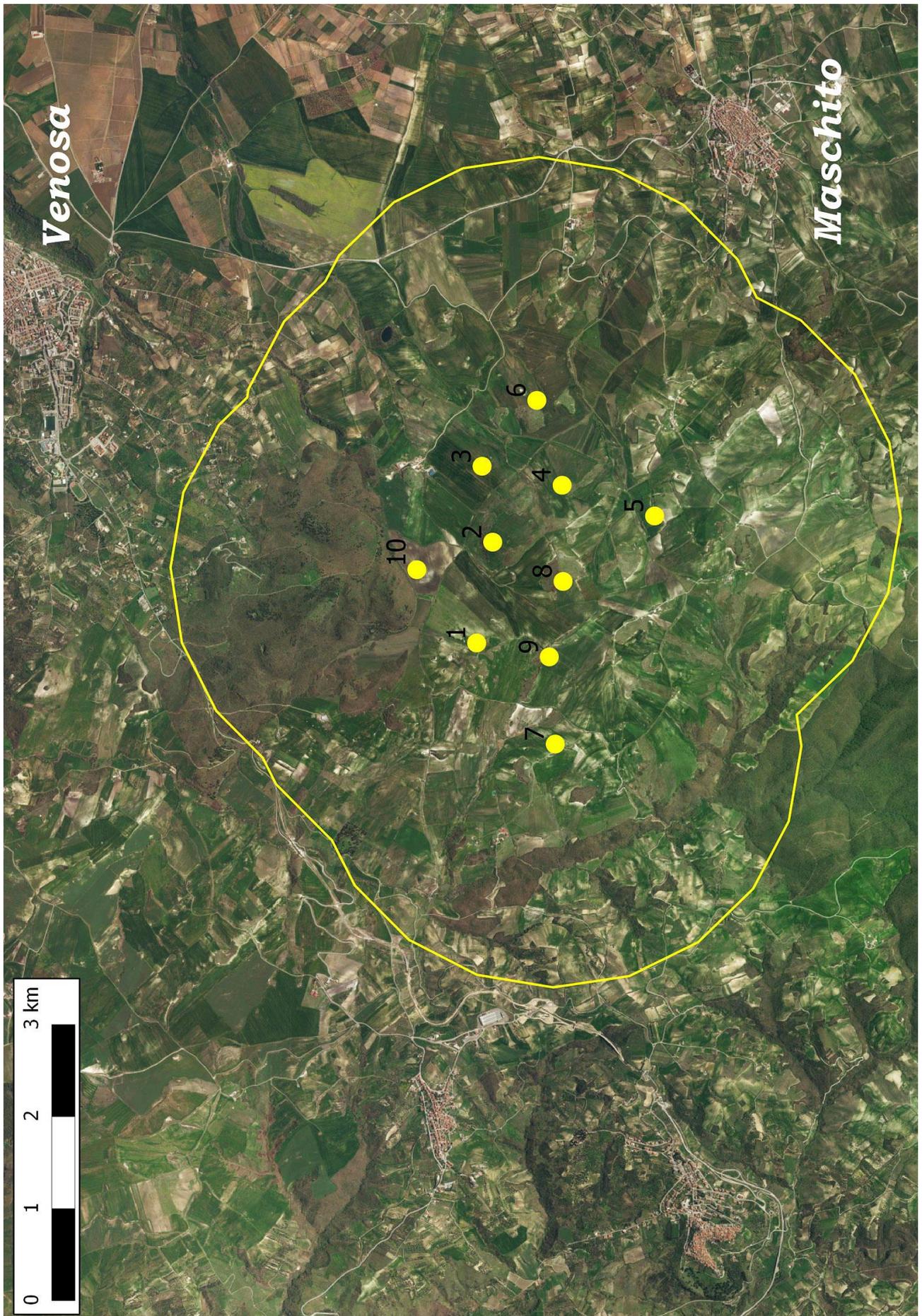


Fig. 4 - Area dell'impianto con un raggio di 2 km intorno agli aerogeneratori.

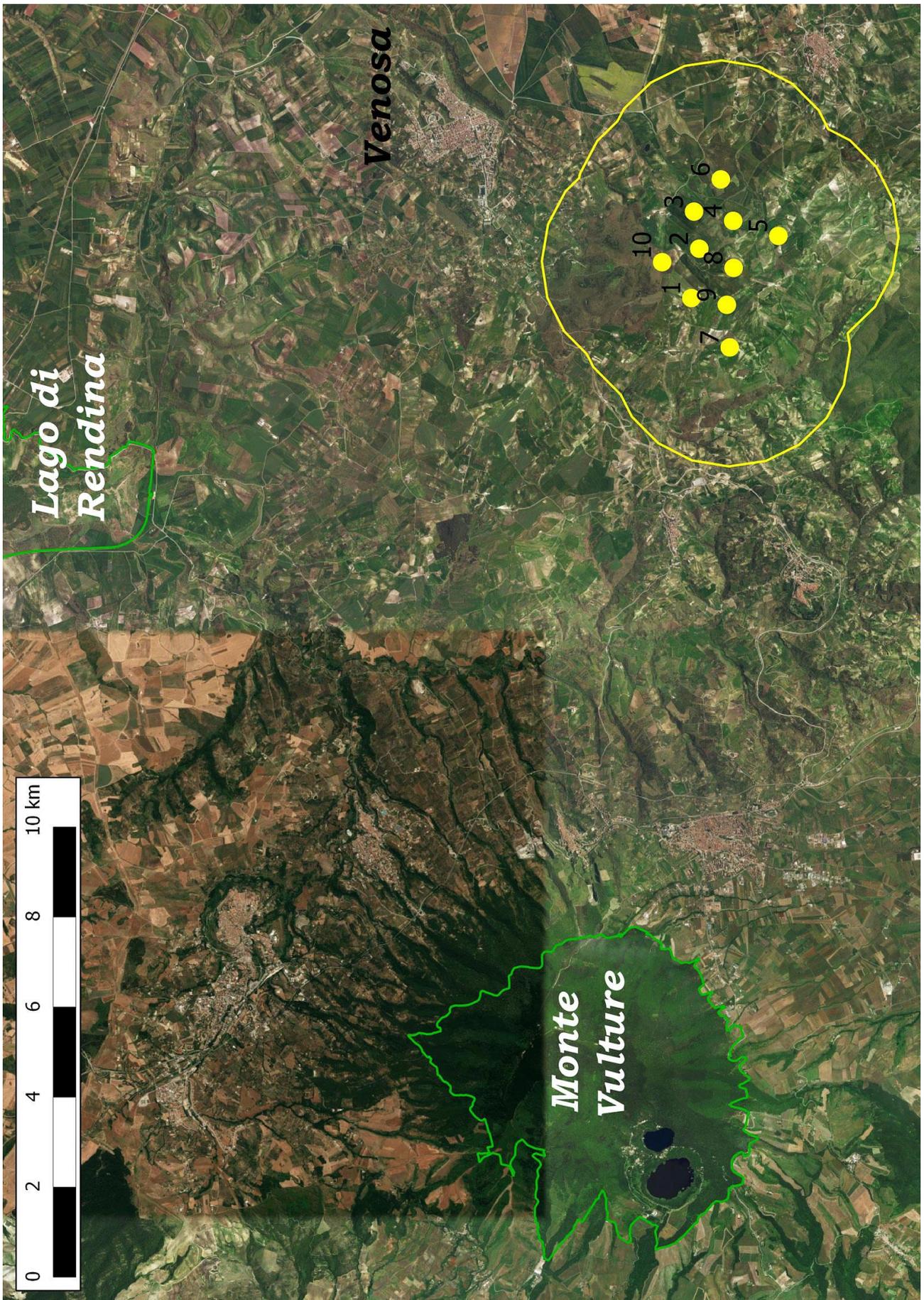


Fig. 5 - Area dell'impianto con un raggio di 2 km intorno agli aerogeneratori che distano circa 9 km dal Sic e ZPS "Lago del Rendina" e 9,9 km dal Sic e ZPS "Monte Vulture".

3. METODI

Inizialmente è stata svolta una ricerca bibliografica (pubblicazioni scientifiche e relazioni tecniche) sull'avifauna presente nella regione Basilicata, sull'impatto degli impianti eolici sulla fauna e sui relativi protocolli di monitoraggio.

Successivamente è stato svolto un monitoraggio degli uccelli nelle diverse stagioni dell'anno (da aprile 2019 a maggio 2020) mediante sopralluoghi di campo.

Protocollo Ispra - Il Protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterofauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna (Garcia *et al.*, 2013) è stato redatto da esperti di Ispra, Legambiente, Anev e professionisti ed è stato presentato al II Convegno Italiano Rapaci Diurni e Notturni del 2012. Esso, come indicato nelle conclusioni stesse, ha soltanto un ruolo di orientamento delle attività di monitoraggio.

Si riportano di seguito le attività di monitoraggio previste dal suddetto Protocollo (in grassetto) e quanto realizzato in questo studio per l'impianto eolico di Venusia:

1. Localizzazione e controllo di siti riproduttivi di rapaci entro un buffer di circa 500 m dall'impianto, durante almeno 4 giornate di campo

Per il progetto Venusia sono stati svolti 4 sopralluoghi di campo a primavera 2020 monitorando un'area buffer di 2 km dagli aerogeneratori.

2. Mappaggio dei Passeriformi nidificanti lungo transetti lineari (il transetto deve essere sviluppato longitudinalmente al crinale in un tratto interessato da futura ubicazione degli aerogeneratori)

Per il progetto Venusia sono stati svolti transetti in 12 sopralluoghi di campo a primavera-estate 2019.

3. Osservazioni lungo transetti lineari in ambienti aperti (copertura boscosa < 40%) indirizzati ai rapaci diurni nidificanti. Sono previste almeno cinque visite, tra il 1° maggio e il 30 di giugno

Per il progetto Venusia sono stati svolti transetti e punti fissi di osservazione in 12 sopralluoghi di campo a primavera-estate 2019.

4. Punti di ascolto con playback indirizzati agli uccelli notturni nidificanti con almeno due sessioni in periodo riproduttivo (una a marzo e una tra il 15 maggio e il 15 giugno)

Per il progetto Venusia non sono stati svolti punti di ascolto con playback, ma solo ascolto dei canti spontanei.

5. Rilevamento della comunità di Passeriformi da stazioni di ascolto, ripetute in almeno 8 sessioni per ciascun punto di ascolto (regolarmente distribuiti tra il 15 marzo e il 30 giugno). Il numero dei punti di ascolto deve essere pari al numero totale di torri dell'impianto +2.

Per il progetto Venusia non sono state svolte stazioni di ascolto ma transetti in 12 sopralluoghi di campo a primavera-estate 2019. Tale punto 5 è simile al punto 2, pertanto essi sono da considerare alternativi.

6. Osservazioni diurne da punti fissi

Per il progetto Venusia sono stati svolti sopralluoghi di campo con osservazioni da punti fissi in primavera, estate ed autunno. In inverno sono stati svolti transetti. Tale punto 6 è simile al punto 3, ma è preferibile in quanto il punto fisso permette di osservare con più attenzione ed a maggiore distanza utilizzando anche il cannocchiale su treppiede, in particolare per lo studio della migrazione.

- 7. Rilevamento radar. L'uso del radar è raccomandato per impianti con numero di aerogeneratori superiore a 20, ma anche per impianti con un numero inferiore di aerogeneratori, ma inseriti in contesti ambientali in cui il flusso migratorio è o può essere particolarmente intenso**

Per il progetto Venusia non è stato utilizzato il radar poiché sono previsti solo 10 aerogeneratori e il sito non rientra nelle zone di flusso migratorio particolarmente intenso.

- 8. Moon-watching. Durante l'intervallo di cinque giorni centrato sul plenilunio sovrapposto al periodo di più intenso flusso migratorio**

Per il progetto Venusia non è stato utilizzato il moon-watching poiché il sito non rientra nelle zone di flusso migratorio particolarmente intenso.

- 9. Ricerca delle carcasse con valutazione dell'efficienza dei rilevatori nel trovare le carcasse e del tempo medio di rimozione delle carcasse da parte degli scavenger. L'impiego di cani da "cerca" debitamente addestrati.**

Si svolgerà nella fase post opera.

Il monitoraggio per l'impianto eolico di Venusia è stato svolto durante un periodo totale di 14 mesi e si ritiene valido ai fini dell'individuazione degli indicatori da monitorare nelle fasi di costruzione e post opera, come indicato nel Piano di monitoraggio.

Per quanto riguarda il metodo BACI (Before-After Control-Impact) (Anderson *et al.*, 1999), nel Protocollo Ispra si evidenzia la difficoltà di reperire un'area di controllo per cui viene proposto di valutarne la necessità caso per caso e considerarla come prescrizione di massima per il monitoraggio ornitologico (Garcia *et al.*, 2013).

Anche BirdLife International (2013) raccomanda che i monitoraggi siano adattati alle specie presenti e che venga applicato il metodo BACI o, in alternativa, il metodo BAG (Before-After-Gradient). Infatti, poiché in alcune situazioni non è possibile individuare un'area di controllo adeguata, il metodo del gradiente (BAG) può risultare anche migliore (Methratta, 2020).

Monitoraggio uccelli - I sopralluoghi di campo sono stati svolti dai seguenti rilevatori:

Simone Todisco e Pietro Chiatante (primavera - estate 2019)

Paolo Forconi e Giorgio Marini (autunno 2019 - inverno 2019/2020 - primavera 2020)

I dati sono stati raccolti in apposite schede di campo.

Per l'ordine sistematico degli uccelli è stata utilizzata la check list italiana più recente (Baccetti *et al.*, 2019).

I tempi e le modalità dei sopralluoghi di campo sono di seguito specificati:

Uccelli nidificanti - Sono stati svolti 12 sopralluoghi **da aprile a luglio 2019** (4 sessioni ad aprile, 2 a maggio, 4 a giugno e 2 a luglio) effettuando transetti a piedi e in auto nei principali habitat dell'area di studio (seminativi, aree boschive, arbusteti, aree a prateria) durante il mattino presto e il tardo pomeriggio/sera. Sono stati controllati a distanza anche i principali casolari abbandonati, al fine di verificare l'eventuale frequentazione di specie di interesse che normalmente utilizzano questa tipologia di siti per la nidificazione (es. ghiandaia marina).

Sono stati utilizzati un binocolo 10x45 e un cannocchiale 25-50x.

A **marzo-maggio 2020** sono stati svolti 4 sopralluoghi per individuare i siti di nidificazione dei rapaci rari (falco pecchiaiolo, biancone, nibbio reale e nibbio bruno) mediante osservazioni da diversi punti panoramici. Sono stati utilizzati binocolo SWAROWSKY 8x30 e cannocchiale SWAROWSKY AT80HD 20-60x (Fig. 6)

Migrazione pre- e post-riproduttiva degli uccelli - Lo studio della migrazione pre-riproduttiva è stato svolto durante 12 sopralluoghi, da **aprile a maggio 2019**, per un totale di 72 h, mediante osservazione da punti fissi panoramici, utilizzando un binocolo 10x45 e un cannocchiale 25-50x.

Lo studio della migrazione post-riproduttiva è stato svolto utilizzando binocoli 8x30 e 10x40 e cannocchiali SWAROWSKY AT80HD 20-60x da 3 punti di osservazione (Fig. 7) durante 10 giorni di rilevamento, per un totale di 60 h, nel **periodo settembre-ottobre 2019**.

I punti di osservazione sono caratterizzati da una posizione sopraelevata e con un'ampia visuale sull'area che si vuole indagare. Le osservazioni sono state svolte principalmente nelle ore centrali della giornata (in genere dalle 9:00 alle 15:00) e sono stati mappati tutti i contatti con i veleggiatori su uno stralcio di cartografia dell'area. Per ogni avvistamento, su apposite schede da campo (Fig. 8-9), sono state riportate le seguenti informazioni: specie di appartenenza, orario di avvistamento, numero di individui, sesso ed età (se rilevabili), stima dell'altezza di volo, durata dell'avvistamento, comportamento ed eventuali note.

Durante i rilievi, per ogni ora, sono state registrate le condizioni meteorologiche: precipitazioni, nuvolosità, visibilità, direzione e velocità del vento. La direzione e la velocità del vento sono state rilevate mediante apposito anemometro da campo.

Uccelli svernanti - Il rilevamento degli uccelli svernanti è stato effettuato a dicembre 2019 e gennaio 2020 lungo transetti e da punti di osservazione per un totale di 4 gg di rilevamento di campo. Sono stati utilizzati un binocolo SWAROWSKY CL 8x30 e un cannocchiale SWAROWSKY AT80HD 20-60x.



Fig. 6 - Binocolo e cannocchiale Swarovski utilizzati per i monitoraggi dell'avifauna.

Analisi dell'impatto sulle specie di interesse conservazionistico - Per ogni specie di interesse conservazionistico è stato definito il livello di impatto previsto (distinto in rischio di collisione, disturbo e perdita di habitat), sia nella fase di cantiere che di esercizio.

Per quanto riguarda il rischio di collisione, è stato ottenuto un punteggio, valutando i seguenti fattori, come suggerito nel documento Guidance on Wind Energy Developments and EU Nature Legislation (European Commission, 2020):

- il livello di frequentazione dell'area dell'impianto: occasionale 1, rara 2, comune 3
- la stagionalità: stanziale 4, migratore nidificante 3, svernante 2, solo migratore o occasionale 1
- le caratteristiche comportamentali della specie (tipo e capacità di volo, quota di volo, preferenze ambientali, comportamento di evitamento delle turbine ecc.) (elevata capacità di manovra in volo 1, media capacità di manovra in volo 2, bassa capacità di manovra in volo 3)
- il numero di collisioni rilevate in altri impianti eolici: occasionale 1, rara 2, frequente 3
- la consistenza della popolazione italiana: >1000 individui -3, 500>1000 -2, 100>500 -1; <100 0.

Per quanto riguarda il disturbo è stata valutata la sensibilità delle specie alla presenza umana e agli aerogeneratori, mentre per quanto riguarda la perdita di habitat è stata considerata la superficie di habitat persa a seguito della costruzione delle strade e delle piazzole.

I livelli di impatto previsto per ciascuna specie del parco eolico Venusia sono stati definiti come la somma dei punteggi ottenuti nelle diverse categorie e di seguito riassunti nella tabella:

Livelli di impatto previsti	Punteggio totale
Nulla	0
Trascurabile	1 - 2
Molto basso	3 - 4
Basso	5 - 6
Medio-Basso	7 - 8
Medio	9 - 10
Medio-Alto	11 - 12
Alto	13

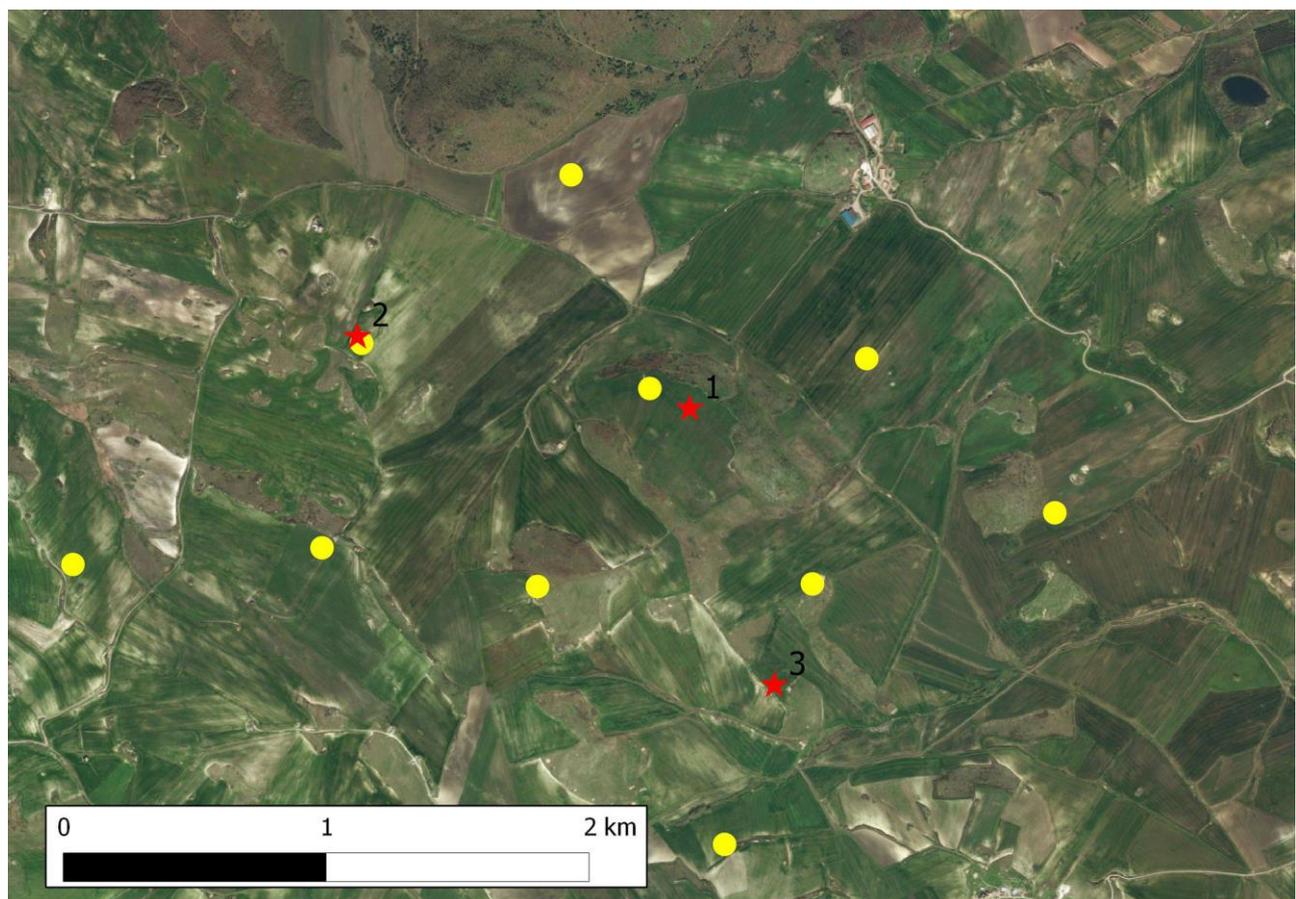


Fig. 7 - Punti di osservazione per lo studio della migrazione (stelle rosse) nel sito dell'impianto proposto. I punti gialli sono gli aerogeneratori proposti.

Scheda di osservazione da stazione fissa – Rapaci e grandi uccelli

Area:	Data:	Stazione:	Rilevatore:
-------	-------	-----------	-------------

Fascia oraria	Durata rilievo	Precip.	Nuvol.	Visibi.	Dir. vento stazione	Int. vento stazione	Dir. vento in quota	Note
07.00-07.59								
08.00-08.59								
09.00-09.59								
10.00-10.59								
11.00-11.59								
12.00-12.59								
13.00-13.59								
14.00-14.59								
15.00-15.59								
16.00-16.59								
17.00-17.59								
18.00-18.59								

Durata rilievo: in minuti. **Precipitazioni:** Nessuna: 0; Foschia/Nebbia: 1; Pioviggia intermittente: 2; Pioviggia continua: 3, Temporale: 4; Neve: 6; Precipitazioni all'orizzonte: 7. **Nuvolosità:** in ottavi (0: sereno; 4: metà copertura; 8: coperto)
Visibilità: Cattiva (meno di 1000m): 1; Mediocre (1000-4000m): 2; Buona (4000-10.000m): 3; Ottima (> 10.000m): 4
Direzione vento: N, NE, E, SE, S, SO, O, NO. **Intensità vento:** 0: il fumo si alza verticalmente; 1: la direzione dle vento è indicata solo dal fumo; 2: le foglie fremono si sente la brezza sul viso; 3: foglie e rametti agitati costantemente; 4: il vento solleva la polvere; 5: oscillano gli arbusti con foglie; 6: il vento agita grossi rami; 7: oscillano gli alberi

	Ora	Specie	N	Sex-Età	H volo	Durata			Note
						M	S	S	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

Fig. 8 - Scheda di rilevamento per lo studio della migrazione da punti fissi in primavera 2019.

4. RISULTATI

Nella Tab. 1 sono elencate le specie di uccelli effettivamente rilevate nell'area di studio (raggio di 2 km intorno agli aerogeneratori) durante i sopralluoghi da aprile 2019 a maggio 2020.

Si tratta di 79 specie che verranno descritte nei paragrafi successivi.

Tab. 1 - Specie rilevate nell'area di studio (raggio di 2 km dagli aerogeneratori). Fenologia (S = Sedentaria; B = Nidificante; M = Migratrice; W = Svernante; A = Accidentale; F = foraggiamento). Status conservazionistico: Lista Rossa degli Uccelli Nidificanti (*Rondinini *et al.*, 2013; CR = in pericolo critico; EN = in pericolo; VU = vulnerabile; NT = quasi minacciata).

Nome comune	Nome scientifico	Fenologia	Lista Rossa Nidificanti 2013	All. I Dir. 2009/147/CEE
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	M, B		
Piccione domestico	<i>Columba livia var. domestica</i>	SB		
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	SB, M, W		
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	SB		
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	M, B		
Rondone	<i>Apus apus</i>	M, B		
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	M, B		
Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	M, A	VU	X
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	M, W		
Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	M		X
Civetta	<i>Athene noctua</i>	SB		
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M, B		X
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	M, B	VU	X
Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	A	NT	X
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M	VU	X
Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	M, W		X
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	SB, M, W		
Astore	<i>Accipiter gentilis</i>	A		
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	SB, M, W	VU	X
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M, B, W	NT	X
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB, M, W		
Upupa	<i>Upupa epops</i>	M, B		
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	M, B		
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	SB		
Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>	SB, M, W		
Grillaio	<i>Falco naumannii</i>	M, F		X
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	SB, M, W		
Smeriglio	<i>Falco columbarius</i>	M, W		X
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	M		
Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	A	VU	X
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	F		X
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	M, B		
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	M, B	VU	X
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	M, B	EN	
Averla maggiore	<i>Lanius excubitor</i>	M, W		
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	SB, M, W		
Gazza	<i>Pica pica</i>	SB		
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	F		
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	F, SB?		
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	SB, M, W		
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	SB, M, W		
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	SB, M, W		X
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	SB, M, W	VU	
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	SB, M, W		
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	M, B		

<i>Nome comune</i>	<i>Nome scientifico</i>	<i>Fenologia</i>	<i>Lista Rossa Nidificanti 2013</i>	<i>All. I Dir. 2009/147/CEE</i>
Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>	M, B		
Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	M, B	NT	
Rondine comune	<i>Hirundo rustica</i>	M, B	NT	
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	M, B		
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	SB		
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	SB		
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	M, B		
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	SB		
Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	M, B		
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	M, B		
Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	SB, M, W		
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	SB		
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	M, W		
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	M, W		
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	M, W		
Merlo	<i>Turdus merula</i>	SB, M, W		
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	SB, M, W		
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	M, B		
Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	M, W		
Codiroso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M, B		
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	SB, M, W	VU	
Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	M, W		
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	SB, M, W	VU	
Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>	SB	VU	
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	M, W		
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	SB, M, W		
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	SB, M, W		
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	SB, M, W	NT	
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	SB, M, W	NT	
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	SB, M, W	NT	
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	SB, M, W		
Zigolo capinero	<i>Emberiza melanocephala</i>	M, B	NT	
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	SB, M		
Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	SB, M, W		

4.2 Uccelli nidificanti

Sono 59 le specie di uccelli nidificanti che sono state rinvenute nell'area di studio (Tab. 1).

Si tratta di specie tipiche degli ambienti aperti, alternati a boschi, che si rinvencono in molte aree della Basilicata.

Di esse, 7 specie sono elencate nell'Allegato I della Direttiva Uccelli (2009/147/CEE): falco pecchiaiolo, biancone, nibbio reale, nibbio bruno, tottavilla e averla piccola.

Altre specie (aquila reale, astore, lanario, falco pellegrino, ecc.) frequentano l'area di studio in alcuni periodi dell'anno per scopi alimentari, senza tuttavia nidificarvi per assenza di siti idonei, o in erratismo o dispersione.

La Fig. 10 mostra la localizzazione dei siti di nidificazione dei rapaci di interesse comunitario. Si tratta di 2 coppie di falco pecchiaiolo, 1 di biancone, 1 di nibbio reale e 1 di nibbio bruno. Un'altra coppia di nibbio reale e una di nibbio bruno sono probabilmente presenti a Nord, tra l'area di studio e il paese di Venosa.

Queste specie di rapaci sono molto comuni in quest'area, così come in gran parte della Basilicata, nonostante la presenza di numerosi aerogeneratori nell'area di studio (vedi Impatto cumulativo Fig. 15).

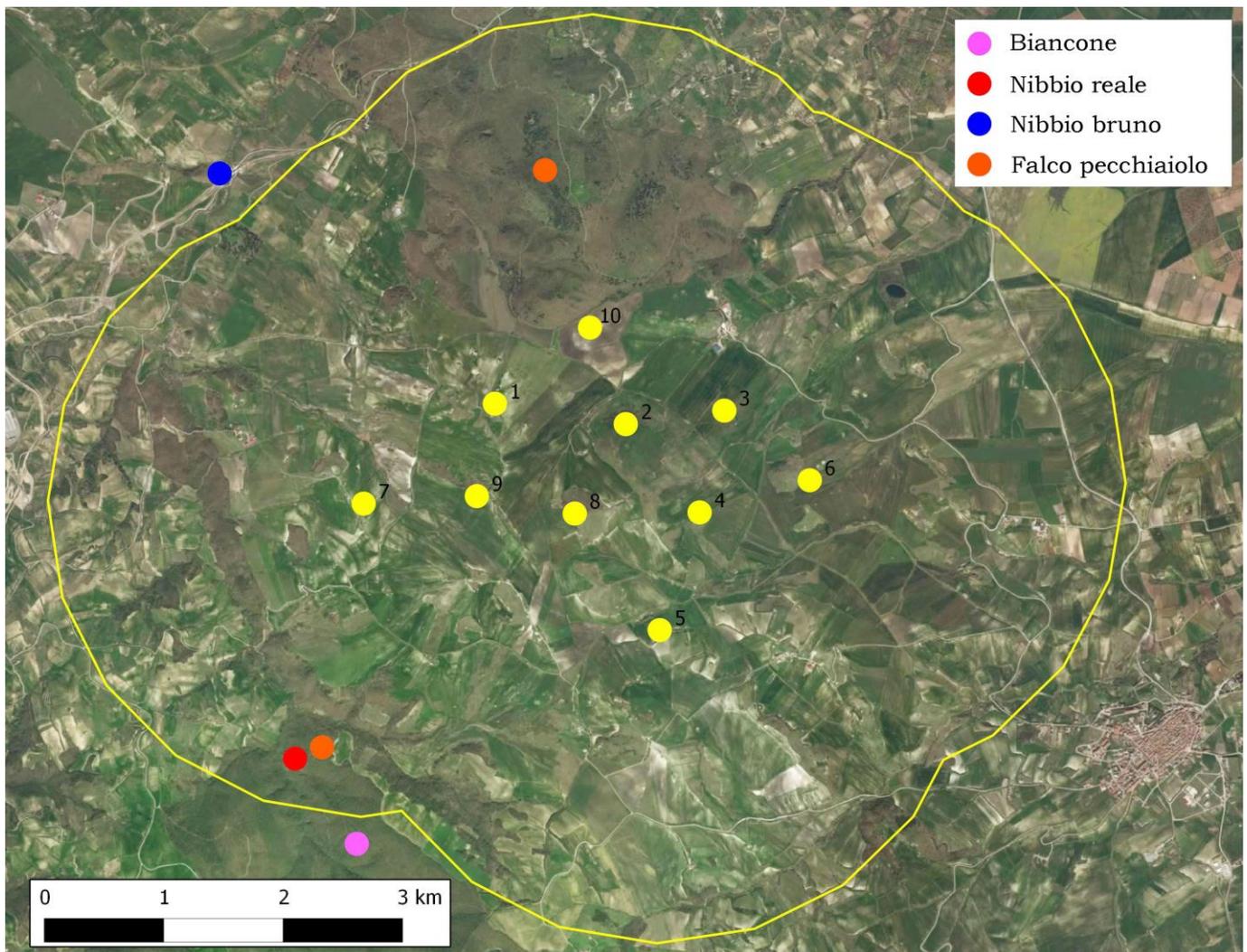


Fig. 10 - Siti di nidificazione individuati nell'area di studio per i rapaci di interesse comunitario.
I punti gialli sono gli aerogeneratori proposti.

Altre specie frequentano l'area di studio in alcuni periodi dell'anno per scopi alimentari, senza tuttavia nidificarvi, per assenza di siti idonei, o in erratismo o dispersione (cicogna nera, aquila reale, lanario e falco pellegrino).

La cicogna nera è stata avvistata 1 sola volta il 22.05.2019.

Un'aquila reale immatura è stata avvistata il 23.10.2019.

Il lanario è stato avvistato il 23.10.2019.

Il falco pellegrino è stato avvistato 9 volte a settembre 2019 e 2 volte a dicembre 2019.

Il 23.10.2019 è stato avvistato un falco non identificato tra lanario e falco pellegrino.

2.1 Migrazione pre- e post-riproduttiva degli uccelli

Durante la migrazione pre-riproduttiva (da aprile a maggio 2019) sono stati rilevati 22 individui in migrazione (Tab. 2), tra cui 1 cicogna nera e 21 rapaci diurni. Tra questi ultimi le specie più frequenti sono risultate il nibbio bruno e il grillaio.

Nel complesso sono stati accertati numeri estremamente bassi di uccelli in migrazione e pertanto l'area di studio è da considerare interessata da una presenza scarsa di migratori primaverili.

Durante la migrazione post-riproduttiva (settembre-ottobre 2019) sono stati osservati 18 rapaci in migrazione durante 60h di osservazione (Tab. 3), corrispondente a 0,3 rapaci/ora, una frequenza molto bassa rispetto alle zone importanti per la migrazione dei rapaci.

Specie	N. individui
Cicogna nera	1
Falco pecchiaiolo	1
Falco di palude	2
Nibbio bruno	6
Grillaio	6
Lodolaio	1
Falco sp.	5
Totale	22

Tab. 2 - Rapaci e grandi veleggiatori osservati durante la migrazione pre-riproduttiva 2019 nel sito dell'impianto di Venusia.

Alcuni rapaci sono stati esclusi dal conteggio in quanto sono stati osservati nel valico a NW dell'impianto o a SE, quindi al di fuori dell'area dell'impianto.

La specie migratrice più frequente è il grillaio, con 10 individui osservati in alimentazione durante diversi giorni, seguita dal falco di palude con 7 individui.

È stato osservato anche un piviere dorato il 27.09.2019.

Inoltre, sono stati osservati diversi piccoli passeriformi, principalmente fringuelli, cardellini, verzellini, allodole, cappellacce, zigoli neri, strillozzi, ecc., che volano principalmente ad una altezza inferiore ai 40 m.

Il valico posto a NW dell'impianto è sicuramente una zona più frequentata dagli uccelli in migrazione. In conclusione, l'area dell'impianto è caratterizzata da una scarsa presenza di rapaci in migrazione nel periodo settembre-ottobre.

Specie	N. individui
Falco pecchiaiolo	0 (2)
Falco di palude	7 (15)
Grillaio	10 (13)
Lodolaio	1
Tot. rapaci	18 (30)

Tab. 3 - Rapaci osservati in migrazione a settembre-ottobre 2019 durante 60h di osservazione nel sito dell'impianto di Venusia e, in parentesi, nella zona circostante.

Nel complesso il flusso migratorio è risultato scarso, sia come composizione specifica che come abbondanza, così come rilevato anche da Londi *et al.*, (2009) in un'area più vasta, compresa tra Genzano di Lucania e Montemilone (PZ). Londi *et al.*, (2009) hanno rilevato anche alcuni individui di falco pescatore, albanella reale, smeriglio e gru.

In altre aree limitrofe, quali ad esempio il Parco Nazionale dell'Alta Murgia, la migrazione primaverile dei veleggiatori appare ben più evidente (seppure contenuta rispetto ai veri hot spot della migrazione dei veleggiatori in Italia), in particolare per quanto riguarda alcune specie: es. genere *Circus* e falco pecchiaiolo (Liuzzi *et al.*, 2016).

I valori rilevati nell'area di studio sono piuttosto bassi se confrontati con i siti in cui vi è una concentrazione della migrazione dei rapaci.

Ad es. sul Monte Conero (AN) sono stati osservati tra 4,77 e 7,71 rapaci/ora in primavera (Borioni, 1993), sullo Stretto di Messina sono stati censiti 2,1 e 18,2 falchi pecchiaioli/ora, rispettivamente in due punti di osservazione, sempre durante la migrazione primaverile (Agostini, 1992), mentre sulle Alpi Marittime, tra Valle Stura e Valle Vermentina, è stata rilevata una frequenza di 10,75 rapaci/ora (Toffoli e Bellone, 1996) durante la migrazione autunnale.

In Italia, i maggiori siti di concentrazione dei rapaci durante la migrazione sono lo Stretto di Messina (fino a 27.500 rapaci), il Monte Covello (CZ) (fino a 2.000 rapaci in autunno) (Agostini e Logozzo, 1995), l'Isola di Marettimo (fino a 5.227 rapaci in autunno) (Agostini *et al.*, 2000), il Monte Conero (AN) (fino a 2.631 rapaci in primavera) (Borioni, 1993), Capo d'Otranto (TA) (1.205 rapaci in

primavera) (Gustin, 1991), il Monte Ciarm (TO) (1.810 rapaci in primavera), le valli Stura e Vermenagna (CN) (fino a 2.993 rapaci in autunno) (Toffoli e Bellone, 1996), le Prealpi venete (fino a 2.678 Falchi pecchiaioli in autunno) (Mezzalira, 1991), il comprensorio della Gava (GE) (fino a 3.158 rapaci in primavera) (Baghino e Leugio, 1990).

In conclusione, l'area dell'impianto è caratterizzata da una scarsa presenza di rapaci in migrazione.

2.2 Uccelli svernanti

Le specie rilevate durante l'inverno sono 36, tra cui il nibbio reale, l'albanella reale, lo smeriglio e l'averla maggiore. La presenza del nibbio reale nell'area dell'impianto è più scarsa rispetto alle altre stagioni dell'anno.

L'albanella reale è stata avvistata il 07.01.2020.

Lo smeriglio è stato avvistato il 31.01.2020.

L'averla maggiore è stata avvistata il 18.12.2019.

Inoltre sono stati osservati stormi di 50-100 individui di allodole e fringuelli in alimentazione sui campi coltivati.

Durante l'inverno svernano in Basilicata numerosi nibbi reali provenienti dall'Europa centrale, oltre alle coppie nidificanti e stanziali. I nibbi reali svernanti formano dei dormitori comuni (roost) in cui è possibile osservare anche più di 100 individui. A circa 6 km di distanza dall'impianto eolico proposto è stato osservato un dormitorio di nibbio reale con circa 100 individui, ad inizio gennaio 2020, nei pressi della discarica di Ripacandida (PZ). Questo dormitorio dista solo 400 m da un impianto eolico già esistente.

La presenza di grandi dormitori di nibbio reale è influenzata sicuramente dalla presenza delle discariche di rifiuti e dalla loro chiusura. Tali discariche rappresentano tuttavia una minaccia a causa del rischio di intossicazione e per la trasmissione di malattie infettive. Sarebbe pertanto auspicabile impedire l'accesso dei nibbi alle discariche o la loro chiusura e il miglioramento delle disponibilità alimentari naturali, riducendo l'uso di pesticidi in agricoltura e il prelievo venatorio, incrementando siepi ed incolti e realizzando dei carnai per i nibbi.

In conclusione, la presenza del nibbio reale nell'area dell'impianto è più scarsa in inverno rispetto alle altre stagioni dell'anno e non sono stati individuati dormitori significativi per questa specie, tranne che pochi individui. Anche la presenza di altre specie di uccelli è più limitata in inverno rispetto alle altre stagioni dell'anno.

5. ANALISI BIBLIOGRAFICA SULL'IMPATTO DEGLI IMPIANTI EOLICI SULLA FAUNA

BirdLife International (Gove *et al.*, 2013) afferma come i cambiamenti climatici debbano essere considerati la più grave minaccia alla biodiversità, con una percentuale tra il 15 e il 37% di specie che possono estinguersi entro il 2050. L'energia eolica è una componente importante nel programma di misure necessarie per combattere i cambiamenti climatici (Gove *et al.*, 2013).

Come ogni forma di produzione di energia, anche l'energia eolica può avere degli impatti negativi che devono essere minimizzati.

Gli impianti eolici possono determinare un impatto ambientale, in particolar modo sugli uccelli e sui chiropteri (Atienza *et al.*, 2011; De Lucas *et al.*, 2007; Drewitt e Langstone, 2006; Madders e Whitfield, 2006; Rodrigues *et al.*, 2008; Gove *et al.*, 2013; Watson *et al.*, 2018).

Nella valutazione degli impatti è necessario considerare tutti gli aspetti della costruzione dell'impianto, inclusi le infrastrutture, quali strade, linee elettriche, stazioni anemometriche, sottostazioni, ecc.

In generale, è possibile individuare due tipi di impatto sulla fauna: un impatto diretto, dovuto alla collisione degli animali con gli aerogeneratori, ed uno indiretto, dovuto alla modificazione o perdita degli habitat ed al disturbo.

I nuovi impianti, pertanto, dovrebbero tener conto dei potenziali effetti negativi attraverso una attenta scelta dei siti e un monitoraggio continuo, per cercare di ottimizzare la coesistenza tra impianti eolici e rapaci, al fine di minimizzare o eliminare tali effetti negativi (Watson *et al.*, 2018).

È molto importante prevedere interventi di mitigazione e di compensazione, anche riducendo le altre cause antropogeniche di mortalità dei rapaci (Watson *et al.*, 2018), quali l'elettrocuzione, l'avvelenamento (con esche avvelenate, da piombo o da pesticidi) e il bracconaggio, che spesso sono le cause principali della diminuzione di alcune popolazioni di rapaci.

5.1 La collisione degli uccelli

In Europa e Nord America il tasso di collisione dell'avifauna con gli aerogeneratori varia da 0 ad oltre 60 uccelli/aerogeneratore/anno, confermando la grande variabilità di tale impatto nei diversi impianti eolici (Kuvlesky *et al.*, 2007; Drewitt e Langston, 2008; Gove *et al.*, 2013).

Tassi di collisione molto alti sono stati rilevati in alcuni impianti eolici di grandi dimensioni, localizzati in aree caratterizzate da alte concentrazioni di uccelli, come ad es. in Spagna sul grifone (Lekuona e Ursúa, 2007), in Norvegia sull'aquila di mare (Dahl *et al.* (2012) e in California sull'aquila reale (Hunt, 2002).

Per alcuni autori c'è una correlazione tra abbondanza di rapaci e collisioni, mentre per altri non c'è correlazione (Schuster *et al.*, 2015). In generale gli impatti sugli uccelli risultano variabili, specie-specifici e sito-specifici (Schuster *et al.*, 2015).

Per quanto riguarda il nibbio reale, nello stato di Brandeburgo, in Germania, con una popolazione di 1.650-1.900 coppie nidificanti, ed una popolazione post-riproduttiva di circa 10.000 individui, è stata stimata una mortalità annuale del 3,1% a causa della collisione con gli aerogeneratori (Bellebaum *et al.*, 2013). In quel periodo, a fine 2012, erano presenti circa 3.000 aerogeneratori in Brandeburgo.

Anche tassi di collisione bassi possono peggiorare una situazione di calo generalizzato, come rilevato in Spagna sul capovaccaio, per il quale le minacce principali sono rappresentate dall'avvelenamento e dall'elettrocuzione, ma la mortalità dovuta agli impianti eolici va ad aggravare ovviamente tale situazione (Carrete *et al.*, 2009). Per questa specie è stata individuata una zona di tutela, con un raggio di 15 km intorno ai siti di nidificazione, compresi quelli abbandonati (Carrete *et al.*, 2009).

Tuttavia, esistono anche impianti in cui l'impatto registrato è nullo o molto basso.

Kerlinger (1997) in uno studio di 5 mesi a Searsburg (Vermont) non ha riscontrato collisioni; Lubbers (1988) a Oosterbierum (Danimarca) registrò un tasso di collisione di 0,8 uccelli/aerogeneratore/anno.

Marsh (2007) ha trovato un tasso di collisione di 0,22 uccelli/aerogeneratore/anno analizzando 964 aerogeneratori in 26 impianti eolici del nord della Spagna.

Accurate osservazioni svolte in un impianto eolico in Galles non hanno documentato nessuna collisione, anche se ha evidenziato uno spostamento dell'avifauna in un'area limitrofa (Lowther, 1998).

Per quanto riguarda l'Italia, pochi sono gli studi pubblicati. Nella centrale eolica di Cima Mutali (Fossato di Vico-PG), costituita da 2 aerogeneratori da 750 kW, durante un anno di monitoraggio e ricerca delle carcasse non è stato rinvenuto nessun uccello o chiroterro morto per collisione contro gli aerogeneratori (Forconi e Fusari, 2003).

In Liguria, in un impianto eolico di 6 aerogeneratori, analizzando i trend dei passeriformi nidificanti, è stato rilevato un calo durante la fase di costruzione dell'impianto ma un successivo incremento nella fase di funzionamento, senza effetti negativi sulla conservazione di quelle specie (Garcia *et al.*, 2015). Londi *et al.* (2014) hanno analizzato l'uso dell'area di alcuni impianti eolici in Toscana da parte di diverse specie di rapaci diurni ed hanno rilevato una diminuzione dei contatti tra *ante* e *post-operam* per il biancone e la poiana.

Alcuni casi di collisioni di rapaci con impianti eolici sono stati riportati da giornali quotidiani: nel 2014 sono stati rinvenuti 2 grifoni morti per collisione nell'impianto eolico di Collarme, in Abruzzo, e sempre nello stesso anno un nibbio reale in Basilicata nell'impianto eolico di Gorgoglione ad aprile ed uno nell'impianto di Bisaccia, in Campania, a febbraio. A marzo 2019 un nibbio reale rinvenuto nell'impianto eolico di Ruoti ed a febbraio 2020 un altro nibbio reale nell'impianto eolico di Bella, entrambi in Basilicata.

Tuttavia, bisogna considerare che tali rapaci potrebbero essere stati avvelenati da esche o dai pesticidi in agricoltura o dal piombo dei proiettili da caccia, ingeriti con le prede, e poi andati a morire per collisione in un impianto eolico. Pertanto sarebbe sempre opportuno sottoporre le carcasse di tali animali a necroscopie che prevedano anche analisi tossicologiche.

In ogni caso, fattori di collisione determinanti sono il comportamento e le caratteristiche di volo degli uccelli, le condizioni meteorologiche, la morfologia del territorio, l'habitat, il tipo di aerogeneratori presenti, ecc. (Ferrer *et al.*, 2012).

A Buffalo Ridge (Minnesota) le condizioni meteorologiche sono apparse fortemente correlate con le collisioni, la maggior parte delle quali si sono verificate a seguito di temporali, nebbia, venti forti e pioggia (Johnson *et al.*, 2000a). È da segnalare che il 71% dei casi di collisione hanno riguardato gli uccelli durante la migrazione, principalmente migratori notturni. Le collisioni degli uccelli nidificanti invece, sono risultate scarse e riguardanti soprattutto specie comuni. Tuttavia, considerando la stima di 3.500.000 uccelli migratori all'anno per tutta l'area dell'impianto eolico di Buffalo Ridge, le collisioni rilevate sono da considerarsi ininfluenti da un punto di vista popolazionistico (Johnson *et al.*, 2000a).

Secondo Ferrer *et al.*, (2012) la probabilità di collisione dipende non solo dall'abbondanza della specie, ma dal comportamento delle specie e da variabili topografiche. Infatti gli uccelli non si spostano a caso su un'area, ma seguono i venti principali, influenzati dalla topografia. Per questo alcune località possono essere molto pericolose per gli uccelli, mentre altre potrebbero essere relativamente sicure anche con densità di uccelli maggiori. Da ciò l'importanza di analizzare l'impatto a livello di ogni singolo aerogeneratore e non di un intero impianto (Ferrer *et al.*, 2012; Martinez-Abraín *et al.*, 2012; Watson *et al.*, 2018).

In Germania, Durr (2011) ha rilevato che tutte le collisioni sono avvenute con torri bianche o grigie mentre per le torri colorate di verde alla base, sfumate verso l'alto in bianco o grigio, non sono state rilevate collisioni, probabilmente per un aumento della visibilità.

Uno studio condotto di recente (Sovacool, 2009) ha comparato l'impatto dell'energia eolica con quello prodotto dalle centrali nucleari e dalle centrali a combustibili fossili; ne è scaturita una mortalità di 0,3 uccelli/GWh per l'eolico, di 0,4 uccelli/GWh per le centrali nucleari e 5,2 uccelli/GWh per gli impianti a combustibili fossili (19 volte superiore all'impatto dell'eolico).

5.2 Perdita di habitat e disturbo

La perdita diretta di habitat è variabile a seconda della grandezza dell'impianto eolico ma, in generale, essa si può definire ridotta. Di norma, essa corrisponde al 2-5% dell'area interessata dall'impianto (Fox *et al.* 2006).

Le modificazioni ambientali possono determinare un miglioramento dell'habitat per alcune specie ed un peggioramento per altre (Johnson *et al.*, 2000a). A Buffalo Ridge (Minnesota), l'uso dell'area entro

100 m dagli aerogeneratori non è mutato per la maggior parte degli uccelli, mentre solo alcuni sono stati influenzati negativamente o positivamente (Johnson *et al.*, 2000a).

Nel complesso, gli effetti su larga scala sono stati negativi solo per alcune specie, ma si possono considerare minimi. Risultati simili sono stati rilevati anche da Osborn *et al.* (1998) e da Leddy (1996), quest'ultimo spiegando la diminuzione dell'uso dell'area con il disturbo provocato dal rumore degli aerogeneratori e dalle attività di manutenzione, con il minor habitat disponibile a causa delle strade presenti e con l'uso di erbicidi lungo le strade ed intorno agli aerogeneratori.

La perdita indiretta di habitat può manifestarsi attraverso lo spostamento degli uccelli dalle aree dell'impianto eolico ad altre aree a causa dell'impatto visivo e acustico degli aerogeneratori e del disturbo umano.

Tale effetto si può manifestare sia durante la costruzione che nella fase di esercizio. Pur essendo stati condotti pochi studi validi in tal senso, è possibile affermare che il livello di disturbo è variabile a seconda del sito e della specie interessata e va quindi indagato caso per caso (Drewitt e Langstone, 2006).

Per quanto riguarda gli uccelli svernanti, Pedersen e Poulsen (1991) hanno rilevato un'area con una densità inferiore alla norma variabile tra 0 e 800 m di distanza dagli aerogeneratori. La variabilità dello spostamento indotto dagli impianti eolici è evidenziata anche da due studi condotti su due specie di oche: in Germania è stata rilevata un'area disturbata per l'oca lombardella di 600 m intorno all'impianto (Kruckenberg e Jaene, 1999), mentre, in Danimarca l'oca zamperosee ha mostrato di essere disturbata fino a 100-200 m dall'impianto (Larsen e Madsen, 2000).

Gli studi condotti sulle specie nidificanti mostrano un'area disturbata inferiore (Ketzenberg *et al.*, 2002).

Per quanto riguarda i passeriformi, Leddy *et al.*, (1999) hanno trovato un aumento della densità di uccelli nidificanti con l'aumentare della distanza dall'impianto ed una densità più elevata nell'area di riferimento rispetto all'area dell'impianto nei primi 80 metri.

I vari studi condotti mostrano una grande variabilità negli effetti prodotti presumibilmente dovuti a numerosi fattori tra cui l'utilizzo giornaliero e stagionale dell'area da parte degli uccelli, l'ubicazione degli habitat importanti, la localizzazione e la disponibilità di aree alternative e le caratteristiche tecniche degli aerogeneratori.

Le risposte comportamentali variano non solo tra specie e specie ma anche tra individui della stessa specie dipendendo da fattori quali l'età, il periodo del ciclo di vita (svernamento, muta, riproduzione) ed il livello di abitudine al disturbo.

Un recente studio ha evidenziato che maggiori sono gli anni di funzionamento di un impianto, minore è l'abbondanza degli uccelli nell'area (Stewart *et al.*, 2004).

Per quanto riguarda i rapaci, sono stati rilevati degli effetti di disturbo su alcune specie ma non su altre (Janss, 2000; Hötker *et al.*, 2006; Pearce-Higgins *et al.*, 2009; Dahl *et al.*, 2012; Whitfield e Leckie, 2012). Ad es. il nibbio reale, il grillaio e il gheppio non sono disturbati dagli aerogeneratori nelle aree di alimentazione (Madders e Whitfield 2006; La Gioia *et al.*, 2017; Forconi P., *oss. pers.*).

Nella centrale eolica di Cima Mutali (Fossato di Vico-PG), costituita da 2 aerogeneratori da 750 kW, è stata osservata la presenza di rapaci a poca distanza dall'impianto a dimostrazione che essi non sono disturbati dagli aerogeneratori. Ciò può essere spiegato dal fatto che la centrale eolica è stata costruita da diversi anni e quindi gli uccelli si sono assuefatti alla sua presenza. Ad es. un gheppio è stato osservato in attività di caccia anche a poche decine di metri dalle pale in movimento, apparentemente affatto disturbato da esse. Un nido di allodola è stato rinvenuto tra i due aerogeneratori, a 45 m di distanza da essi, ed in una occasione, il 23 agosto 2002, con le pale ferme per assenza di vento, sono stati osservati circa 200-300 balestrucci posati sugli aerogeneratori. Tra le specie rare, un lanario è stato osservato a circa 200 m di distanza dagli aerogeneratori, mentre falchi di palude e falchi pecchiaioli transitano nell'area durante la migrazione sorvolando la centrale eolica ad una altezza molto superiore a quella degli aerogeneratori (Forconi e Fusari, 2003).

Particolarmente interessante è la situazione del grillaio (*Falco naumanni*); nonostante la grande diffusione di impianti eolici nel sud Italia, la sua popolazione è in aumento così come l'areale di nidificazione, inducendo a ritenere che il potenziale impatto diretto non sia particolarmente incisivo a

livello di popolazione (La Gioia *et al.*, 2017). Anche l'impatto indiretto è da ritenere molto basso o nullo, considerando l'osservazione della specie in alimentazione nei pressi degli aerogeneratori e la sua nidificazione in un sito in Calabria, in un'area caratterizzata da diversi impianti eolici contigui (La Gioia *et al.*, 2017).

Un'altra tipologia di impatto indiretto è quello connesso con il cambiamento delle rotte di migrazione e delle traiettorie di volo giornaliere, soprattutto tra le aree riproduttive e quelle di foraggiamento.

Anche in questo caso l'effetto è molto variabile e dipende dalla specie, dal tipo di spostamento, dall'altezza di volo, dalla disposizione degli aerogeneratori e da orario, intensità e direzione del vento; esso può portare sia ad una piccola variazione per quanto riguarda la rotta, l'altezza o la velocità di volo che ad un forte cambiamento negli spostamenti abituali, con conseguente riduzione nel numero di uccelli nella zona posta "oltre" l'impianto.

Comunque, dall'analisi bibliografica scaturisce che difficilmente questo effetto barriera può avere un impatto significativo sulle popolazioni, a meno che gli impianti eolici non blocchino una rotta preferenziale tra le aree riproduttive e di foraggiamento o, nel caso di impianti di grandi dimensioni, non costringano gli uccelli a deviazioni di decine di chilometri (Drewitt e Langstone, 2006).

Per alcune specie di uccelli è stata rilevata una abituazione agli aerogeneratori nel tempo (Hötker *et al.*, 2006); ad es. Madsen e Boertmann (2008) hanno rilevato che l'oca zampe rosee (*Anser brachyrhynchus*) ha ridotto nel tempo la distanza dagli aerogeneratori ed ha iniziato ad alimentarsi tra gli impianti eolici.

6. ANALISI DEGLI IMPATTI SULLE SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

Le specie di interesse comunitario che sono state osservate sono 15, anche se alcune sono state avvistate una sola volta.

Quelle nidificanti sono 6: falco pecchiaiolo, biancone, nibbio reale, nibbio bruno, averla piccola e tottavilla.

3 specie svernanti: nibbio reale, albanella reale e smeriglio.

5 specie migratrici: cicogna nera, piviere dorato, nibbio bruno, falco di palude e grillaio.

3 specie frequentano l'area per l'alimentazione o nell'ambito di erratismi: aquila reale, lanario e falco pellegrino.

Le specie rilevate sul sito e classificate in una delle categorie di minaccia della Lista Rossa italiana degli uccelli nidificanti sono 19 (Rondinini *et al.*, 2013). Tuttavia tra queste ultime figurano, oltre ad alcune delle specie precedenti, anche altre ampiamente diffuse in tutta Italia come il balestruccio, la rondine, l'allodola, il saltimpalo, la passera d'Italia, il verdone, il cardellino, ecc.

Ai fini dell'analisi dell'impatto sono considerate le specie di interesse comunitario, a cui viene aggiunta l'averla capirossa tra le specie indicate nella Lista Rossa italiana degli uccelli nidificanti.

Cicogna nera (*Ciconia nigra*)

Specie a corologia paleartico-afrotropicale, nidifica in gran parte dell'Europa e dell'Asia, tranne nelle aree più settentrionali.

La popolazione europea è stimata in 9.800-13.900 coppie (Birdlife International, 2017).

La cicogna nera in Italia è stata estinta dall'uomo nei secoli scorsi, ma negli ultimi anni si sta espandendo in Europa e sta ricolonizzando anche la penisola italiana.

La prima nidificazione in Italia è stata accertata nel 1994 in Piemonte, mentre in Basilicata la prima nidificazione è avvenuta nel 2000 e da allora si è avuto un progressivo aumento del numero delle segnalazioni e di coppie nidificanti.

In Italia, nel 2017 erano presenti almeno 16 coppie, con una stima di circa 20 (Fig. 11) (Caldarella *et al.*, 2018).

La basilicata è la regione più importante in Italia per la conservazione della specie, con circa il 50% dell'intera popolazione nazionale.

Nel 2011 la popolazione lucana era costituita da 6 coppie (Fulco, 2011), nel 2016-2017 erano 7- 8 le coppie rilevate per l'entroterra lucano, distribuite lungo i principali assi fluviali, dove utilizzano le acque dei torrenti e delle fiumare come siti di alimentazione. Nel 2020 le coppie nidificanti in Basilicata sono almeno 9 (Fulco, com. pers.)

Si nutre principalmente di piccoli pesci, invertebrati, anfibi, rettili e micromammiferi.

Le cicogne nere giungono nel sito di nidificazione alla fine di marzo e vi restano fino a settembre.

Nidifica su pareti rocciose o su grandi alberi.

Jiguet e Villarubias (2004) hanno rilevato degli home range medi molto estesi (540 kmq) e l'importanza della protezione di estese aree boscate e di un'alta qualità delle acque dei fiumi fino a 20 km di distanza dai nidi.

Presenza nell'area

La cicogna nera è stata avvistata 1 sola volta il 22.05.2019; potrebbe trattarsi di un individuo in migrazione tardiva o un erratismo degli individui nidificanti in Basilicata.

Essendo la specie in espansione, sia in Basilicata che in tutta Italia, è possibile prevedere una presenza maggiore della specie nei prossimi anni.

Analisi dell'impatto

La cicogna nera è stata rilevata come vittima di collisione con aereogeneratori in pochi casi: 4 in Germania, 3 in Spagna e 1 in Francia (Langgemach e Dürr, 2020).

Nelle tabelle seguenti si riporta l'impatto previsto per la cicogna nera, distinguendo la fase di cantiere e di esercizio, considerando la scarsità della presenza della specie nell'area di studio e il numero limitato di casi di collisione rilevato in altri paesi europei.

Specie	Frequenzazione	Stagione	Comportamento	Collisioni	Popolazione	Totale	Rischio collisione
Cicogna nera	1	1	1	1	0	4	Molto basso

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Rischio di collisione	-	Molto basso
Disturbo	Molto basso	Molto basso
Perdita di habitat	Molto basso	Molto basso

La popolazione di cicogna nera in è in aumento in Basilicata nonostante il gran numero di aerogeneratori presenti all'interno del suo areale di distribuzione, facendo ipotizzare come sembrerebbe riportare la letteratura che l'impatto dell'eolico su questa specie sia molto basso o nullo. Sulla base di quanto sopra, l'impatto del parco eolico previsto per questa specie è da considerarsi ***molto basso*** e non si rileva alcuna incompatibilità tra il parco eolico e la presenza della specie.



Fig. 11 - Areale di nidificazione della cicogna nera in Italia (Caldarella *et al.*, 2018).

Piviere dorato (*Pluvialis apricaria*)

Specie a corologia eurosiberica nidificante dall'Europa centrale alla tundra (Spagnesi e Serra, 2004). In Europa sono stimate 630.000-860.000 coppie nidificanti e 1.350.000-2.440.000 individui svernanti (Birdlife International, 2017).

In Italia è migratore e svernante regolare con almeno 1.500-2.000 individui svernanti (Spagnesi e Serra, 2004).

Frequenta ambienti aperti, prati, pascoli, coltivi e zone umide (Spagnesi e Serra, 2004).

Presenza nell'area

Il piviere dorato è stato avvistato solamente il 27.09.2019 con un individuo in volo e posato sui campi coltivati.

Analisi dell'impatto

Il piviere dorato è stato rilevato come vittima di collisione in pochi casi, considerando l'abbondanza della specie in Europa: 25 casi in Germania e 14 in altri paesi europei tra cui 3 in Spagna e Olanda, 1 in Svezia (Langgemach e Dürr, 2020).

Nelle tabelle seguenti si riporta l'impatto previsto per il piviere dorato, distinguendo la fase di cantiere e di esercizio, considerando la scarsità della presenza della specie nell'area di studio e il numero limitato di casi di collisione rilevati in altri paesi europei.

Specie	Frequentazione	Stagione	Comportamento	Collisioni	Popolazione	Totale	Rischio collisione
Piviere dorato	1	1	1	2	-3	2	Trascurabile

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Rischio di collisione	-	Trascurabile
Disturbo	Molto basso	Molto basso
Perdita di habitat	Molto basso	Molto basso

Sulla base di quanto sopra, l'impatto del parco eolico previsto per questa specie è da considerarsi **molto basso** e non si rileva alcuna incompatibilità tra il parco eolico e la presenza della specie.

Falco Pecchiaiolo (*Pernis apivorus*)

Specie a corologia europea distribuita in maniera pressoché continua in gran parte della Regione Palearctica occidentale. In Italia è migratore regolare, nidificante e svernante irregolare (Brichetti e Gariboldi, 1997). Nidifica in tutto l'arco alpino ed in maniera localizzata lungo la catena appenninica, mentre mancano notizie certe per le regioni meridionali e le isole.

La popolazione nidificante italiana è compresa tra 600 e 1.000 coppie, mentre quella europea è di 118.000-171.000 coppie (BirdLife International, 2017), con un trend stabile o in leggero aumento in Italia (Rondinini *et al.*, 2013).

In Basilicata è migratrice regolare e nidificante in alcuni comprensori montani (Sigismondi *et al.*, 1995; Fulco *et al.*, 2008).

Solitario e territoriale in periodo riproduttivo, ogni coppia utilizza territori di alimentazione di circa 10-40 km², con spostamenti massimi di 3,5-5 km dal sito di nidificazione.

In periodo riproduttivo la distribuzione del falco pecchiaiolo è legata a quella dei complessi forestali. Questo rapace, infatti, nidifica in ogni tipo di formazione forestale, dal piano basale fino a 1.500-1.600 metri di quota. Sia l'estensione che la composizione del bosco sembrano avere poca importanza anche se predilige le fustaie di latifoglie nella fascia del castagno e del faggio.

Durante l'attività di alimentazione frequenta soprattutto formazioni forestali aperte, le tagliate recenti, le radure, i margini dei boschi ed i prati, i pascoli ed i coltivi prossimi ad essi.

Il nido è sempre ubicato su albero ad una altezza di 10-20 m e spesso vengono utilizzati vecchi nidi di cornacchia o poiana (Mezzalana e Iapichino, 1992).

Ha una dieta specializzata: la principale fonte di cibo sono le larve e le pupe di imenotteri sociali, soprattutto vespe, calabroni e bombi, catturati dopo aver messo a nudo i nidi sotterranei, mentre le api entrano raramente nella dieta di questo rapace.

Nei periodi di scarsa disponibilità di imenotteri, si nutre anche di coleotteri, ortotteri, formiche, rane, lucertole, ramarri, orbettini, colubri, micromammiferi, nidiacei e uova di uccelli, frutti e bacche.

Presenza nell'area

Nell'area di studio sono stati registrati 6 avvistamenti nel 2019, ognuno rappresentato da un solo individuo osservato.

Nel sopralluogo del 25.5.2020 sono stati effettuati 5 avvistamenti, anche con il tipico volo territoriale con applauso.

Nell'area di studio sono presenti 2 coppie nidificanti, una a Nord, nel Bosco di San Domenico, e un'altra a SW, al margine settentrionale del Bosco Grande di Forenza (Fig. 10).

Analisi dell'impatto

Il falco pecchiaiolo è stato rilevato come vittima di collisione in pochi casi, considerando l'ampia diffusione e l'abbondanza della specie in Europa: 22 casi in Germania, 8 in Spagna, 2 in Francia e 1 in Polonia (Langgemach e Dürr, 2020).

Nelle tabelle seguenti si riporta l'impatto previsto per il falco pecchiaiolo, distinguendo la fase di cantiere e di esercizio, considerando la rarità della specie nell'area di studio.

Specie	Frequenzazione	Stagione	Comportamento	Collisioni	Popolazione	Totale	Rischio collisione
Falco pecchiaiolo	2	3	1	1	-3	4	Molto basso

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Rischio di collisione	-	Molto basso
Disturbo	Basso	Molto basso
Perdita di habitat	Molto basso	Molto basso

L'impatto del parco eolico previsto per questa specie è risultato essere **basso o molto basso**, per cui non si rileva alcuna incompatibilità tra il parco eolico e la presenza della specie.

Biancone (*Circaetus gallicus*)

Specie paleartica-orientale diffusa in Europa meridionale, specialmente nella Penisola Iberica ed in Francia, ad oriente fino all'Iran, Kazakistan sovietico, Afghanistan, Pakistan, India, Mongolia settentrionale, e Africa settentrionale (Campora, 1999).

In Italia il Biancone è migratore regolare, nidificante e svenante parziale (Sicilia) (Bricchetti e Gariboldi, 1997).

La popolazione italiana è compresa fra 350 e 400 coppie nidificanti (BirdLife International, 2004) con un trend stabile, mentre quella europea è di 17.600-20.900 coppie (BirdLife International, 2017). L'areale riproduttivo italiano riguarda le Alpi, l'Appennino, la costa tirrenica e la Puglia (Campora, 1999).

In Basilicata la specie è migratrice regolare e nidificante con 20-30 coppie stimate (Sigismondi *et al.*, 1995). Nidifica in boschi di varia estensione, generalmente di medio bassa collina, alternati a spazi aperti utilizzati per cacciare.

L'area di alimentazione utilizzata dal biancone è molto estesa raggiungendo almeno 10 km di distanza dal nido, con massimi di 15-20 km (Glutz Blotzheim *et al.*, 1971; Campora, 1999).

La distanza media tra i nidi è di 4,4 km sui Monti della Tolfa, di 6 km sull'Appennino ligure-piemontese, con minimo di 3 e massimo di 8 km (Campora, 1999) e da 2 a 5 km sulle Alpi.

Durante la riproduzione il biancone occupa ambienti a bassa densità umana e con limitata attività agricola; preferisce habitat misti, in cui aree di bosco sono alternate ad aree aperte.

La popolazione tirrenica nidifica in una fascia compresa fra i 200 e i 400 m. s.l.m. mentre sulle Alpi occidentali i nidi sono situati tra i 400 e i 1.600 m e nell'Appennino alessandrino fra i 300 e i 1.200 m. s.l.m. (Cattaneo e Mingozzi, 1988). I boschi prescelti sono sempreverdi o misti a *Quercus* spp. e

Pinus spp., anche di modeste dimensioni, su versanti ripidi; sono noti anche casi di nidificazione su alberi isolati (Cattaneo e Petretti, 1992).

Le zone di alimentazione comprendono pascoli, garighe, pseudo-steppe, paludi, dune sabbiose e praterie d'altitudine fino a 2.500 m di quota (Cattaneo e Mingozzi, 1988).

Il biancone è una specie stenofaga che si nutre prevalentemente di rettili: principalmente biacco, seguito da biscia dal collare e vipera, mentre più rari sono il colubro liscio, il saettone, la natrice viperina (*Natrix maura*) ed il cervone. Altre specie predate sono il ramarro, le lucertole (*Podarcis* sp.), l'orbettino, la luscengola, il rospo, le rane rosse (*Rana* sp.) e gli insetti. Molto rari i casi di predazione su micromammiferi ed uccelli (Bruno e Perco, 1980; Cattaneo e Petretti, 1992; Campora, 1999).

Presenza nell'area

In primavera-estate 2019 sono stati registrati 6 contatti con questa specie, ognuno rappresentato da un solo individuo osservato, ed in un caso con due individui.

In 2 casi (30%) il biancone volava ad una quota di volo corrispondente a quelle delle pale.

Nel mese di settembre il biancone è stato avvistato 16 volte, con un 35% dei casi in volo alla quota delle pale.

Nell'area di studio è presente una coppia nidificante nella parte settentrionale del Bosco Grande di Forenza, a 2,1 km dagli aerogeneratori proposti (Fig. 10). Gli aerogeneratori attuali distano dal sito di nidificazione 1,7 km.

Analisi dell'impatto

Il biancone è stato rilevato come vittima di collisione solo negli impianti eolici spagnoli:

- 2 a Tarifa su 87 aerogeneratori di piccole dimensioni (100-180 kW) durante un anno di monitoraggio, anche se probabilmente tale mortalità è riferita a 256 aerogeneratori (Martí e Barrios, 1995)
- 1 a Tarifa su 66 aerogeneratori di piccole dimensioni durante 14 mesi di monitoraggio (Janss, 2000)
- 10 in diversi impianti eolici nelle province di Cadiz e Burgos (Atienza *et al.*, 2011)
- 16 a Tarifa su 252 aerogeneratori di 20 impianti eolici durante 11-34 mesi di monitoraggio, variabili secondo i diversi impianti (Ferrer *et al.*, 2012). Tale valore è giunto a 29 individui su 837 aerogeneratori durante 4 anni (dal 2009 al 2012) (Yáñez *et al.*, 2013).

Un aspetto particolare è che quasi tutti i casi di mortalità siano avvenuti nella provincia di Cadiz, in particolare a Tarifa, corrispondente allo Stretto di Gibilterra. Questa zona è ben conosciuta come principale rotta di migrazione di molti uccelli e rappresenta l'unica rotta di migrazione di tutti i bianconi nidificanti in Europa occidentale e centrale, inclusi quelli nidificanti in Italia, che in autunno risalgono la penisola verso Nord per poi scendere in Spagna (Mellone *et al.*, 2011). Allo Stretto di Gibilterra sono stati conteggiati una media di 8.400 e 12.900 bianconi in migrazione, rispettivamente nel periodo pre- e post-riproduttivo (Yáñez *et al.*, 2013).

Per quanto riguarda il disturbo, in un impianto eolico a Tarragona (Spagna), costituito da 91 aerogeneratori, è stata rilevata una riduzione della presenza del biancone nell'area dell'impianto durante i 3 anni di monitoraggio (prima, durante e dopo la costruzione dell'impianto) (Janss *et al.*, 2001). Questo decremento dell'uso è stato spiegato come un evitamento dell'impianto eolico ed in generale un adattamento del modello di volo degli uccelli all'impianto eolico che determinerebbe una perdita di habitat ma anche una riduzione del rischio di collisione. Non per tutte le specie è così, ad es. è stato rilevato un incremento per il pellegrino, che ha nidificato nelle vicinanze, e del corvo imperiale (Janss *et al.*, 2001).

Per quanto riguarda l'Italia, uno studio relativo ad un impianto eolico costituito da 6 aerogeneratori in provincia di Pisa evidenzia una riduzione dell'uso dell'area dell'impianto da parte del biancone, in particolare questo effetto è stato rilevato fino a circa 1 km di distanza dagli aerogeneratori e non oltre (Campedelli *et al.*, 2011).

Secondo Petretti (2008) i bianconi cacciano di solito ad altezze variabili fra 50 e 600 metri, ma l'84,5% del tempo è impiegato pattugliando il terreno ad una altezza compresa tra 150 e 300 m. Nelle tabelle seguenti si riporta l'impatto previsto per il biancone, distinguendo la fase di cantiere e di esercizio, considerando la rarità della specie nell'area di studio e le collisioni rilevate solo in Spagna.

Specie	Frequenzazione	Stagione	Comportamento	Collisioni	Popolazione	Totale	Rischio collisione
Biancone	2	3	1	0*	-2	4	Molto basso

*è stato attribuito un valore 0 poiché le collisioni sono state rilevate solo in Spagna, nella zona di concentrazione della migrazione.

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Rischio di collisione	-	Molto basso
Disturbo	Molto basso	Molto basso
Perdita di habitat	Molto basso	Molto basso

L'impatto del parco eolico previsto per questa specie è risultato essere *molto basso*, per cui non si rileva alcuna incompatibilità tra il parco eolico e la presenza della specie.

Aquila reale (*Aquila chrysaetos*)

In Italia l'aquila reale è sedentaria e nidificante sulle Alpi, sull'Appennino e nelle zone montuose di Sicilia e Sardegna (Fasce e Fasce, 1992).

La popolazione italiana è compresa fra 476 e 542 coppie nidificanti (Fasce e Fasce, 2003), mentre quella europea è di 9.300-12.300 coppie (BirdLife International, 2017). Ad un calo della popolazione durante il XX secolo è seguito, negli ultimi decenni, un leggero incremento grazie alla sua protezione. Infatti, in Italia erano stimate 300-400 coppie negli anni '80 (Brichetti e Gariboldi, 1997). La specie è molto rara e localizzata in Basilicata, dove è nota una sola coppia nidificante nel settore Nord della regione.

Sull'Appennino centrale sono stati stimati home range di 120-170 km² (Borlenghi e Corsetti, 1996). Sulle Alpi le coppie territoriali utilizzano home range di 75-191 km² (Haller, 1982), mentre gli individui immaturi occupano tra 2.000 e 15.000 km² (Haller, 1994). Negli USA sono stati rilevati home range da 1,9 a 83,3 km² durante il periodo riproduttivo e da 13,7 a 1.700 km² al di fuori del periodo riproduttivo (Marzluff *et al.*, 1997).

Sull'Appennino l'aquila reale si nutre principalmente di mammiferi ed uccelli di medie dimensioni quali lepre, cornacchia grigia, coturnice, starna, pollo domestico, gracchio corallino, ghiandaia, colombaccio, faina, volpe, giovani di cinghiale e di pecora, poiana, carogne, ghiro, scoiattolo, biacco, ecc. (Forconi e Dancali, 2005).

Presenza nell'area

Un individuo immaturo è stato osservato nell'area dell'impianto in 1 occasione durante l'autunno, il 23.10.2019. La presenza della specie pertanto è da considerare occasionale.

Analisi dell'impatto

Il numero di collisioni di aquila reale con gli aerogeneratori sono 22 in Svezia, 8 in Spagna e 2 in Norvegia (Langgemach e Dürr, 2020).

L'aquila reale è stata rilevata come vittima di collisione anche in alcuni impianti eolici degli Stati Uniti, mentre nessuna collisione è stata rilevata in Scozia.

In Scozia, nonostante la presenza di diversi impianti eolici e una buona popolazione di aquile reali, finora non sono state rilevate collisioni, ma piuttosto un effetto di perdita di habitat (Fielding e Haworth, 2010).

Nell'impianto di Beinn an Tuirc alcuni aerogeneratori sono stati spostati nella parte meno usata dalle aquile reali ed è stata realizzata una strategia di gestione per incrementare la disponibilità di prede (pernice bianca nordica e fagiano di monte) tramite taglio dei rimboschimenti di conifere e creazione di aree aperte a brughiera (Madders e Walker, 2002).

Negli anni successivi alla costruzione dell'impianto eolico è stato rilevato un uso dell'area dell'impianto molto scarso, con le aquile reali che evitano l'impianto eolico, tranne in caso di presenza di intrusi (Walker *et al.*, 2005). Inoltre, si effettua anche un foraggiamento supplementare mediante carcasse di cervo e rilascio di lepri durante il periodo precedente la deposizione delle uova (Walker, 2010).

Fielding *et al.* (2006) sostengono che la costruzione di impianti eolici in Scozia non necessariamente rappresenta un problema fintanto che la loro localizzazione sia pianificata correttamente e gli impatti minimizzati. Anzi, la costruzione di impianti eolici può essere un'opportunità per migliorare aree degradate a beneficio di diverse specie (Fielding e Haworth, 2010).

Nelle tabelle seguenti si riporta l'impatto previsto per l'aquila reale, distinguendo la fase di cantiere e di esercizio, considerando l'occasionalità della specie nell'area di studio.

Specie	Frequenzazione	Stagione	Comportamento	Collisioni	Popolazione	Totale	Rischio collisione
Aquila reale	1	1	1	2	-3	2	Trascurabile

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Rischio di collisione	-	Trascurabile
Disturbo	Molto basso	Molto basso
Perdita di habitat	Molto basso	Molto basso

L'impatto del parco eolico previsto per questa specie è risultato essere **trascurabile o molto basso**, per cui non si rileva alcuna incompatibilità tra il parco eolico e la presenza della specie.

Falco di palude (*Circus aeruginosus*)

Specie a corologia paleartico-paleotropicale-australasiana. Le popolazioni europee svernano in Africa ed anche in Italia (Brichetti *et al.*, 1992).

Questa specie nidifica in Europa con 99.300-184.000 coppie stimate, con trend in incremento (Birdlife International, 2004). In Italia la popolazione nidificante è costituita da 400-600 individui adulti con un trend in aumento (Rondinini *et al.*, 2013).

Frequenta le zone umide (Brichetti *et al.*, 1992).

Presenza nell'area

La specie è presente esclusivamente durante la migrazione con un numero di individui molto limitato. Il valico a Nord-Ovest dell'impianto proposto rappresenta la traiettoria di migrazione più utilizzata, ma esso non è interessato dagli aerogeneratori proposti.

Analisi dell'impatto

Il numero di collisioni di falco di palude con gli aerogeneratori sono 39 in Germania, 12 in Spagna, 5 in Olanda, 3 in Austria, 2 in Polonia, 1 in Belgio e Grecia (Langgemach e Dürr, 2020).

Nelle tabelle seguenti si riporta l'impatto previsto per il falco di palude, distinguendo la fase di cantiere e di esercizio, considerando la presenza della specie nell'area di studio esclusivamente durante la migrazione e con numeri limitati.

Specie	Frequenzazione	Stagione	Comportamento	Collisioni	Popolazione	Totale	Rischio collisione
Falco di palude	2	1	1	2	-3	3	Molto basso

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Rischio di collisione	-	Molto basso
Disturbo	Molto basso	Molto basso
Perdita di habitat	Nulla	Nulla

L'impatto del parco eolico previsto per questa specie è risultato essere ***molto basso o nullo***, per cui non si rileva alcuna incompatibilità tra il parco eolico e la presenza della specie.

Albanella reale

Specie a corologia olartica, la ssp *cyaneus* è distribuita nella regione Palearctica. In Italia l'albanella reale nidifica in modo irregolare (Brichetti e Fracasso, 2003). Una coppia si è riprodotta in provincia di Parma dal 1998 al 2000, in un'area golenale del Po. La pianura padana è il limite riproduttivo meridionale (Brichetti e Fracasso, 2003).

Più comunemente si osserva in migrazione e in svernamento, in ambienti aperti, prati, pascoli, coltivi e zone umide.

In Europa la popolazione stimata è di 30.000-54.400 coppie, in diminuzione, mentre la popolazione svernante è stimata in 7.700-17.000 individui (BirdLife International, 2017). In Italia è presente qualche coppia nidificante in modo sporadico, mentre la popolazione svernante è stimata in 1.000-3.000 individui.

L'alimentazione è costituita principalmente da micromammiferi e piccoli uccelli (Brichetti e Fracasso, 2003).

Presenza nell'area

Dell'albanella reale è stata avvistata una femmina il 07.01.2020 ed un maschio il 28 marzo 2020.

Analisi dell'impatto

Il numero di collisioni di albanella reale con gli aerogeneratori in Europa è molto scarso, considerando la popolazione presente: 6 in Gran Bretagna, 4 in Francia, 1 in Germania, Spagna e Norvegia (Langgemach e Dürr, 2020).

In Europa e Nord America, su 10 impianti eolici studiati in cui era presente l'albanella reale, solo in 3 siti sono stati rilevati casi di mortalità. I casi di mortalità non sono correlati con l'attività dell'albanella reale poiché negli impianti in cui sono avvenuti casi di mortalità si avevano i più bassi livelli di attività della specie (Whitfield e Madders, 2006a).

In 7 studi, nonostante un'attività dell'albanella reale più o meno elevata, non sono stati rilevati casi di mortalità (Whitfield e Madders, 2006a).

Ad Altamont, in California, in 5 anni di monitoraggio in un impianto di oltre 7.500 aerogeneratori sono state rilevate 3 albanelle reali vittime di collisione (Smallwood & Thelander, 2004).

In Spagna durante 3 anni di monitoraggio di 277 aerogeneratori è stata rilevata una sola albanella reale morta (Lekuona e Ursúa, 2005).

La ridotta mortalità negli impianti eolici moderni, nonostante i livelli di attività dell'albanella reale molto più elevati, suggeriscono che le caratteristiche dei nuovi aerogeneratori riducono il rischio di collisione (Whitfield e Madders, 2006a).

La collisione dell'albanella reale è un evento molto raro e ciò è dovuto sia al comportamento di volo (in genere la specie vola a pochi metri di altezza dal suolo) (Whitfield e Madders, 2006b) che agli alti tassi di evitamento (elevata capacità di deviare il volo in presenza di ostacoli) (Whitfield e Madders, 2006a).

Un tasso di evitamento del 95% è probabilmente eccessivamente cauto, mentre un tasso del 99% sembra essere più realistico (Whitfield e Madders, 2006a).

In conclusione, sembra che l'albanella reale sia scarsamente suscettibile di collisione con gli aerogeneratori e solo raramente la mortalità di questa specie possa essere di rilevanza (Whitfield e Madders, 2006a).

Per quanto riguarda il disturbo, una coppia di albanella reale è riportata come nidificante con successo entro 500 m da un aerogeneratore in un impianto eolico in Scozia, durante diversi anni, per cui gli effetti del disturbo e la perdita di habitat sembrano molto scarsi (Haworth e Fielding, 2012). Nelle tabelle seguenti si riporta l'impatto previsto per l'albanella reale, distinguendo la fase di cantiere e di esercizio, considerando la rarità della specie nell'area di studio.

Specie	Frequenzazione	Stagione	Comportamento	Collisioni	Popolazione	Totale	Rischio collisione
Albanella reale	1	1	1	1	-3	1	Trascurabile

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Rischio di collisione	-	Trascurabile
Disturbo	Molto basso	Molto basso
Perdita di habitat	Nulla	Nulla

L'impatto del parco eolico previsto per questa specie è risultato essere ***molto basso, trascurabile o nullo***, per cui non si rileva alcuna incompatibilità tra il parco eolico e la presenza della specie.

Nibbio reale (*Milvus milvus*)

Specie a corologia paleartica, presente dalla Svezia meridionale all'Ucraina, Europa centro-meridionale e Marocco. La maggior parte della popolazione vive in Spagna, Francia e Germania (Brichetti *et al.*, 1992; Spagnesi e Serra, 2004; BirdLife International, 2015).

In Italia il nibbio reale è migratore regolare, nidificante e svernante (Spagnesi e Serra, 2004).

La popolazione europea è di 25.200-33.400 coppie (BirdLife International, 2017), con un numero totale di individui di circa 80.000, la maggior parte dei quali in Germania (Knott *et al.*, 2009). Nel complesso la popolazione globale sembra in calo, anche se in alcuni paesi è in aumento (Gran Bretagna, Svezia, Svizzera, Polonia e Repubblica Ceca) (Knott *et al.*, 2009).

Storicamente il nibbio reale era comunissimo in tutta Italia fino al 1800, poi in calo. Negli anni '80 la specie era considerata in diminuzione, tranne per le regioni meridionali (Brichetti *et al.*, 1992).

La popolazione italiana complessiva sembra attualmente in incremento; circa 20 anni fa era stimata fra 170 e 200 coppie nidificanti, in declino le popolazioni di Sicilia e Sardegna, mentre in aumento in Abruzzo e Molise (Spagnesi e Serra, 2004). Successivamente sono stati stimati per l'Italia 600-800 individui adulti con un trend stabile (Rondinini *et al.*, 2013) e ancora maggiore è la stima negli anni successivi con una popolazione valutata in 425-515 coppie (Cillo e Laterza, 2014).

In Basilicata la specie è stanziale e nidificante, migratrice regolare e svernante (Fulco *et al.*, 2008) e diffusa in tutta la regione, con un'alta densità di coppie stimate rispetto ad altre regioni italiane.

La popolazione in Basilicata risulta nel corso degli anni stimata in 50-70 (Minganti e Zocchi, 1992; Cortone *et al.*, 1994), 87-130 (Sigismondi *et al.*, 1995) 100-160 (Sigismondi *et al.*, 2003), 150-200 coppie (Sigismondi *et al.*, 2007), 210-230 coppie (Cillo e Laterza, 2014).

Il trend della popolazione sembra in aumento anche se alcuni Autori ritengono sia dovuto ad un maggiore grado di dettaglio delle indagini e non ad un aumento reale della popolazione. A livello di areale, il nibbio reale sembra stia attraversando una leggera fase di contrazione dell'areale storicamente occupato, soprattutto ai margini. Si è ridotta certamente la popolazione nelle Murge Materane dove il nibbio reale è passato da circa 5-6 coppie a non più di 1-2 (Sigismondi *et al.*, 1996); è scomparso da tutta l'area della costa ionica della regione dove in passato arrivava a nidificare quasi in riva al mare; ugualmente ridotta, se non estinta in alcune aree, appare la popolazione presente a Nord della regione, nelle aree confinanti con la provincia di Bari in Puglia. Nel resto della regione la specie è apparsa stabile (Sigismondi *et al.*, 2007).

Chiavetta (1986) stimava una popolazione svernante di 500-1500 individui con una tendenza alla diminuzione già negli anni '80 (Brichetti *et al.*, 1992). Recentemente la popolazione svernante potrebbe essere influenzata dalle condizioni meteo nell'Europa centrale poiché alcuni nibbi reali non migrano verso Sud-Ovest (Knott *et al.*, 2009).

Recentemente il numero di nibbi reali svernanti in Italia sono risultati pari a 1.484 ± 45 (2011-2012); 1.721 ± 138 (2012-2013); 1.659 ± 329 (2013-2014); 1.599 ± 295 (2014-2015); 1.639 ± 329 (2015-2016), con una distribuzione disomogenea della popolazione ed oltre il 65% degli effettivi concentrati in Basilicata, seguita da Abruzzo, Molise, Lazio e Toscana (Fulco *et al.*, 2017).

In Basilicata sono stati censiti tra 936 e 1.134 nibbi reali svernanti tra il 2012 e il 2016 (Fulco *et al.*, 2017). Nel complesso si conferma per questa regione una popolazione svernante stabile anche se alcuni dormitori hanno mostrato notevoli fluttuazioni numeriche, probabilmente in parte influenzate da fattori trofici, come verificato a seguito della chiusura di alcune discariche di rifiuti urbani. Infatti la specie si alimenta in misura non trascurabile nelle discariche RSU, nei pressi delle quali si rinvencono le maggiori concentrazioni di nibbi (Fulco *et al.*, 2017) e la loro chiusura può determinare la scomparsa del dormitorio.

La popolazione lucana, tuttavia, risulta probabilmente sottostimata, così come suggerito dalla scoperta casuale di nuovi dormitori non noti in precedenza situati in aree poco frequentate ed a causa delle oggettive difficoltà logistiche imposte dalla complessa natura orografica del territorio (Fulco *et al.*, 2017).

Grazie all'uso di trasmettitori satellitari e anelli colorati, applicati su nibbi reali in Europa centrale, è stato verificato lo svernamento in Italia centro-meridionale (Fig. 12) di diversi individui austriaci (Raab *et al.*, 2017) e di individui slovacchi (Fulco *et al.*, 2017). Dei 63 nibbi reali marcati con GPS, 24 individui sono morti e di essi 17 per persecuzione illegale (Raab *et al.*, 2017), quest'ultima causa rappresentando il 71% della mortalità.

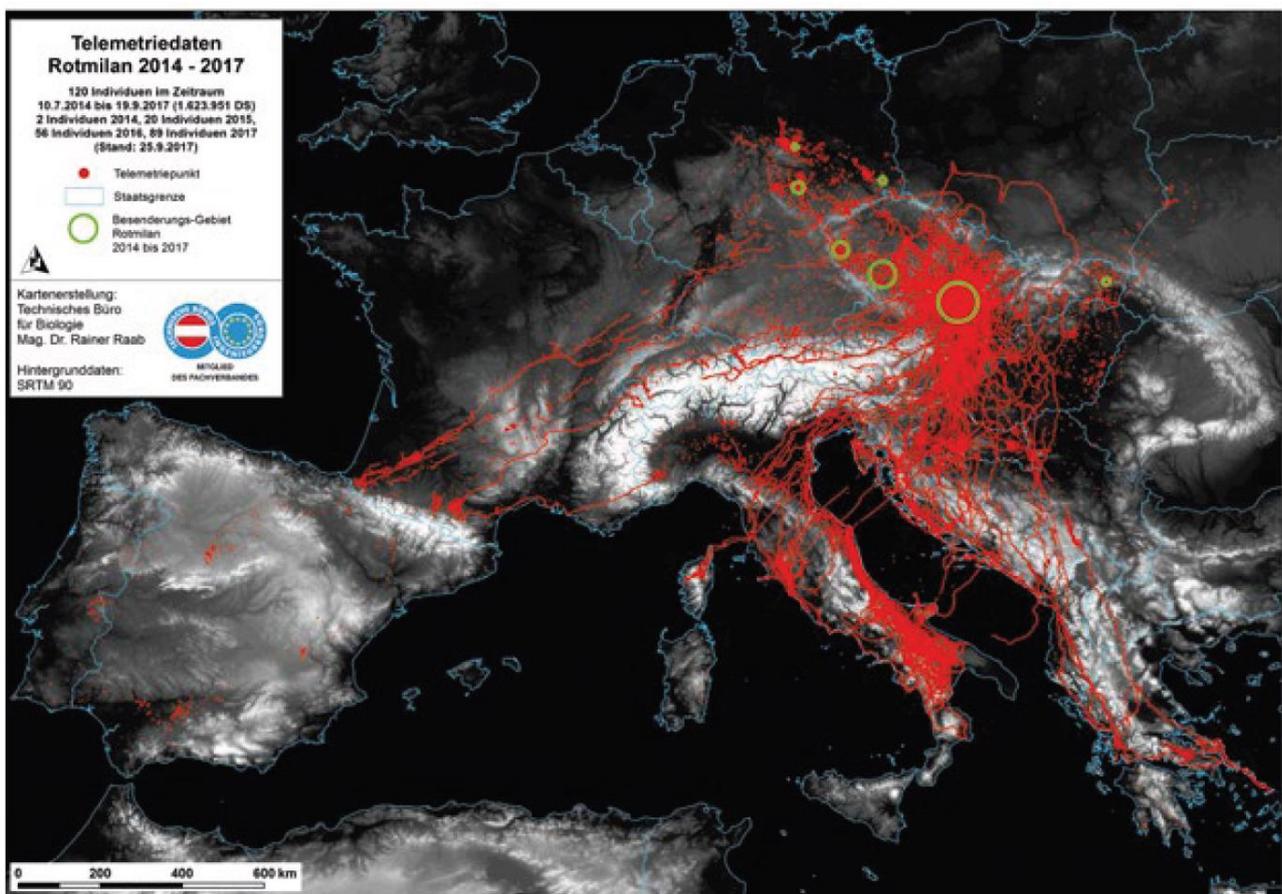


Fig. 12 - Movimenti dei nibbi reali marcati con GPS in Europa centrale e svernanti in Europa meridionale (Raab *et al.*, 2017).

L'areale riproduttivo del nibbio reale in Italia va dalla Toscana alla Sicilia e Sardegna. Nidifica in ambienti aperti alternati a boschi e coltivi, dalla pianura e collina fino a circa 1000 m di quota. In Sicilia fino a 1.500 m di quota (Brichetti *et al.*, 1992).

Si alimenta di un gran numero di prede: invertebrati, pesci, anfibi, rettili, uccelli, mammiferi e rifiuti (Brichetti *et al.*, 1992).

In Germania le dimensioni degli home range sono influenzate dalla disponibilità di prede; sono risultate molto attrattive le aree durante e appena dopo la mietitura ed aratura, con spostamenti di nidi da oltre 34 km di distanza dal nido, per la maggiore disponibilità di prede in tali situazioni (Pfeiffer e Meyburg, 2015).

Le principali minacce sono rappresentate dall'avvelenamento diretto o secondario, dal bracconaggio, dall'uso di pesticidi in agricoltura, dalla diminuzione del pascolo estensivo e delle carcasse di animali in natura (Knott *et al.*, 2009).

Una stazione di alimentazione sui Pirenei spagnoli ha messo in evidenza come diversi nidi vengono attratti dal carnaio che viene utilizzato come area di stopover durante la migrazione o di svernamento. Una distribuzione strategica di questi punti di alimentazione può aumentare la sopravvivenza dei nidi reali (De la Torre *et al.*, 2015) e ridurre i rischi di avvelenamento e trasmissione di malattie infettive dovuti all'alimentazione nelle discariche (Atienza e López, 2015).

Presenza nell'area

Il nibbio reale è presente tutto l'anno nell'area di studio, anche se con una minore frequentazione dell'area durante l'inverno. È stata rilevata 1 coppia nidificante nell'area di studio, nella parte settentrionale del Bosco Grande di Forenza (Fig. 10). Un'altra coppia potrebbe nidificare tra l'area di studio e il paese di Venosa, quindi a più di 2 km di distanza.

Per quanto riguarda l'altezza di volo del nibbio reale rispetto agli aerogeneratori, nel periodo aprile-luglio 2019 sono stati effettuati 34 avvistamenti e solo il 20,5% dei quali sono riferibili a soggetti con altezza di volo rientrante nella quota occupata dalle pale eoliche.

Nel periodo autunnale 2019 sono stati rilevati 95 avvistamenti e le quote di volo rilevate risultano per la maggior parte ad una quota inferiore ai 37 m (46%) e solo per il 38% dei casi nella quota occupata dalle pale eoliche.

Questo significa che nella maggior parte degli avvistamenti (62-79,5%) le quote di volo sono più basse o più alte degli aerogeneratori.

In diverse occasioni sono stati osservati nidi reali in volo nelle vicinanze degli aerogeneratori già presenti e funzionanti nella zona circostante l'impianto proposto, indicando l'assenza di disturbo per questa specie.

Analisi dell'impatto

Per questa specie sono state rilevate molte collisioni con gli aerogeneratori, soprattutto in Germania, poiché possiede la maggior parte della popolazione europea, stimata in totale a circa 80.000 individui: 532 in Germania, 30 in Spagna, 19 in Francia, 12 in Svezia, 5 in Gran Bretagna e Belgio, 1 in Danimarca e Lussemburgo (Langgemach e Dürr, 2020).

Per quanto riguarda l'Italia, è possibile reperire alcune informazioni da articoli di giornale. Ad aprile 2014 un nibbio reale è stato rinvenuto morto nell'impianto eolico di Gorgoglione, in Basilicata, ed uno nell'impianto di Bisaccia, in Campania, a febbraio. A marzo 2019 un nibbio reale rinvenuto nell'impianto eolico di Ruoti e a febbraio 2020 un altro nibbio reale nell'impianto eolico di Bella, entrambi in Basilicata.

In Germania, nello stato di Brandeburgo (circa 29.000 kmq), con una popolazione di 1.650-1.900 coppie nidificanti, probabilmente stabile, ed una popolazione post-riproduttiva di circa 10.000 individui, è stata stimata una mortalità annua del 3,1% a causa della collisione con gli aerogeneratori (Bellebaum *et al.*, 2013). In quel periodo, a fine 2012, erano presenti circa 3.000 aerogeneratori in Brandeburgo.

Sempre in Germania è stata stimata una mortalità addizionale annua, compresa tra < 1-6.9% della popolazione autunnale, che può essere sostenibile (Bellebaum e Wendeln, 2011).

Per quanto riguarda l'altezza di volo, in uno studio in Germania, i nidi reali volavano ad una quota di 50-150 m, corrispondente a quella degli aerogeneratori, nel 29% del tempo nel periodo marzo-

giugno, e nel 22% da luglio a ottobre (Mammen *et al.*, 2008). Nel 67-76% del tempo volavano a meno di 50 m di altezza dal suolo.

Inoltre, i nibbi reali non evitano gli aerogeneratori in funzionamento, ma volano anche a meno di 50 m da essi nel 23% dei casi e a volte attraversano le pale in movimento (Mammen *et al.*, 2008).

Urquhart e Whitfield (2016) hanno calcolato un tasso di evitamento delle pale da parte del nibbio reale del 99%.

È probabile che qualche nibbio reale possa essere soggetto a collisione e per tale motivo, i maggiori esperti di rapaci nel mondo (Watson *et al.*, 2018) sostengono l'importanza di prevedere interventi di mitigazione e di compensazione, anche riducendo le altre cause antropogeniche di mortalità dei rapaci, quali l'elettrocuzione, l'avvelenamento (con esche avvelenate, da piombo o da pesticidi) e il bracconaggio, che spesso sono le cause principali della diminuzione di alcune popolazioni di rapaci.

Rispetto alla mortalità annua del 3,1% stimata in Brandeburgo per collisione con gli aerogeneratori (Bellebaum *et al.*, 2013), in Basilicata tale percentuale potrebbe essere molto inferiore. Infatti, con una stima di popolazione post-riproduttiva di oltre 1.000 individui, è improbabile che ci siano circa 30 morti per collisione all'anno, anche se non ci sono monitoraggi specifici, dato che quanto rilevato è in genere di 1 all'anno. Un livello di mortalità così basso è trascurabile, considerando che in Germania una mortalità compresa tra 1-6,9% della popolazione autunnale, può essere sostenibile dalla popolazione (Bellebaum e Wendeln, 2011).

Nelle tabelle seguenti si riporta l'impatto previsto per il nibbio reale, distinguendo la fase di cantiere e di esercizio.

Specie	Frequenzazione	Stagione	Comportamento	Collisioni	Popolazione	Totale	Rischio collisione
Nibbio reale	3	4	1	3	-3	8	Medio-basso

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Rischio di collisione	-	Medio-basso
Disturbo	Molto basso	Nulla
Perdita di habitat	Molto basso	Nulla

L'impatto del parco eolico previsto per questa specie nella fase di esercizio è risultato essere **nessuno o molto basso** riguardo a disturbo e perdita di habitat, mentre per il rischio collisione è risultato essere **medio-basso**. Come sopra argomentato tale rischio potenziale risulterebbe essere sostenibile per la popolazione lucana per cui non si rileva alcuna incompatibilità tra il parco eolico e la presenza della specie.

Qualora le Autorità coinvolte nella valutazione dell'impatto ambientale dovessero ritenere necessario mitigare ulteriormente tali impatti, il proponente inoltre propone di:

- rendere le pale più visibili dipingendo alcune fasce rosse alla loro estremità
- nel caso i risultati del monitoraggio post opera lo richiedano, valutare la fattibilità di creare una stazione di foraggiamento (carnaiolo) nelle aree a più bassa quota, non interessate dalla presenza di aerogeneratori (Mammen *et al.*, 2015; Arnett e May, 2016)
- valutare la possibilità di compensazioni quali, ad esempio, l'isolamento delle linee elettriche MT e BT, sostituendo i cavi nudi con cavi isolati elicord o altri sistemi, a seguito di un monitoraggio della mortalità lungo le linee elettriche nell'area di studio per almeno un anno.

Nibbio bruno (*Milvus migrans*)

Specie a corologia paleartico-paleotropicale-australasiana. Le popolazioni europee svernano in Africa, anche se alcuni individui svernano nel sud Italia (Brichetti *et al.*, 1992).

La popolazione italiana è stimata in 1.694-2.276 individui (Rondinini *et al.*, 2013) o 860-1153 coppie (Birdlife International, 2017).

Il nibbio bruno è presente in Europa con 81.200-109.000 coppie (Birdlife International, 2017).

In Basilicata la specie è migratrice regolare, nidificante e svernante irregolare (Fulco *et al.*, 2008). Per questa specie la Basilicata è tra le regioni dove si registrano le abbondanze maggiori, con 200-300 coppie stimate (Allavena *et al.*, 2007) distribuite principalmente nei settori collinari e lungo le valli fluviali della regione (Fulco, 2014). Il trend popolazionistico appare stabile (Allavena *et al.*, 2007).

Frequenta ambienti di pianura, collinari e di bassa montagna con alternanza di boschi, aree aperte e coltivi (Brichetti *et al.*, 1992).

Si alimenta di un gran numero di prede: invertebrati, pesci, anfibi, rettili, uccelli, mammiferi e rifiuti (Brichetti *et al.*, 1992).

Presenza nell'area

È presente nell'area di studio da aprile ad agosto e 1 coppia nidifica appena fuori l'area di studio, a 2,2 km dagli aerogeneratori presenti (Fig. 10). Un'altra coppia potrebbe nidificare tra l'area di studio e il paese di Venosa.

Per quanto riguarda l'altezza di volo del nibbio bruno rispetto agli aerogeneratori, nel periodo aprile-luglio 2019 sono stati effettuati 27 avvistamenti, dei quali il 25,9% degli avvistamenti sono riferibili a soggetti con altezza di volo rientrante nella quota occupata dalle pale eoliche. Questo significa che nella maggior parte degli avvistamenti (74,1%) le quote di volo sono più basse o più alte degli aerogeneratori.

Analisi dell'impatto

Il numero di collisioni di nibbio bruno con gli aerogeneratori è minore rispetto a quello del nibbio reale, nonostante la popolazione sia più numerosa: 49 in Germania, 71 in Spagna e 22 in Francia (Langgemach e Dürr, 2020).

È probabile che qualche nibbio bruno possa essere soggetto a collisione e per tale motivo, i maggiori esperti di rapaci nel mondo (Watson *et al.*, 2018) sostengono l'importanza di prevedere interventi di mitigazione e di compensazione, anche riducendo le altre cause antropogeniche di mortalità dei rapaci, quali l'elettrocuzione, l'avvelenamento (con esche avvelenate, da piombo o da pesticidi) e il bracconaggio, che spesso sono le cause principali della diminuzione di alcune popolazioni di rapaci.

Nelle tabelle seguenti si riporta l'impatto previsto per il nibbio bruno, distinguendo la fase di cantiere e di esercizio.

Specie	Frequenzazione	Stagione	Comportamento	Collisioni	Popolazione	Totale	Rischio collisione
Nibbio bruno	3	3	1	3	-3	7	Medio-basso

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Rischio di collisione	-	Medio-basso
Disturbo	Molto basso	Nulla
Perdita di habitat	Molto basso	Nulla

L'impatto del parco eolico previsto per questa specie nella fase di esercizio è risultato essere **nessuno o molto basso** riguardo a disturbo e perdita di habitat, mentre per il rischio collisione è risultato essere **medio-basso**. Come sopra argomentato tale rischio potenziale risulterebbe essere sostenibile per la popolazione lucana per cui non si rileva alcuna incompatibilità tra il parco eolico e la presenza della specie.

Qualora le Autorità coinvolte nella valutazione dell'impatto ambientale dovessero ritenere necessario mitigare ulteriormente tali impatti il proponente inoltre propone di:

- rendere le pale più visibili dipingendo alcune fasce rosse alla loro estremità
- nel caso i risultati del monitoraggio post opera lo richiedano, valutare la fattibilità di creare una stazione di foraggiamento (carnaio) nelle aree a più bassa quota, non interessate dalla presenza di aerogeneratori (Mammen *et al.*, 2015; Arnett e May, 2016)
- valutare la possibilità di compensazioni quali, ad esempio, l'isolamento delle linee elettriche MT e BT, sostituendo i cavi nudi con cavi isolati elicord o altri sistemi, a seguito di un monitoraggio della mortalità lungo le linee elettriche nell'area di studio per almeno un anno.

Grillaio (*Falco naumanni*)

Il grillaio ha una corologia eurocentroasiatico-mediterranea ed è presente dal Portogallo all'ex Unione Sovietica, fino alla Mongolia e alla Cina e al Nord Africa. Sverna in Africa.

In Europa sono stimate 30.500-38.000 coppie (Birdlife International, 2017).

Il grillaio in Italia è presente con 5.500-6.700 coppie (Birdlife International, 2017) (oltre 12.000 individui adulti con un trend in aumento) (Rondinini *et al.*, 2013).

In Basilicata è specie migratrice regolare, nidificante e svernante irregolare (Fulco *et al.*, 2008). Tra la Basilicata centro meridionale e l'Alta Murgia si concentra buona parte della popolazione italiana di questa specie.

Per la riproduzione utilizza principalmente vecchi edifici presenti nei centri storici delle aree urbane.

Presenza nell'area

Il grillaio è stato osservato solo durante il periodo migratorio con un numero di individui molto limitato.

Ad aprile sono stati rilevati alcuni avvistamenti di soggetti isolati in migrazione, mentre a settembre ne sono stati osservati una decina in alimentazione durante diversi giorni, anche nei pressi degli impianti eolici già presenti.

Nella maggior parte dei casi le altezze di volo sono al di sotto di quelle delle pale eoliche.

Analisi dell'impatto

Per il grillaio, in bibliografia sono riportate le seguenti collisioni:

- 3 individui negli impianti eolici della Navarra (277 aerogeneratori durante 3 anni) (Lekuona e Ursua, 2007)
- 18 individui a Tarifa su 87 aerogeneratori di piccole dimensioni (100-180 kW) durante un anno di monitoraggio (Martí e Barrios, 1995)
- 17 individui in altri impianti eolici nelle province di Cadiz, Albacete e Aragona in Spagna (Atienza *et al.*, 2011)
- 13 individui a Tarifa su 252 aerogeneratori di 20 impianti eolici durante 11-34 mesi di monitoraggio, variabili secondo i diversi impianti (Ferrer *et al.*, 2012).

Tuttavia, occorre considerare che il grillaio in Spagna è molto diffuso e abbondante, e quindi ha una maggiore probabilità di collisione.

Particolarmente interessante è la situazione del grillaio in Sud Italia; nonostante la grande diffusione di impianti eolici, la sua popolazione è in aumento, così come l'areale di nidificazione è in espansione, inducendo a ritenere che il potenziale impatto diretto non sia particolarmente incisivo a livello di popolazione (La Gioia *et al.*, 2017). Anche l'impatto indiretto è da ritenere molto basso o nullo, considerando l'osservazione della specie in alimentazione nei pressi degli aerogeneratori e la sua nidificazione in un sito in Calabria, in un'area caratterizzata da diversi impianti eolici contigui (La Gioia *et al.*, 2017).

Nelle tabelle seguenti si riporta l'impatto previsto per il grillaio, distinguendo la fase di cantiere e di esercizio, considerando la scarsità della presenza della specie nell'area di studio.

Specie	Frequenzazione	Stagione	Comportamento	Collisioni	Popolazione	Totale	Rischio collisione
Grillaio	2	1	1	2	-3	3	Molto basso

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Rischio di collisione	-	Molto basso
Disturbo	Molto basso	Nullo
Perdita di habitat	Molto basso	Molto basso

L'impatto del parco eolico previsto per questa specie è risultato essere ***molto basso o nullo***, per cui non si rileva alcuna incompatibilità tra il parco eolico e la presenza della specie.

Smeriglio (*Falco columbarius*)

Specie a corologia olartica nidificante nel Paleartico settentrionale, Siberia, Kazakistan settentrionale e Nord America, con diverse sottospecie.

La sottospecie che vive in Europa (*Falco columbarius aesalon*) sverna in Europa centro-meridionale e Nord Africa.

In Europa sono stimate 32.000-51.600 coppie nidificanti e 4.500-9.500 individui svernanti (Birdlife International, 2017)

In Italia è migratore regolare e svernante con circa 1.500 individui stimati (Spagnesi e Serra, 2004).

Frequenta gli ambienti aperti di collina e pianura, fino alla costa e caccia principalmente piccoli uccelli in volo (Spagnesi e Serra, 2004).

Presenza nell'area

Lo smeriglio è stato avvistato solo una volta il 31.01.2020.

Analisi dell'impatto

In bibliografia non sono riportate collisioni con gli aerogeneratori.

Nella tabelle seguenti si riporta l'impatto previsto per lo smeriglio, distinguendo la fase di cantiere e di esercizio, considerando la scarsità della presenza della specie nell'area di studio.

Specie	Frequenzazione	Stagione	Comportamento	Collisioni	Popolazione	Totale	Rischio collisione
Smeriglio	1	2	1	0	-3	1	Trascurabile

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Rischio di collisione	-	Trascurabile
Disturbo	Molto basso	Molto basso
Perdita di habitat	Molto basso	Molto basso

L'impatto del parco eolico previsto per questa specie è risultato essere ***trascurabile o molto basso***, per cui non si rileva alcuna incompatibilità tra il parco eolico e la presenza della specie.

Lanario (*Falco biarmicus*)

È una specie tipicamente mediterranea, la sottospecie *feldeggii* nidifica in Italia, Grecia, Turchia, Marocco e Tunisia. In Italia è solitamente sedentario e si rinviene fino all'Emilia-Romagna ed alla Toscana, dove raggiunge l'estremo limite settentrionale dell'areale mondiale; la regione nella quale è più abbondante è la Sicilia (Andreotti e Leonardi 2007).

Secondo Birdlife International (2017), in Europa la specie non supera le 430-840 coppie ed è considerata tra le più minacciate dei rapaci europei, mentre in Italia il numero di coppie stimato era di 140-172 coppie nel 2007, in calo nel 2015 a 123-152 coppie e ridotte nel 2017 a 60-106 (Corso, 2018). Oltre la metà sono presenti in Sicilia (Spagnesi e Serra, 2004).

La popolazione lucana è stimata in 15-18 coppie nidificanti (Magrini *et al.*, 2007) distribuite in varie aree della regione.

Il lanario nidifica generalmente su pareti rocciose, anche di modeste dimensioni (15 - 20 metri), mentre rarissime sono state le nidificazioni su alberi (Spagnesi e Serra, 2004). Generalmente i siti di nidificazione utilizzati vanno dai 50 ai 700 m s.l.m., raramente superano i 1.000 metri. Per la caccia frequenta aree aperte, praterie xeriche, steppe e calanchi.

La sua dieta è molto varia comprendendo uccelli fino alla taglia di un piccione, ratti, conigli selvatici, chiroteri, micromammiferi, lucertole, serpenti, anfibi e insetti.

Presenza nell'area

Il lanario è stato avvistato solo il 23.10.2019. La presenza della specie nell'area di studio è da considerare molto rara.

Analisi dell'impatto

Poiché non sono stati condotti studi di impatto degli impianti eolici nell'areale di presenza del lanario, non esistono dati di collisione per la specie, anche se è ipotizzabile un rischio di collisione e un disturbo simile a quello per il falco pellegrino.

Nell'impianto eolico di Cima Mutali (PG) la specie è stata osservata in volo a 200 m dagli aerogeneratori (Forconi e Fusari, 2003a) e nel 2005 ha occupato un nuovo sito di nidificazione a 1,5 km di distanza dall'impianto, non mostrando nessun disturbo da esso.

Nelle tabelle seguenti si riporta l'impatto previsto per il lanario, distinguendo la fase di cantiere e di esercizio, considerando la scarsità della presenza della specie nell'area di studio.

Specie	Frequenzazione	Stagione	Comportamento	Collisioni	Popolazione	Totale	Rischio collisione
Lanario	1	1	1	1	-1	3	Molto basso

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Rischio di collisione	-	Molto basso
Disturbo	Molto basso	Molto basso
Perdita di habitat	Molto basso	Molto basso

L'impatto del parco eolico previsto per questa specie è risultato essere *molto basso*, per cui non si rileva alcuna incompatibilità tra il parco eolico e la presenza della specie.

Falco pellegrino (*Falco peregrinus*)

È specie quasi cosmopolita; assente dall'America centrale e gran parte di quella meridionale, dall'Antartico e dalla Nuova Zelanda. In Italia è sedentario ma durante l'inverno si aggiungono individui migratori e svernanti, provenienti dalle popolazioni settentrionali ed orientali.

In Europa la popolazione stimata è di 14.900-28.800 coppie (BirdLife International, 2017), con popolazioni più abbondanti in Spagna, Gran Bretagna e Francia (Forsman, 1999). In Italia sono presenti tra 826 e 1.048 coppie (Allavena e Brunelli, 2003). Successivamente sono stati stimati 1.652-2.096 individui adulti con un trend in aumento (Rondinini *et al.*, 2013).

Il pellegrino nidifica in genere su pareti rocciose e falesie costiere, talvolta anche su torri ed alti edifici urbani. In alcune zone può nidificare anche su alberi o a terra. In Europa centrale nidifica fino a 1500 m s.l.m. (Cramp *et al.*, 1998)

L'attività di caccia si svolge prevalentemente in spazi aperti comprese le zone umide e le coste.

È una specie quasi esclusivamente ornitofaga alimentandosi di uccelli aventi dimensioni comprese tra quelle di un passero e quelle di un colombaccio. Generalmente essi vengono catturati in volo, con inseguimenti che terminano con velocissime picchiate. Le prede variano a seconda dell'ambiente considerato: in prossimità di città e centri abitati sono preferiti i piccioni, nelle zone umide anatre e perfino aironi cenerini ed oche. In molte zone costiere i gabbiani costituiscono le prede principali (Cramp *et al.*, 1998).

Occasionalmente può nutrirsi di pipistrelli, roditori, anfibi, rettili ed insetti; in inverni molto freddi ed ostili può anche nutrirsi di carogne (Cramp *et al.*, 1998).

Il pellegrino può spostarsi in attività di caccia fino a 10-15 km di distanza dal sito di nidificazione ed in uno studio condotto negli Stati Uniti sono stati rilevati spostamenti superiori ai 40 km (Enderson e Craig, 1997).

Presenza nell'area

La specie è stata osservata in attività di caccia in diverse occasioni in autunno-inverno, in particolare 9 volte a settembre e 2 volte a dicembre 2019.

Analisi dell'impatto

Il falco pellegrino è stato rilevato come vittima di collisione in 19 casi in Germania, 6 in Spagna, 3 in Belgio e 1 in Austria, Scozia e Olanda (Langgemach e Dürr, 2020). Si tratta di pochi casi considerando la consistenza della popolazione.

Per quanto riguarda il disturbo, in un impianto costituito da 91 aerogeneratori, nella provincia di Tarragona (Spagna), una coppia di pellegrino ha occupato un sito di nidificazione nelle vicinanze dell'impianto durante la fase di costruzione e si è riprodotta con successo durante il primo anno di funzionamento (Janss *et al.*, 2001).

Nelle tabelle seguenti si riporta l'impatto previsto per il falco pellegrino, distinguendo la fase di cantiere e di esercizio, considerando la scarsità della presenza della specie nell'area di studio.

Specie	Frequenzazione	Stagione	Comportamento	Collisioni	Popolazione	Totale	Rischio collisione
Falco pellegrino	1	1	1	2	-3	2	Trascurabile

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Rischio di collisione	-	Trascurabile
Disturbo	Molto basso	Molto basso
Perdita di habitat	Molto basso	Molto basso

L'impatto del parco eolico previsto per questa specie è risultato essere ***trascurabile o molto basso***, per cui non si rileva alcuna incompatibilità tra il parco eolico e la presenza della specie.

Averla piccola (*Lanius collurio*)

Specie a corologia euroasiatica nidificante in Europa dalla Penisola Iberica alla Scandinavia meridionale e verso est fino all'Ucraina. A sud giunge fino alla Sicilia, Grecia, Turchia e Caucaso (Cramp *et al.*, 1998). Sverna principalmente in Africa. In Italia è migratrice regolare (aprile-maggio e agosto-settembre) e nidificante (maggio-giugno-luglio). Nidifica in tutte le regioni, anche se è scarsa in Sicilia.

La popolazione nidificante italiana è compresa tra 20.000 e 60.000 coppie, mentre quella europea è di 7.440.000-14.300.000 coppie con un trend stabile (BirdLife International, 2017). In Italia il trend della popolazione è in calo del 45% nel periodo 2000-2010 per cui è stata classificata Vulnerabile (VU) nella Lista Rossa (Rondinini *et al.*, 2013).

Questa specie in Basilicata risulta migratrice regolare e nidificante (Fulco *et al.*, 2008). Presente in aree collinari e montane interne della regione ma con popolazioni frammentate e spesso isolate (Fulco 2014; Boano *et al.*, 1985).

Specie monogama, solitaria e territoriale. Nidifica su arbusti, rami bassi di alberi, piante rampicanti, ma predilige arbusti spinosi (*Rubus*, *Rosa*, *Prunus*, *Crataegus*, *Juniperus*, ecc.) e isolati posti in ambienti aperti (praterie, campi coltivati, giardini o margini di boschi), da 0 a 2.000 m di quota. Il nido è ubicato in genere a 0,5-6 m di altezza dal suolo (Pazzuconi, 1997).

I territori di nidificazione si estendono per circa 1-3,5 ha (Tucker e Heath, 1994).

La densità rilevata in diverse regioni europee varia da 0,16 a 132 coppie/kmq, ma è in declino nell'Europa occidentale.

Presenza nell'area

Per questa specie sono stati registrati 2 contatti nell'area di studio, entrambi in giugno e riferibili alla presenza di 2 coppie riproduttive (Fig. 13).

Analisi dell'impatto

Molto pochi sono i casi di collisione relativi all'averla piccola: 1 negli impianti eolici in Spagna (Atienza *et al.*, 2011), 1 in Germania (Hötcker *et al.*, 2006) e 2 in Bulgaria (Zehtindjiev e Whitfield, 2014).

Nelle tabelle seguenti si riporta l'impatto previsto per l'averla piccola, distinguendo la fase di cantiere e di esercizio, considerando la scarsità della presenza della specie nell'area di studio e il numero molto limitato di casi di collisione rilevati in altri paesi europei, nonostante la consistente popolazione europea.

Specie	Frequenzazione	Stagione	Comportamento	Collisioni	Popolazione	Totale	Rischio collisione
Averla piccola	2	3	1	1	-3	4	Molto basso

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Rischio di collisione	-	Molto basso
Disturbo	Molto basso	Molto basso
Perdita di habitat	Molto basso	Molto basso

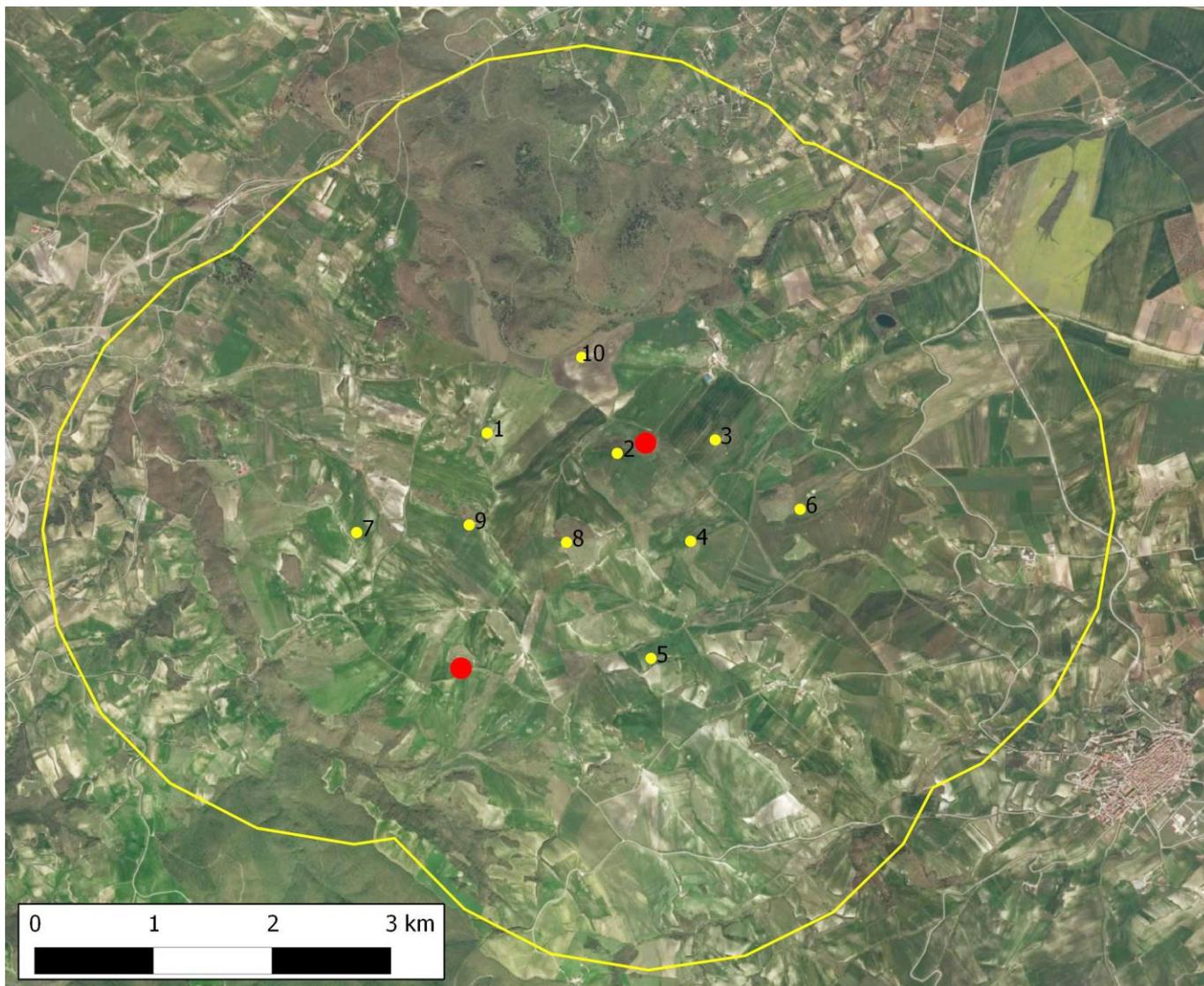


Fig. 13 - Siti di nidificazione di averla piccola.

L'impatto del parco eolico previsto per questa specie è risultato essere **basso o molto basso**, per cui non si rileva alcuna incompatibilità tra il parco eolico e la presenza della specie.

Averla capirossa (*Lanius senator*)

La popolazione nidificante italiana è inferiore a 4.000 coppie, mentre quella europea è di 1.930.000-3.110.000 coppie con trend in diminuzione (BirdLife International, 2017).

In Basilicata è migratrice regolare e nidificante (Fulco *et al.*, 2008).

Per la nidificazione utilizza zone aperte alberate e arbustate, incolti e coltivi, vigneti, oliveti, frutteti, lungo strade e corsi d'acqua, parchi e giardini. Predilige luoghi secchi e soleggiati (Pazzuconi, 1997).

Presenza nell'area

Per questa specie è stata rinvenuta 1 coppia riproduttiva a maggio 2020, poco a Nord del laghetto situato a Nord-Est dell'area di studio, a circa 1,4 km dagli aerogeneratori proposti.

Analisi dell'impatto

Solamente 1 averla capirossa è riportata come vittima di collisione in un impianto eolico in Spagna (Barrios e Rodriguez, 2004).

Nelle tabelle seguenti si riporta l'impatto previsto per l'averla capirossa, distinguendo la fase di cantiere e di esercizio, considerando la scarsità della presenza della specie nell'area di studio e il numero molto limitato di casi di collisione rilevati in altri paesi europei, nonostante la consistente popolazione europea.

Specie	Frequenzazione	Stagione	Comportamento	Collisioni	Popolazione	Totale	Rischio collisione
Averla capirossa	2	3	1	1	-3	4	Molto basso

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Rischio di collisione	-	Molto basso
Disturbo	Molto basso	Molto basso
Perdita di habitat	Molto basso	Molto basso

L'impatto del parco eolico previsto per questa specie è risultato essere **basso o molto basso**, per cui non si rileva alcuna incompatibilità tra il parco eolico e la presenza della specie.

Tottavilla (*Lullula arborea*)

In Italia è nidificante stanziale, migratrice regolare, svernante parziale (Brichetti e Gariboldi, 1997). La popolazione nidificante italiana stimata è di 20.000-40.000 coppie, mentre quella europea è di 1.890.000-3.890.000 coppie (BirdLife International, 2017).

In Basilicata la specie è stanziale e nidificante, migratrice regolare e svernante (Fulco *et al.*, 2008) ed è distribuita in aree collinari e montane, in particolare nella provincia di Potenza. Appare più localizzata in provincia di Matera (Fulco, 2014).

Per la nidificazione utilizza ambienti aperti erbosi con cespugli e alberi sparsi, margini di boschi, aree di ecotono tra praterie e bosco e frutteti estensivi (Brichetti e Fracasso, 2007).

Ha un range altitudinale molto ampio compreso tra 0 e 2.000 metri s.l.m., più frequentemente tra 200 e 1.500 m. Nella parte meridionale del suo habitat, dove raggiunge le altitudini maggiori, frequenta una notevole varietà di ambienti: querceti aperti, sclerofille sempreverdi, campi aperti, vigneti ed oliveti. Nelle latitudini settentrionali la si trova principalmente in zone basse e calde e nei rimboschimenti di conifere su suoli sabbiosi. Nell'Europa orientale altri habitat includono foreste aperte di pino, boschi misti o di latifoglie radi, querceti aperti e vegetazione delle dune (Tucker e Heath, 1994).

In inverno la si rinviene di norma al di sotto dei 1.000 metri di quota.

Presenza nell'area

Questa specie è stata contattata 3 volte, 2 in giugno e 1 in luglio. Tutti i contatti hanno riguardato maschi in attività canora. Nell'area di studio si stima la presenza di 3 coppie riproduttive, di cui solo una in prossimità di uno degli aerogeneratori in progetto (Fig. 14).

Si ritiene tuttavia che la specie possa essere più diffusa e probabilmente presente anche in altri siti idonei.

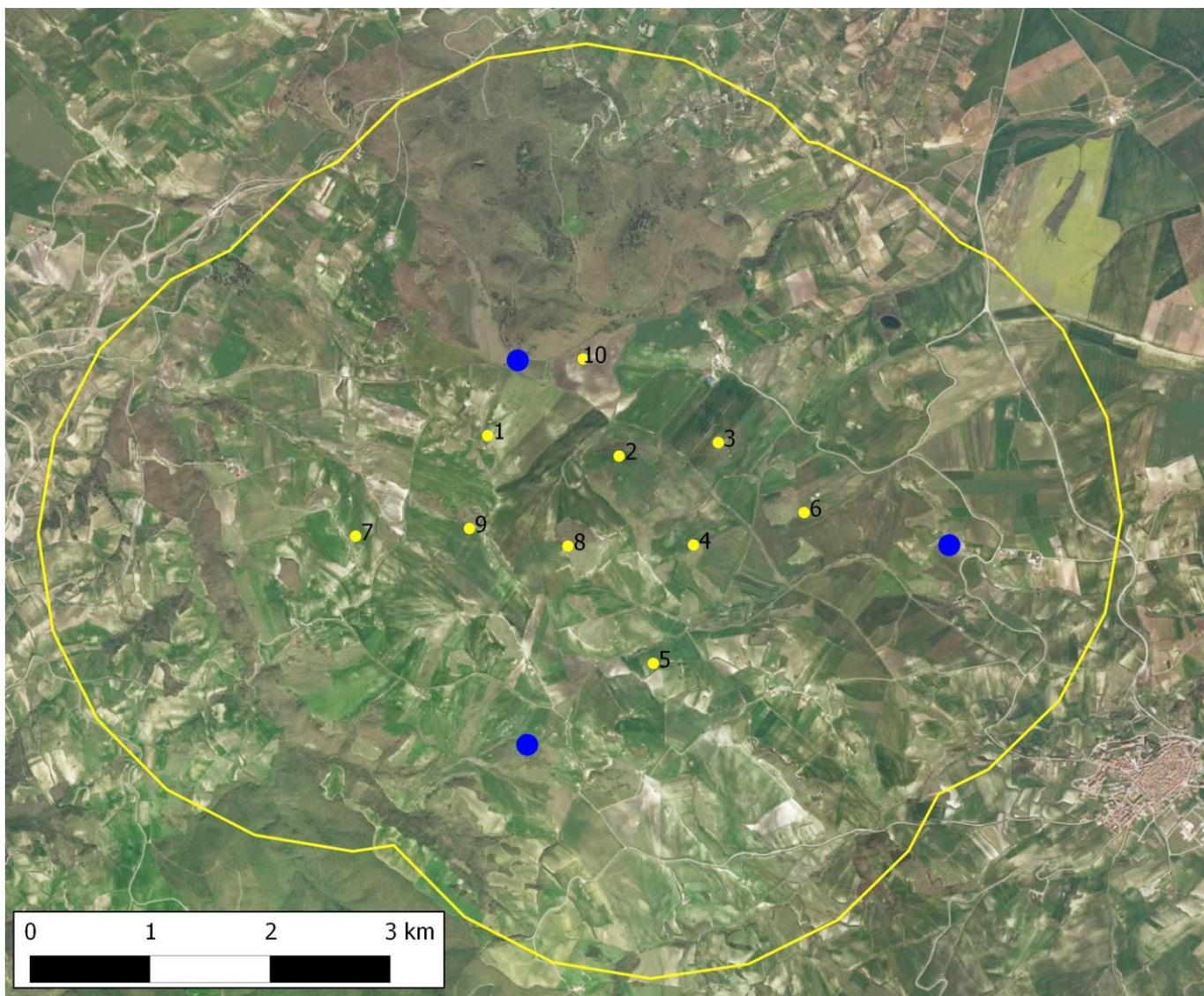


Fig. 14 - Siti di nidificazione di tottavilla.

Analisi dell'impatto

In bibliografia sono riportate le seguenti collisioni di tottavilla:

- 5 individui negli impianti eolici della Navarra (277 aerogeneratori durante 3 anni) (Lekuona e Ursua, 2007)
- 49 individui in altri impianti eolici in Spagna (Atienza *et al.*, 2011).

Nelle tabelle seguenti si riporta l'impatto previsto per la tottavilla, distinguendo la fase di cantiere e di esercizio, considerando la scarsa presenza della specie nell'area di studio e le scarse collisioni rilevate in Europa, nonostante la consistente popolazione europea.

Specie	Frequentazione	Stagione	Comportamento	Collisioni	Popolazione	Totale	Rischio collisione
Tottavilla	2	4	1	2	-3	6	Basso

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
--	------------------	-------------------

Rischio di collisione	-	Basso
Disturbo	Molto basso	Molto basso
Perdita di habitat	Molto basso	Molto basso

L'impatto del parco eolico previsto per questa specie è risultato essere *basso o molto basso*, per cui non si rileva alcuna incompatibilità tra il parco eolico e la presenza della specie.

Impatto cumulativo

Nell'area di studio, con buffer di 2 km, sono già presenti altri impianti eolici per un totale di 20 aerogeneratori di grandi dimensioni (Fig. 15) ed alcuni di piccole dimensioni che non sono più funzionanti. Un aerogeneratore mini eolico è presente a Est del Bosco di San Domenico. Altri aerogeneratori sono presenti nella zona circostante l'area di studio.

Pochi aerogeneratori grandi e più potenti sono sicuramente da preferire a molti aerogeneratori piccoli, così da aumentare anche le distanze tra gli aerogeneratori.

Nell'area di studio si passerebbe da 20 a 30 aerogeneratori. I 10 aerogeneratori previsti sono maggiormente distanziati tra loro rispetto a quelli già presenti, creando un minor effetto barriera e con minori impatti.

Il nibbio reale, il nibbio bruno e il biancone sono molto comuni in quest'area, così come in Basilicata, nonostante la presenza di numerosi aerogeneratori.

Alcune specie di uccelli sono in aumento, ad es. il grillaio e la cicogna nera. Per altre specie i trend delle popolazioni non sono chiari, principalmente per la scarsa qualità dei monitoraggi svolti nel passato.

Nonostante il grande numero di aerogeneratori presenti in Basilicata o altre regioni del Sud Italia, mancano articoli scientifici o relazioni tecniche sull'impatto reale degli impianti eolici.

Risulta pertanto indispensabile realizzare monitoraggi sulla fauna su aree estese, al fine di poter valutare l'impatto reale e cumulativo di diversi impianti eolici contigui.

Nei paragrafi precedenti, la valutazione degli impatti per ciascuna specie è stata condotta anche tenendo conto della presenza degli impianti eolici esistenti nell'area di studio, non andando a rilevare alcuna incompatibilità circa l'installazione degli aerogeneratori dell'impianto eolico in progetto o al massimo prevedendo delle misure di mitigazione.

In conclusione, con gli interventi di mitigazioni previsti, non si rileva alcuna incompatibilità tra il parco eolico e le specie di uccelli presenti anche a livello di impatto cumulativo.

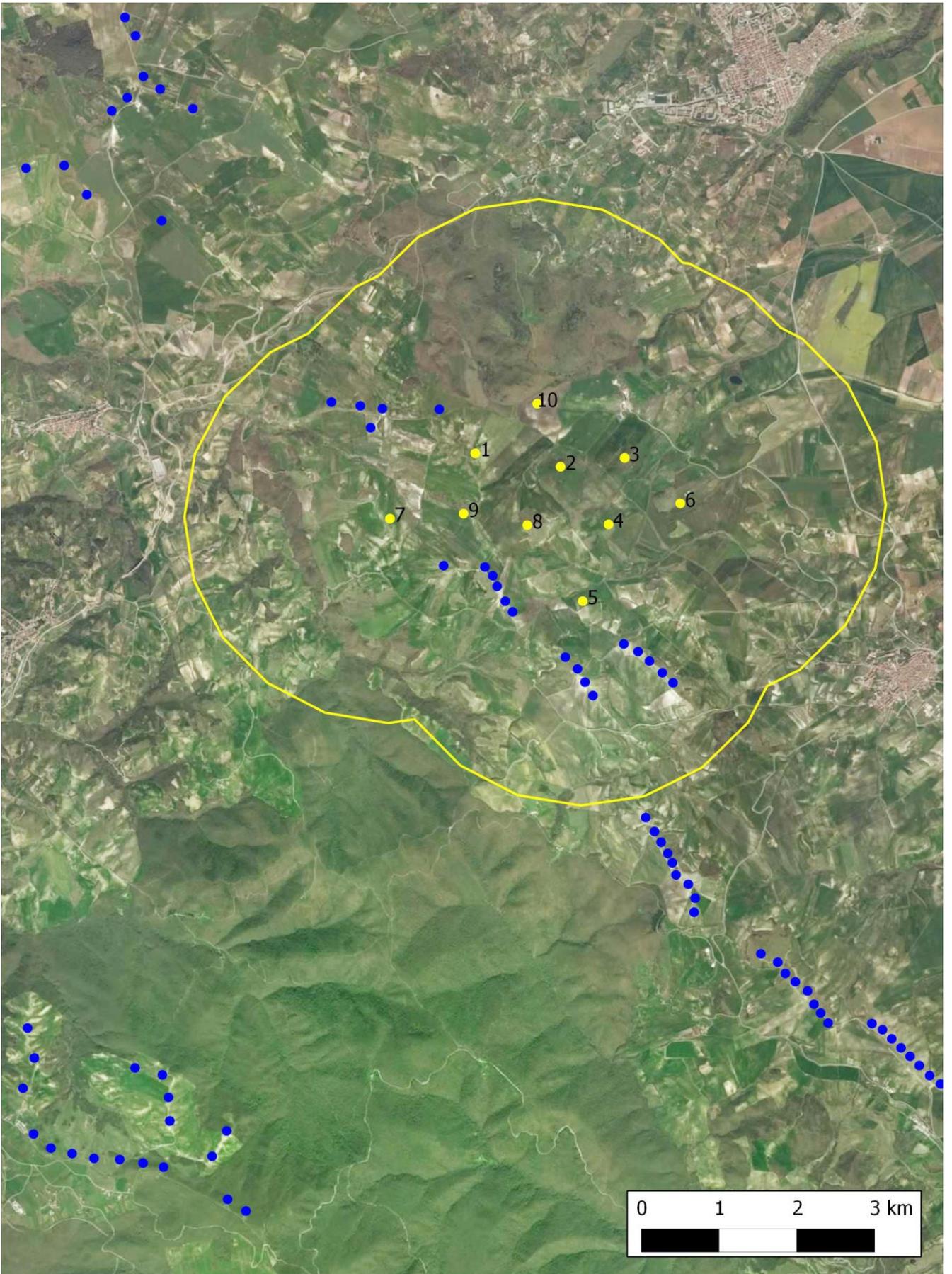


Fig. 15 - Mappa di distribuzione degli aerogeneratori di grandi dimensioni già esistenti nell'area di studio (punti azzurri) e degli aerogeneratori in progetto (punti gialli).

7. SINTESI DEGLI IMPATTI PREVISTI

La sintesi degli impatti sulle specie di interesse conservazionistico è riportata nella Tab. 4.

Fase di cantiere

<i>Nome comune</i>	<i>Nome scientifico</i>	<i>Rischio di collisione</i>	<i>Disturbo</i>	<i>Perdita di habitat</i>
Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	-	molto basso	molto basso
Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	-	molto basso	molto basso
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	-	basso	molto basso
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	-	molto basso	molto basso
Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	-	molto basso	molto basso
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	-	molto basso	nullo
Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	-	molto basso	nullo
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	-	molto basso	molto basso
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	-	molto basso	molto basso
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	-	molto basso	molto basso
Smeriglio	<i>Falco colombarius</i>	-	molto basso	molto basso
Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	-	molto basso	molto basso
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	-	molto basso	molto basso
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	-	molto basso	molto basso
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	-	molto basso	molto basso
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	-	molto basso	molto basso

Fase di esercizio

<i>Nome comune</i>	<i>Nome scientifico</i>	<i>Rischio di collisione</i>	<i>Disturbo</i>	<i>Perdita di habitat</i>
Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	molto basso	molto basso	molto basso
Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	trascurabile	molto basso	molto basso
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	molto basso	molto basso	molto basso
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	molto basso	molto basso	molto basso
Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	trascurabile	molto basso	molto basso
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	molto basso	molto basso	nullo
Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	trascurabile	molto basso	nullo
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	medio-basso	nullo	nullo
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	medio-basso	nullo	nullo
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	molto basso	nullo	molto basso
Smeriglio	<i>Falco colombarius</i>	trascurabile	molto basso	molto basso
Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	molto basso	molto basso	molto basso
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	trascurabile	molto basso	molto basso
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	molto basso	molto basso	molto basso
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	molto basso	molto basso	molto basso
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	basso	molto basso	molto basso

Tab. 4 - Analisi degli impatti per le specie di interesse conservazionistico rilevate nell'area dell'impianto (buffer di 2 km) nella fase di cantiere (sopra) e di esercizio (sotto).

L'area dell'impianto non rientra tra le aree critiche (aree IBA, SIC, ZPS, assi principali delle rotte migratorie, aree prossime a grotte, valichi montani, corridoi importanti per l'avifauna), tranne che per la categoria "aree di nidificazione e caccia dei rapaci". **Bisogna considerare che tutto il territorio regionale rientra in tale categoria** (considerando ad es. biancone, nibbio bruno, nibbio reale, grillaio e falco pellegrino) poiché alcune specie nidificano anche nei paesi o cacciano in città. Nell'area di studio sono presenti anche diverse specie di piccoli passeriformi di interesse comunitario che in Basilicata sono piuttosto diffusi.

In conclusione, sulla base dei dati rilevati e delle conoscenze scientifiche attuali, per la maggior parte delle specie presenti si stima un impatto **molto basso**, mentre le specie che potrebbero subire un impatto **basso o medio basso** sono 2: il nibbio reale e il nibbio bruno.

Allo scopo di ridurre ulteriormente tale impatto, sono stati proposti alcuni interventi di mitigazione riassunti nel seguente paragrafo.

Sulla base di questi accorgimenti non si rileva alcuna incompatibilità tra il parco eolico e le specie di uccelli presenti.

8. INTERVENTI DI MITIGAZIONE PROPOSTI

Come esposto in precedenza, al fine di mitigare e ridurre ulteriormente gli impatti possibili, se pur minimi, qualora l'Autorità lo ritenesse necessario, si propone di:

- 1) riguardo le caratteristiche tecniche degli aerogeneratori, per rendere gli aerogeneratori in movimento più visibili agli uccelli si propone di dipingere alcune fasce rosse alle estremità delle pale.
- 2) per quanto riguarda l'impatto indiretto, gli interventi di mitigazione da considerare sono relativi a i tempi e i modi di costruzione dell'impianto e gli interventi di ripristino ambientale:
 - Al fine di evitare di danneggiare le nidiate delle specie terricole, quali tottavilla ed altre, nel caso in cui le operazioni di scavo e di trasformazione dell'habitat avvengano dal 15 marzo al 15 luglio, sarà necessaria l'individuazione da parte di un ornitologo di eventuali nidi ed in tale caso posticipare i lavori fino all'involo dei piccoli.
 - Inoltre, al termine delle operazioni di costruzione dell'impianto l'ambiente sarà ripristinato nella situazione preesistente, evitando la piantumazione di arbusti o alberi, qualora non necessario.
- 3) per quanto riguarda i potenziali impatti diretti sui nibbi, nel caso i risultati del monitoraggio post opera lo richiedano, si potrebbe assieme alle Autorità preposte:
 - valutare la fattibilità di creare una stazione di foraggiamento (carnaio) nelle aree a più bassa quota, non interessate dalla presenza di aerogeneratori (Mammen et al., 2015; Arnett e May, 2016)
 - valutare la possibilità di compensazioni quali, ad esempio, l'isolamento delle linee elettriche MT e BT, sostituendo i cavi nudi con cavi isolati elicord o altri sistemi, a seguito di un monitoraggio della mortalità lungo le linee elettriche nell'area di studio per almeno un anno.

9. PIANO DI MONITORAGGIO

Al fine di verificare l'effettivo impatto diretto ed indiretto, adeguare le misure di mitigazione e valutarne l'efficacia, sarebbe utile svolgere un monitoraggio faunistico utilizzando il metodo BACI (Before-After Control-Impact) (Anderson *et al.*, 1996; 1999). Tale metodo, particolarmente efficace nella valutazione dell'impatto, prevede lo studio delle popolazioni animali un anno prima, durante e dopo la costruzione dell'impianto, sia nelle aree dell'impianto stesso che in aree di riferimento.

Tuttavia risulta piuttosto difficile riuscire ad individuare un'area di riferimento con caratteristiche ambientali simili a quella dell'impianto ma senza la presenza di impianti eolici.

Pertanto si applicherà il metodo del gradiente di impatto BAG (Anderson *et al.*, 1999; BirdLife International, 2013; Methratta, 2020).

Le specie da monitorare sono:

- rapaci nidificanti di interesse comunitario, mediante censimento delle coppie nidificanti in un buffer di 5 km dagli aerogeneratori
- piccoli passeriformi nidificanti (averla piccola, averla capirossa e tottavilla) con punti di ascolto corrispondenti ad ogni aerogeneratore ed a diverse distanze da essi, fino a oltre 2 km e mappaggio in un buffer di 3 km dagli aerogeneratori.

Il monitoraggio deve essere svolto durante tutto il periodo dagli stessi rilevatori con gli stessi metodi.

Data la presenza seppur limitata di specie di interesse conservazionistico nell'area, si propone in ogni caso di effettuare un monitoraggio post opera di almeno 3 anni, valutare la possibilità di marcare le coppie nidificanti e seguirne gli spostamenti attraverso sistemi satellitari e, se i risultati del monitoraggio lo richiedono, prevedere interventi di compensazione quali, ad esempio, l'isolamento delle linee elettriche MT e BT, sostituendo i cavi nudi con cavi isolati elicord, e la creazione di stazioni di foraggiamento (carnai) nelle aree a più bassa quota, non interessate dalla presenza di aerogeneratori (Mammen *et al.*, 2015; Arnett e May, 2016).

Il Piano di monitoraggio che si propone è il seguente:

1. censimento delle coppie nidificanti dei rapaci di interesse comunitario da marzo a maggio
2. censimento delle coppie nidificanti di piccoli passeriformi (averla piccola, averla capirossa e tottavilla) da aprile a giugno
3. ricerca delle carcasse durante la fase di esercizio in tutti i mesi dell'anno.

10. CONCLUSIONI

Il progetto prevede la realizzazione di 10 aerogeneratori in un'area contigua ad altri impianti eolici già esistenti.

Il monitoraggio degli uccelli è stato svolto in un'area di studio con 2 km di raggio intorno agli aerogeneratori preposti, durante tutte le stagioni dell'anno. In tale area di studio sono già presenti 20 aerogeneratori.

Le specie di uccelli effettivamente rilevate sono 79, di cui 59 sono quelle nidificanti e 15 quelle di interesse comunitario.

Per quanto riguarda la migrazione, l'area di studio è da considerare interessata da una presenza scarsa di migratori.

Per gran parte degli uccelli presenti si stima un impatto molto basso. Le specie che potrebbero subire un impatto medio-basso sono 2: il nibbio reale e il nibbio bruno.

Tale impatto potenziale verrebbe ridotto attraverso l'applicazione dei diversi interventi di mitigazione.

Anche la notevole interdistanza tra gli aerogeneratori esistenti e quelli in progetto mitiga ulteriormente tali, se pur minimi, impatti potenziali.

Gli aerogeneratori proposti sono molto distanti dai siti di nidificazione delle specie più rare della regione Basilicata, come il capovaccaio, il grifone e la cicogna nera. Per quest'ultima specie si rileva un aumento delle coppie nidificanti, nonostante gli impianti eolici presenti, ad indicare come l'impatto potenziale sia comunque trascurabile. Anche per altre specie di uccelli si rileva un aumento del numero

delle coppie nidificanti in Basilicata, come il grillaio e il nibbio reale, a dimostrazione che i pochi casi di collisione con gli aerogeneratori, rilevati in Basilicata, sono trascurabili a livello di dinamica di popolazione. Aree IBA, SIC e ZPS sono molto distanti dal sito di progetto.

È previsto anche un Piano di Monitoraggio della fauna attraverso il quale sarà possibile valutare gli impatti reali, sia a breve che a lungo termine.

In conclusione, non si rileva alcuna incompatibilità tra il parco eolico e le specie di uccelli presenti.

11. BIBLIOGRAFIA

- Alameda County SRC, 2010 - Guidelines for siting wind turbines recommended for relocation to minimize potential collision-related mortality of four focal raptor species in the Altamont Pass Wind Resource Area. 24 pp.
- 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 di Serra San Quirico (Ancona), 11-12 marzo 2006.
- Anderson R., Morrison M., Sinclair D., Strickland D., 1999 - *Studying wind energy/bird interactions: a guidance document*. Prepared for the Avian Subcommittee and National Wind Coordinating Committee. 86 pp.
- Anderson R.L., Tom J., Neumann N., Noone J., Maul D., 1996 - Avian risk assessment methodology. *Proceedings of National Avian Wind Power Planning Meeting II*, Palm Springs, California 1995. Pp. 152.
- Andreotti A., Leonardi G., (a cura di) 2007 - Piano d'azione nazionale per il lanario (*Falco biarmicus felfegii*). Quad. Cons. Natura 24. Min. Ambiente. Istituto Nazionale Fauna Selvatica.
- Arcus, 2019 - Bird Impact Assessment for the Paulputs Wind Energy Facility, Northern Cape Province Scoping Report on Behalf Of Paulputs Wind Energy Facility (Rf) (Pty) Ltd. January 2019.
- Arnett E.B., May R.F., 2016 - Mitigating wind energy impacts on wildlife: approaches for multiple taxa. *Human-Wildlife Interactions* 10(1): 28-41.
- Atienza J.C., López N., 2015 - Red Kite in Spain: an approach to its threats and main non-natural mortality causes. In: De la Puente, J. & De la Torre, V. (Eds.). *Abstracts book of the II International Symposium on the Red Kite*. Binaced (Huesca) 2015. Edit Grupo Ornitológico SEO-Monticola & Fondo de Amigos del Buitre. Pp. 29.
- Atienza, J.C., Fierro I.M., Infante O., Valls J., Domínguez J., 2011 - *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0)*. SEO/BirdLife, Madrid.
- Avery M.L., Springer P.F., Dailey N.S., 1980 - *Avian mortality at man-made structures: an annotated bibliography (Revised)*. U. S. Fish and Wildlife Service. Obs-80/54. 152 pp.
- Baccetti N., Fracasso G. e Commissione Ornitologica Italiana. 2019. La Lista CISO-COI degli uccelli italiani. <http://ciso-coi.it/commissione-ornitologica-italiana/checklist-e-red-list>
- Barrios L., Rodriguez A., 2004 - Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41: 72-81
- Bastos, R., Pinhanços, A., Santos, M., Fernandes, R.F., Vicente, J.R., Morinha, F., Honrado, J.P., Travassos, P., Barros, P., Cabral, J.A., 2016 - Evaluating the regional cumulative impact of wind farms on birds: how can spatially explicit dynamic modelling improve impact assessments and monitoring? *J. Appl. Ecol.* 53, 1330–1340. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12451>;
- Bellebaum J., Korner-Nievergelt F., Dürre T., Mammen U., 2013 - Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. *Journal for Nature Conservation* 21:394–400.
- Bellebaum J., Wendeln H., 2011 - Identifying limits to wind farm-related mortality in migratory bird populations. NINA Report 693 Pp. 63.
- Benner J. H. B., Berkhuisen J. C., de Graaff R. J., Postma A. D., 1993 - *Impact of the wind turbines on birdlife*. Final report n° 9247. Consultants on Energy and the Environment. Rotterdam, The Netherlands.
- Bernardino J., Mesquita S., Marques T., Cordeiro A., Silva M., Mascarenhas M., Costa H., 2010 - Bird and bat mortality data in portuguese wind farms - A cumulative analysis of 5 Years of Monitoring Surveys. Wind Wildlife Research Meeting VIII, Denver, Colorado, 19-21 October 2010. Abstracts: 15-16.
- Bevanger K., 1994 - Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigating measures. *Ibis* 136(4): 412-425.

- BirdLife International, 2004 - *Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status*. BirdLife Conservation series n. 12.
- BirdLife International, 2013 - Wind farms and birds: an updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. T-PVS/Inf 15. 89 pp.
- BirdLife International, 2015 - European Red List of Birds. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- BirdLife International, 2016 - BirdLife Position on Wind energy and Birds and Bats in the European Union. 7 pp.
- BirdLife International, 2017 - *European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities*. Cambridge, UK: BirdLife International.
- Boano G., Brichetti P., Cambi D., Meschini E., Mingozi T., Pazzucconi A. 1985 - Contributo alla conoscenza dell'avifauna in Basilicata. *Ricerche di biologia della selvaggina*, 75: 1-35.
- Bose, A., Dürr, T., Klenke, R.A. and Henle, K. 2018. Collision sensitive niche profile of the worst affected bird-groups at wind turbine structures in the Federal State of Brandenburg, Germany. *Scientific Reports* 8: 3777;
- Brichetti P., Fracasso G., 2003 - *Ornitologia italiana. Gavidae-Falconidae*. Alberto Perdisa Editore. Bologna.
- Brichetti P., Fracasso G., 2006 - *Ornitologia Italiana. Vol 3. Stercorariidae-Caprimulgidae*. Alberto Perdisa Editore. Bologna.
- Bruderer B., Boldt A., 2001 - Flight characteristics of birds: 1. Radar measurements of speeds. *Ibis* 143: 178-204.
- Brunner, A., Celada, C., Rossi, P., Gustin, M. (2002) Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base delle rete delle IBA (Important Bird Areas). LIPU. 423 pp.
- Caldarella M., Bordignon L., Brunelli M., Cripezzi E., Fraissinet M., Mallia E., Marrese M., Norante N., Urso S., Visceglia M., 2018 - Status della Cicogna nera (*Ciconia nigra*) e Linee Guida per la Conservazione della specie in Italia. Ed.: Parco Regionale Gallipoli Cognato - Dolomiti Lucane.
- Campedelli T., Londi G., Cutini S., Tellini Florenzano G., 2011 - Wind farm effects on raptors: a case study in central Tuscany. In: Angelici F.M., Petrozzi F. (Eds.) Abstracts II International Congress "*Problematic wildlife: conservation and management*" 3-5/2/2011, Genazzano, Roma. Pp. 124-125.
- Carrete M., Sánchez-Zapata J.A., Benítez J.R., Lobón M., Donázar J.A., 2009 - Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. *Biological Conservation*, 142: 2954-2961.
- Cillo N., Laterza M., 2014 - Il nibbio reale in Italia. Atti del convegno finale Life Save the flyers "La conservazione del nibbio reale in Europa". Santa Fiora (GR)
- Colson & Associates, 1995 - *Avian interactions with wind energy facilities: a summary*. AWEA.
- Corso A., 2018 - Updated status of European Lanner Falcon, *Falco biarmicus feldeggii* (Schlegel, 1843) (Aves Falconiformes): a taxon on the verge of extinction, with brief comments on the North African Lanner, *F. biarmicus erlangeri* (Kleinschmidt, 1901). *Biodiversity Journal* 9 (1): 35-44.
- Cortone P., A. Minganti, M. Pellegrini, F. Riga, A. Sigismondi, A. Zocchi, 1994 - Populations trends of the red kite *Milvus milvus* in Italy. World Conf. Birds of Prey, Berlin.
- Crockford N., 1992 - *A review of the possible impacts of wind farms on birds and other wildlife*. JNCC report n° 27. Peterborough.
- Cryan P.M., Barclay R.M., 2009 - Causes of bat fatalities at wind turbines: hypotheses and predictions. *Journal of Mammalogy* 90(6):1330-1340.
- Curry R.C., Kerlinger P., 2000 - Avian Mitigation Plan: Kenetech Model Wind Turbines, Altamont Pass WRA, California. *Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting III*. San Diego, California, 1998. Pp. 18-28.
- Dahl E.L., Bevanger K., Nygård T., Røskoft E., Stokke B.G., 2012 - Reduced breeding success in white-tailed eagles at Smøla windfarm, western Norway, is caused by mortality and displacement. *Biological Conservation*, 145: 79-85.
- De la Torre V., de la Puente J., Bermejo A., Aguilera M., Alos L., Tellería J.L., 2015 - Supplementary feeding points for the conservation of endangered migratory birds: test study in Red Kites. In: De la Puente, J. & De la Torre, V. (Eds.). *Abstracts book of the II International Symposium on the Red Kite*. Binaced (Huesca) 2015. Edit Grupo Ornitológico SEO-Monticola & Fondo de Amigos del Buitre. Pp. 33.
- De Lucas M., Ferrer M., Bechard M.J., Muñoz A.R., 2012 - Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain: Distribution of fatalities and active mitigation measures. *Biological Conservation* 147: 184-189.
- De Lucas M., Guyonne J., Ferrer M., 2007 - Wind farm effects in the Strait of Gibraltar. In: de Lucas M. *et al.* (Ed.) (2007). *Birds and wind farms: risk assessment and mitigation*. Pp: 219-227.

- Demastes J.W., Trainer J.M., 2000 - *Avian risk, fatality, and disturbance at the IDWGP Wind Farm, Algona, Iowa*. Final Report submitted by University of Northern Iowa, Cedar Falls, IA. 21 pp.
- Dirksen S., Winden J.V.D., Spaans A.L., 1998 - Nocturnal collision risks of birds with wind turbines in tidal and semi-offshore areas. *Wind Energy and Landscape*: 99-107.
- Drewitt A.L., Langston R.H., 2006 - Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis*, 148: 29-42.
- Dwyer, J.F., Landon, M.A. and Mojica, E.K. 2018 - Impact of Renewable Energy Sources on Birds of Prey. In: Sarasola, J.H., Grande, J.M. and Negro, J.J. (eds) 2018 - *Birds of Prey Biology and conservation in the XXI century*. Pp. 303-321.
- Erickson W., Strickland D., Shaffer J.A., Johnson D.H., 2007 - Protocol for Investigating Displacement Effects of Wind Facilities on Grassland Songbirds. Prepared for the National Wind Coordinating Collaborative. 10 pp.
- Erickson W.P., Jeffrey J., Kronner K., Bay K., 2004 - Stateline Wind Project Wildlife Monitoring Final Report, July 2001 – December 2003. Technical report peer-reviewed by and submitted to FPL Energy, the Oregon Energy Facility Siting Council, and the Stateline Technical Advisory Committee.
- 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.
- Everaert J., Devos K., Kuijken E., 2002 - *Wind turbines and birds in Flanders (Belgium): Preliminary study results in a European context*. Institute of Nature Conservation Report. Brussels. 76 pp.
- Ferreira D., Freixo C., Cabral J. A., Santos M., 2019 - Is wind energy increasing the impact of socio-ecological change on Mediterranean mountain ecosystems? Insights from a modelling study relating wind power boost options with a declining species. *Journal of Environmental Management*. 238 (2019): 283-295;
- Ferrer M., de Lucas M., Janss G.F.E., Casado E., Munoz A.R., Bechard M.J., Calabuig C.P., 2012 - Weak relationship between risk assessment studies and recorded mortality in wind farms. *Journal of Applied Ecology* 49: 38-46.
- Fielding A.H., Haworth P.F., 2010 - Golden eagles and windfarms: A review of the possible effects of windfarms on golden eagles in Scotland. *Haworth Conservation*. 56 pp.
- Fielding A.H., Whitfield D.P., McLeod D.R.A., 2006 - Spatial association as an indicator of the potential for future interactions between wind energy developments and golden eagles *Aquila chrysaetos* in Scotland. *Biol Conserv* 131:359-369.
- Forconi P., Fusari M., 2003 - Linee guida per minimizzare l'impatto degli impianti eolici sui rapaci. *Avocetta* 27: 146.
- Fulco E., 2011 - Primo contributo sull'Avifauna del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano-Val d'Agri-Lagonegrese: analisi delle conoscenze e prospettive future. 52 pp.
- Fulco E., Angelini J., Ceccolini G., De Lisio L., De Rosa D., De Sanctis A., 2017 - Il Nibbio reale *Milvus milvus* svernante in Italia, sintesi di cinque anni di monitoraggio. *ALULA* 24: 53-61.
- Fulco E., Coppola C., Palumbo G., Visceglia M., 2008 - Check-list degli uccelli della Basilicata aggiornata al 31 maggio 2008. *Riv. Ita. Orn.* Milano 78 (1): 13-27.
- Garcia D.A., Canavero G., Ardenghi F., Zambon M., 2015 - Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines. / *Renewable Energy* 80 (2015) 190-196.
- Garcia D.A., Canavero G., Curcuruto S., Ferraguti M., Nardelli R., Sammartano L., Sammuri G., Scaravelli D., Spina F., Togni S., Zanchini E., 2013 - Il Protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterofauna dell'Osservatorio Nazionale su eolico e fauna. In: Atti II Convegno Italiano Rapaci Diurni e Notturni. Mezzavilla F., Scarton F. (a cura di), Treviso, 12-13 ottobre 2012. Associazione Faunisti Veneti, Quaderni Faunistici n. 3: 30-39.
- Genero F., Berlinguer F., Serroni P., Sammarone L., Spinnato A., Bartolomei R., 2019 - The status and conservation perspectives of the griffon vulture (*Gyps fulvus*) in Italy. XX Convegno Italiano di Ornitologia.
- Gove B., Langston R.H.W., McCluskie A., Pullan J.D., Scrase I., 2013 - Wind Farms and Birds: an updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Report by BirdLife International for Council of Europe. 89 pp.
- Gregory M., 2009 - *Beinn Ghlas Argyll Wind Turbines and Golden Eagles 1999-2009*. Argyll Raptor Study Group.
- Gregory R.D., Gibbons D.W., Donald P.F., 2004 - Bird census and survey techniques. In: Sutherland W.J., Newton I., Green R.E. [eds.]: *Bird Ecology and Conservation; a Handbook of Techniques*. Oxford University Press, Oxford: 17-56.

- Haworth P.F., Fielding A.H., 2012 - Edinbane Windfarm: Ornithological Monitoring. A review of the spatial use of the area by birds of prey. March 2012. Report for Vattenfall. 25 pp.
- Hernández-Pliego J., de Lucas M., Muñoz A-R., Ferrer M., 2013 - Effects of wind farms on a Montagu's harrier (*Circus pygargus*) population in Southern Spain. *Abstract Conference on Wind Power and Environmental Impacts*, Stockholm 5-7 February 2013. NATURVÅRDSVERKET RAPPORT 6546. Pp: 61.
- Hötker H., Thomsen K.-M., Jeromin H., 2006 - Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Howell J.A., 1997 - Avian mortality at rotor swept area equivalents, Altamont Pass and Montezuma Hills, California. *Transactions of the Western Section of the Wildlife Society* 33: 24-29.
- Hunt G., 2002 - *Golden eagles in a perilous landscape: predicting the effects of mitigation for wind turbine blade-strike mortality*. Consultant Report California Energy Commission. 72 pp.
- Hunt W.G., Jackman R.E., Hunt T.L., Driscoll D.E., Culp L., 1999 - *A population study of golden eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area. Population trend analysis 1994-1997*. NREL report. Pp. 33.
- Janss G., Lazo A., Baqués J.M., Ferrer M., 2001 - Some evidence of changes in use of space by raptors as a result of the construction of a wind farm. *4th Eurasian Congress on Raptors*. Seville.
- Jiguet F. e Villarubias S., 2004 - Satellite tracking of breeding black storks *Ciconia nigra*: new incomes for spatial conservation issues. *Biol. Cons.* 120: 153-160.
- Johnson G. D. e Erickson W.P., 2011 - Avian, Bat and Habitat Cumulative Impacts Associated with Wind Energy Development in the Columbia Plateau Ecoregion Of Eastern Washington and Oregon. Western EcoSystems Technology, Inc;
- Johnson G.D., Erickson W.P., Strickland M.D., Shepherd M.F., Shepherd D.A., 2000a - *Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area: results of a 4-year study*. Final report for Northern States Power Company. 262 pp.
- Johnson G.D., Young D.P.Jr., Erickson W.P., Derby C.E., Strickland M.D., Good R.E., 2000b - *Wildlife monitoring studies. SeaWest WindPower Project, Carbon County, Wyoming 1995-1999*. Final report for SeaWest Energy Corporation e Bureau of Land Management. 195 pp.
- Kelly T. A., 2000 - Radar, Remote Sensing and Risk Management. *Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting III*. San Diego, California, 1998. Pp. 152-161.
- Kerlinger P., 2000 - An Assessment of the Impacts of Green Mountain Power Corporation's Searsburg, Vermont, Wind Power Facility on Breeding and Migrating Birds. *Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting III*. San Diego, California, 1998. Pp. 90-96.
- Kerlinger P., Curry R., 1997 - *Analysis of golden eagle and red-tailed hawk fatalities at Kenetech windpower's Altamont Wind Resource Area (WRA)*. U.S. Fish and Wildlife Service.
- Kerlinger P., Gehring J.L., Erickson W.P., Curry R., Jain A., Guarnaccia J., 2010 - Night Migrant Fatalities and Obstruction Lighting at Wind Turbines in North America. *The Wilson Journal of Ornithology*, 122(4):744-754.
- Knott J., Newbery P., Barov B., 2009 - Species action plan for the red kite *Milvus milvus* in the European Union. BirdLife International. 55 p.
- La Gioia G., Melega L., Fornasari L., 2017. Piano d'Azione Nazionale per il grillaio (*Falco naumanni*). *Quad. Cons. Natura*, 41, MATTM - ISPRA, Roma.
- Langgemach T. e Dürr T., 2020 - Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. 135 pp.
- Leddy K L., 1996 - *Effects of wind turbines on nongame birds in Conservation Reserve Program grasslands in southwestern Minnesota*. M. S. Thesis, South Dakota State Univ., Brookings. 61 pp.
- Lekuona J. M., 2001 - *Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murcielagos en los parques eolicos de Navarra durante un ciclo annual*. Informe Tecnico per il Departamento de Medio Ambiente, Ordenacion del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra.
- Lekuona J.M., Ursúa C., 2007 - Avian mortality in wind power plants of Navarra (northern Spain). In *Birds and Wind Power* (Eds. De Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M.), pp. 177-192. Lynx Editions, Barcelona, Spain.
- Londi G., Campedelli T., Cutini S., Tellini Florenzano G., 2014 - Stima dell'impatto cumulativo di una serie di impianti eolici: un caso di studoi nella Toscana centrale. *Atti del XVI Convegno Italiano di Ornitologia*: 261-267.
- Londi G., Fulco E., Campedelli T., Cutini S., Tellini Florenzano G., 2009 - Monitoraggio dell'avifauna in un'area steppica della Basilicata. *Alula XVI* (1-2): 243-245.

- Lucia G., Panuccio M., Agostini N., Bogliani G., 2011 - A two-year study of wintering raptors in Basilicata (Southern Italy). In: Tinarelli R., Andreotti A., Baccetti N., Melega L., Roscelli F., Serra L., Zenatello M. (a cura di). *Atti XVI Convegno Italiano di Ornitologia*. Pp. 586-587.
- Madders M., Walker D., 2002 - Golden eagles in a multiple land-use environment: a case study in conflict management. *Journal of Raptor Research*, 36(1 Supplement): 55-61.
- Madders M., Whitfield P.D., 2006 - Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. In *wind, fire and water: renewable energy and birds*. *Ibis*, 148(Suppl. 1): 43-56.
- Magrini M., Perna P., Scotti M., 2007 - Aquila reale, Lanario e Pellegrino nell'Italia peninsulare. Stato delle conoscenze e problemi di conservazione. *Atti del convegno di Serra S. Quirico, 26-28 Marzo 2004*.
- Mallia E., Rugge C., Delorenzo M., 2005 - Densità riproduttiva del Nibbio reale *Milvus milvus* in un'area del parco di Gallipoli Cognato Dolomiti Lucane. *Atti del XIII Convegno Nazionale di Ornitologia*. Avocetta n. 29.
- Mammen U., Mammen K., Kratzsch L., Resetaritz A., Siano R., 2008 - Interactions of Red Kites and wind farms: results of radio telemetry and field observations. In: HÖTKER, H. (Hrsg.): *Birds of Prey and Windfarms: Analysis of Problems and Possible Solutions*, S. 14-21. Doc. Intern. Workshop Berlin 21-22.10.2008.
- Mammen U., Mammen K., Resetaritz A., Krebs J., 2015 - Verbesserung der Nahrungssituation des Rotmilans *Milvus milvus* durch die Einrichtung von Futterplätzen [Improving the food situation of the Red Kite *Milvus milvus* through the establishment of feeding stations]. *Abh. Ber. Mus. Heineanum 10 / Sonderband (2015): 85-92*.
- Marques, A.T., Batalha, H., Rodrigues, S., Costa, H., Pereira, M.J.R, Fonseca, C., Mascarenhas, M. and Bernardino. 2014. Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biological Conservation* 179: 40-52.
- Martí M.R., Barrios J., 1995 - *Effects of wind turbine power plants on the avifauna in the campo de Gibraltar region*. Spanish Ornithological Society.
- Martinez-Abraín, A., Tavecchia, G., Regan, H.M., Jimenez, J., Surroca, M., Oro, D., 2012 - Effects of wind farms and food scarcity on a large scavenging bird species following an epidemic of bovine spongiform encephalopathy. *J. Appl. Ecol.* 49: 109-117.
- Meek E.R., Ribbans J.B., Christer W.G., Davy P.R., Higginson I., 1993 - The effects of aerogenerators on moorland bird populations in the Orkney Islands, Scotland. *Bird Study* 40: 140-143.
- Methratta E.T., 2020 - Monitoring fisheries resources at offshore wind farms: BACI vs. BAG designs. *ICES Journal of Marine Science* 77(3): 890-900.
- Minganti A., Zocchi A., 1992 - Il Nibbio Reale *Milvus milvus* in Italia dal 1800 ad oggi. *Alula* I (1-2): 11-16.
- Ministero dell'Ambiente, 2019 - Schede e cartografie dei SIC e delle ZPS. http://www.minambiente.it/menu/menu_attivita/RN2000_Schede_e_cartografie.html
- Morinha, F., Travassos, P., Seixas, F., Martins, A., Bastos, R., Carvalho, D., Magalhães, P., Santos, M., Bastos, E., Cabral, J.A., 2014. Differential mortality of birds killed at wind farms in Northern Portugal. *Bird Study* 61 (2), 255–259. <https://doi.org/10.1080/00063657.2014.883357>
- Morrison M.L., Block W.M., Strickland M.D., Kendall W.L., 2001 - *Wildlife study design*. Springer-Verlag, Inc. New York, NY.
- Moss R., Walker D., 2008 - Golden eagle monitoring at Beinn Ghlas windfarm 2000-2007. Report to Beaufort Wind Ltd by Wildlife Advice and Natural Research.
- Muscianese E., Pucci M., Sottile F. 2015 - Dati preliminari su distribuzione ed ecologia della Ghiandaia marina *Coracias garrulus* in Calabria. In: Meschini A. & CORACIAS (a cura di). *Atti del I Convegno nazionale sulla Ghiandaia marina Coracias garrulus "Un lampo turchese di interesse comunitario"*. Canale Monterano (RM), 20 Settembre 2014. *Alula*, XXII (1-2): 35-40.
- Orloff S., Flannery A., 1992 - *Wind turbine effects on avian activity, habitat use and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Area*. California Energy Commission.
- Orloff S., Flannery A., 1996 - *A continued examination of avian mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area*. California Energy Commission. Pp. 52.
- Osborn R. G., Dieter C. D., Higgins K. F., Usgaard R. E., 1998 - Bird flight characteristics near wind turbines in Minnesota. *Am. Midl. Nat.* 139: 29-38.
- Pearce-Higgins L.M., Stephen L., Douse A., Langston R.H.W., 2012 - Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *J. Appl. Ecol.* 49: 386-394.

- Pedersen M., Poulsen E., 1991 - Impact of a 90 m 2MW wind turbine on birds: avian responses to the implementation of the Tjaereborg wind turbine at the Danish Wadden Sea. *Kalo, Danske Vildtundersogler*. (Hefte 47).
- Pfeiffer T., Meyburg B.-U., 2015 - GPS tracking of Red Kites in Germany - Home range size, habitat use and flight altitude during the breeding season. In: De la Puente, J. & De la Torre, V. (Eds.). *Abstracts book of the II International Symposium on the Red Kite*. Binaced (Huesca) 2015. Edit Grupo Ornitológico SEO-Monticola & Fondo de Amigos del Buitre. Pp. 23.
- R.S.P.B., 1996 - *Birds and wind turbines: RSPB policy and practice*. The Lodge, UK.
- Raab R., Literák I., Schütz C., Spakovszky P., Steindl J., Schönemann N., Tarjányi S.G., Schulze C.H., Matušík H., Peške L., Makoň K., Mráz J., Maderič B., Svetlík J., Pečeňák V., Kolbe M., Mammen U., Pfeiffer T., Nachtigall W., 2017 - GPS-basierte Telemetriestudie an mitteleuropäischen Rotmilanen *Milvus milvus* – erste Ergebnisse. Tagung Deutsche Ornithologen Gesellschaft in Halle (DE). 30 September 2017.
- Rodrigues L., Bach L., Duborg-Savag M.-J., Goodwin J., Harbusch C., 2008 - Guidelines for Consideration of Bats in Wind Farm Projects. *EUROBATS Publication Series No. 3* (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.
- Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori). 2013 - Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Schuster E., Bulling L., Köppel J., 2015 - Consolidating the State of Knowledge: A Synoptical Review of Wind Energy's Wildlife Effects. *Environmental Management*.
- Sigismondi A., Bux M., Cillo N., Laterza M., 2007 - L'Aquila reale *Aquila chrysaetos*, il Lanario *Falco biarmicus* e il Pellegrino *Falco peregrinus* in Basilicata. In: Magrini M., Perna P., Scotti M. (eds). 2007. Aquila reale, Lanario e Pellegrino nell'Italia peninsulare - Stato delle conoscenze e problemi di conservazione. Atti del Convegno, Serra San Quirico (Ancona), 26-28 Marzo 2004 - *Parco Regionale Gola della Rossa e di Frasassi*, pp. 123-125.
- Sigismondi A., Cassizzi G., Cillo N., Green A., Laterza M., 2003 - Il Nibbio reale (*Milvus milvus*) nella regione Basilicata, status e problemi di conservazione. Atti I Convegno Italiano Rapaci Diurni e Notturni. Preganziol (TV). Atti I Convegno Italiano Rapaci Diurni e Notturni. Preganziol (TV). Avocetta N; 1, Vol. 27.
- Sigismondi A., Cassizzi G., Cillo N., Laterza M., Rizzi V., Ventura T., 1995 - Distribuzione e consistenza delle popolazioni di Accipitriformi e Falconiformi nelle regioni di Puglia e Basilicata. In Pandolfi M. e U. Foschi (red), 1995. Atti del VII Convegno Nazionale di Ornitologia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XXII: 707-710.
- Sigismondi A., Cillo N., Laterza M., 2007 - Status del Nibbio reale e del Nibbio bruno in Basilicata. In: Allavena S., Andreotti A., Angelini J., Scotti M. (eds.), Status e conservazione del Nibbio reale (*Milvus milvus*) e del Nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia e in Europa meridionale. Atti del Convegno di Serra San Quirico (Ancona), 11-12 marzo 2006.
- Sigismondi A., senza data - Importanza e problemi di conservazione dei rapaci in Basilicata.
- Smallwood K.S., Thelander C.G., 2004 - Developing methods to reduce bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area. Final Report by BioResource Consultants to the California Energy Commission, Public Interest Energy Research-Environmental Area, Contract No. 500-01-019. www.energy.ca.gov/pier/final_project_reports/500-04-052.html
- Spagnesi M., Serra L., (a cura di) 2004 - Uccelli d'Italia. Quad. Cons. Natura 21. Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica
- Szymanski P., Deoniziak K., Łosak K., & Osiejuk T.S. 2017. The song of Skylarks *Alauda arvensis* indicates the deterioration of an acoustic environment resulting from wind farm start-up. *IBIS International journal of avian science*. 159: 769-777;
- Thelander C.G., Ruge L., 2000 - *Avian risk behavior and fatalities at the Altamont Wind Resource Area*. NREL report. Pp. 22.
- Tokody B., Butler S.J., Finch T., Folch A., Schneider T.C., Schwartz T., Valera, F., Kiss O., 2017 - The Flyway Action Plan for the European Roller (*Coracias garrulus*).
- Urquhart B. e Whitfield D.P., 2016 - Derivation of an avoidance rate for red kite *Milvus milvus* suitable for onshore wind farm collision risk modelling. Natural Research Information Note 7. Natural Research Ltd, Banchory, UK. 20 pp.
- Vasilakis, D.P., Whitfield, D.P. and Vassiliki, K. 2017. A balanced solution to the cumulative threat of industrialized wind farm development on cinereous vultures (*Aegypius monachus*) in south-eastern Europe. *PLoS ONE* 12(2): e0172685. Doi: 10.371/journal.pone.0172685.

- Vauk G., 1990 - *Biologisch-okologische begleituntersuchungen zum bau und betrieb von windkraftanlagen*. 3 . Jahrgang/Sonderheft, Endbericht. Norddeutsche Naturschutzakademie, Germany.
- Walker D., McGrady M., McCluskie A., Madders M., McLeod D.R.A., 2005 - Resident Golden Eagle ranging behaviour before and after construction of a windfarm in Argyll. *Scottish Birds*, 25: 24-40.
- Walker D.G., 2010 - *Beinn an Tuirc Golden Eagles: 2009*. Annual Report to Central Kintyre Habitat Management Group.
- Watson R.T., Kolar P.S., Ferrer M., Nygard T., Johnston N., Hunt W.G., Smit-Robinson H.A., Farmer C., Huso M.M., Katzner T.E., 2018 - Raptor interactions with wind energy - case studies from around the world. *Journal of Raptor Research* 52 (1): 1-18.
- Whitfield D.P., Madders M., 2006a - *A Review of the Impacts of Wind Farms on Hen Harriers Circus Cyaneus and an Estimation of Collision Avoidance Rates*. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd., Banchory, UK.
- Whitfield, D.P., Madders M., 2006b - Flight height in the hen harrier *Circus cyaneus* and its incorporation in wind turbine collision risk modelling. Natural Research Information Note 2. Natural Research Ltd, Banchory, UK.
- Winkelman J.E., 1990 - *Vogelslachtoffers in de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) tijdens bouw- en half-operationele situaties (1986-1989)*. RIN rapport 90/2. Rijksinstituut voor Natuurbeheer. Arnhem.
- Winkelman J.E., 1992 - *De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels, 1. Aanvaringslachtoffers*. RIN rapport 92/2. Rijksinstituut voor Natuurbeheer. Arnhem.
- Winkelman J.E., 1994 - Bird/wind turbine investigations in Europe. *National Wind Avian Windpower Planning Meeting*. Golden, Colorado.
- Winkelman J.E., 1995 - Bird/wind turbine investigations in Europe. *Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting*. Denver, Colorado 1994. Pp. 110-140.
- Yáñez B., Muños A-R., Martín B., de Lucas M., Ferrer M., 2013 - Effects of wind farms on breeding and migratory populations of Short-toed Eagle. *Abstract Conference on Wind Power and Environmental Impacts*, Stockholm 5-7 February 2013. NATURVÅRDSVERKET RAPPORT 6546. Pp: 112.
- Young D.P. Jr., Erickson W.P., Good R.E., Strickland M.D., Johnson G.D., 2003a - *Avian and bat mortality associated with the initial phase of the Foote Creek Rim Windpower Project, Carbon County, Wyoming*. Final Report prepared by WEST Inc. for Pacificorp Inc., SeaWest Windpower Inc. and Bureau of Land Management. 37 pp.
- Young D.P. Jr., Erickson W.P., Strickland M.D., Good R.E., Sernka K.J., 2003b - Comparison of avian responses to UV-light-reflective paint on wind turbines. Subcontractor Report prepared by WEST Inc. NREL. 61 pp.
- Zehindjiev P., e Whitfield D.P., 2014 - Summary of Activities and the Results of Ornithological Monitoring in 2014. Saint Nikola Wind Farm 2014.