

- biogas
- biometano
- eolico
- fotovoltaico
- efficienza energetica

Studio di Incidenza

Progetto definitivo

Impianto eolico in agro di Matera

Comune di Matera (MT)

Località "Annunziata"

N. REV.	DESCRIZIONE	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO	IT/EOL/E-MATE/PDF/A/RS/032-a
a	I emissione	Giuseppe La Gioia Biologo	Giuseppe La Gioia Biologo	Ing. Massimo Candeo STIM Engineering S.r.l.	01/09/2022 Via Ivrea, 70 (To) Italia T +39 011.9579211 F +39 011.9579241 info@asja.energy



SOMMARIO

1. Introduzione	3
2. Descrizione sintetica del progetto	3
3. Localizzazione del progetto rispetto ai Siti Natura 2000.....	3
3.1. ZSC “Bosco Difesa Grande” (Cod. IT9120008).....	7
3.2. ZSC/ZPS “Murgia Alta” (Cod. IT9120007).....	10
4. Fauna dell’area di progetto	14
5. Impatti potenziali sulla fauna	25
5.1. Impatti potenziali attribuibili agli aerogeneratori.....	25
5.1.1. Fase di costruzione.....	26
5.1.2. Fase di esercizio	29
5.2. Impatti potenziali attribuibili alle opere accessorie e di connessione.....	30
6. Valutazione degli impatti sulla fauna	31
6.1. Impatti attribuibili agli aerogeneratori	32
6.1.1. Fase di costruzione/dismissione	32
6.1.2. Fase di esercizio	33
6.2. Impatto delle opere accessorie e di connessione.....	34
7. Effetto cumulo	35
8. Mitigazione	36
9. Sintesi della significatività degli impatti e delle incidenze	36
BIBLIOGRAFIA.....	39

1. INTRODUZIONE

La presente relazione tratta della valutazione appropriata della progettazione meglio descritta nel successivo paragrafo 2 ed è stata redatta in accordo all'art. 5, comma 3 del DPR n. 357/97 e ss.mm.ii e alla DGR n. 1362/2018 (Allegato C) come richiesto dall'art. 6, commi 3 e 4, della Direttiva Habitat.

2. DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

Il progetto analizzato nella presente relazione riguarda la realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonte eolica costituito da 8 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6,2 MW per una potenza complessiva pari a 49,6 MW da installare nel comune di Matera (MT) nelle località "Annunziata" e "Pastore" e delle relative opere di connessione alla rete di trasmissione elettrica nazionale (RTN) che avverrà in località "C. Sabini" nel Comune di Altamura (BA).

Gli aerogeneratori avranno ciascuno diametro del rotore pari a 170 m, saranno installati su torre tubolare di altezza massima pari a 135 m per una altezza complessiva al tip di 220 metri.

I cavidotti interrati 36 kV che collegheranno gli aerogeneratori di progetto tra loro ed alla sottostazione elettrica, avranno una lunghezza complessiva di circa 21 km, quasi interamente sottostanti a strade già esistenti.

3. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO RISPETTO AI SITI NATURA 2000

L'area di progetto è situata a circa 10 km a NW della città di Matera; tra Altamura e l'area di progetto comprendente anche il cavidotto vi è una distanza di ca. 6 km che aumenta a oltre 8 km quando riferita all'aerogeneratore più vicino, mentre l'area di progetto dista oltre 9 km da Gravina di Puglia. L'area di progetto non ricade in aree protette, regionali e/o nazionali, né in SIC/ZSC e/o ZPS appartenenti alla Rete Natura 2000, sebbene si ponga in un'area circondata da alcune di queste realtà: ZSC "Bosco Difesa Grande" (Cod. IT9120008) a Ovest (il più vicino con una distanza di poco oltre i 2 km dall'area di progetto), ZSC/ZPS "Murgia Alta" (Cod. IT9120007) a Nord e Nord-Est (a poco meno di 5 km dall'aerogeneratore più vicino), ZSC/ZPS "Lago di San Giuliano e Timmari" (Cod. IT9220144) a Sud-Ovest e ZSC/ZPS "Gravine di Matera" (Cod. IT9220135) a Sud-Est; questi due ultimi siti ricalcano, sebbene non si sovrappongono esattamente, rispettivamente la Riserva Regionale San Giuliano e il Parco Archeologico storico naturale delle Chiese Rupestri del Materano, che si allunga, a seguire il corso del Torrente Gravina, arrivando ad una distanza di poco oltre i 2 km dall'aerogeneratore più meridionale (Figura 2.1). All'interno di un buffer di 5 km dal perimetro esterno dell'area di progetto ricadono, quindi, porzioni del Bosco Difesa Grande, della Murgia Alta e del Parco Archeologico Storico Naturale delle Chiese Rupestri del Materano.

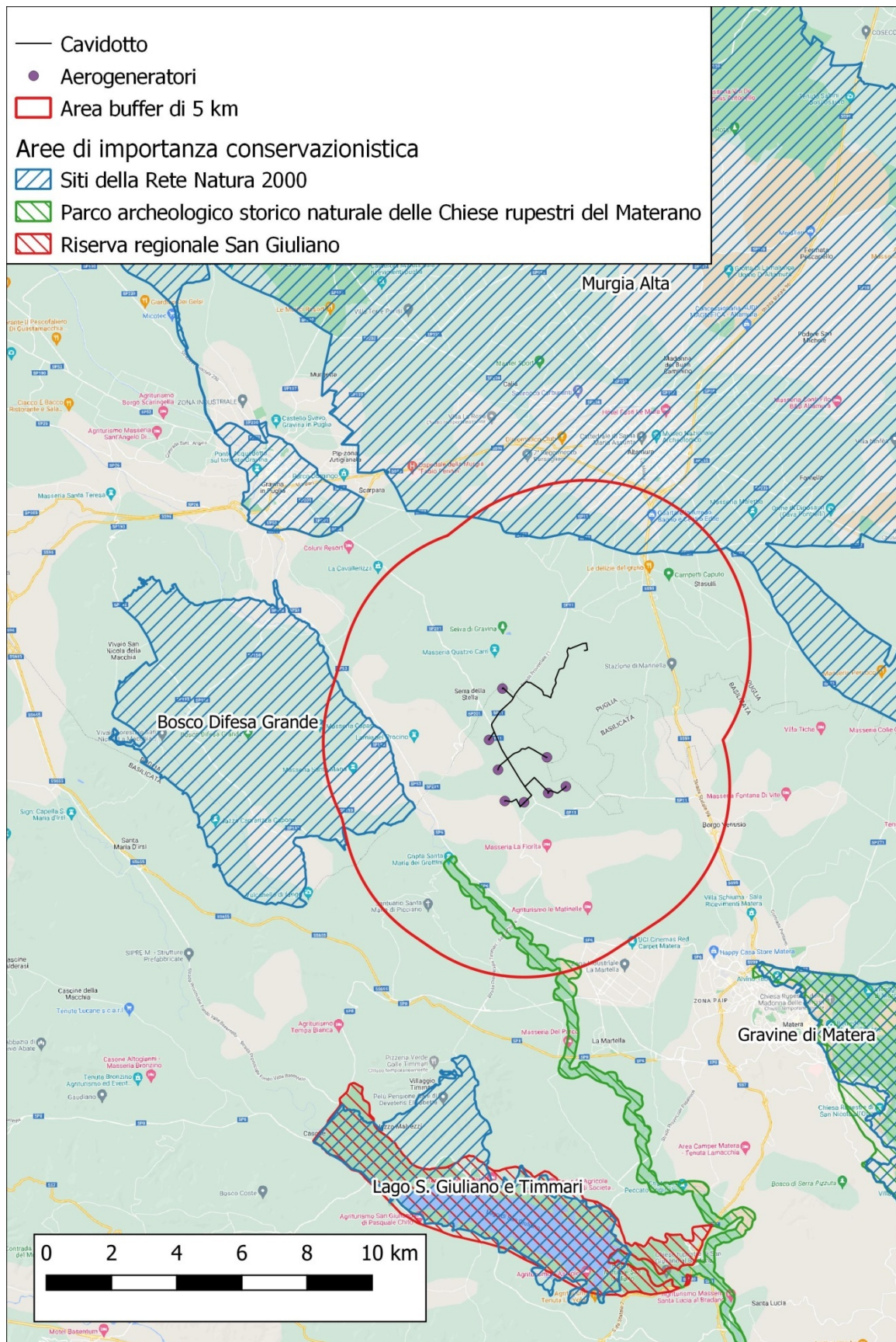


Figura 2.1 - Localizzazione dell'area di progetto rispetto le aree di importanza conservazionistica.

Il Progetto è localizzato in un contesto agricolo caratterizzato prevalentemente da aree aperte con seminativi in aree non irrigue a circa 350-450 m s.l.m. (Figura 2.2). Sebbene siano presenti nell'area vasta, anche per la presenza di centri abitati, numerose tipologie di uso del suolo, nell'area buffer di 5 km rispetto al perimetro esterno dell'area di progetto queste diminuiscono sensibilmente (soprattutto nel territorio pugliese) riscontrando, oltre ai seminativi, solo piccole e scarsamente significative aree naturali con boschi di latifoglie, di conifere e misti e con vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione, aree a sclerofille e prati stabili; sono presenti anche alcuni canali. Non mancano però anche aree semi-naturali come coltivazioni permanenti (tra cui uliveti), ma anche aree commerciali/industriali, aree estrattive e discariche.

Gli aerogeneratori, così come il cavidotto, saranno realizzati esclusivamente su aree agricole adibite alla coltivazione di seminativi non interferendo, quindi, con habitat naturali, sebbene l'area di progetto lambisca una piccola formazione boschiva di latifoglie (Figura 2.3).

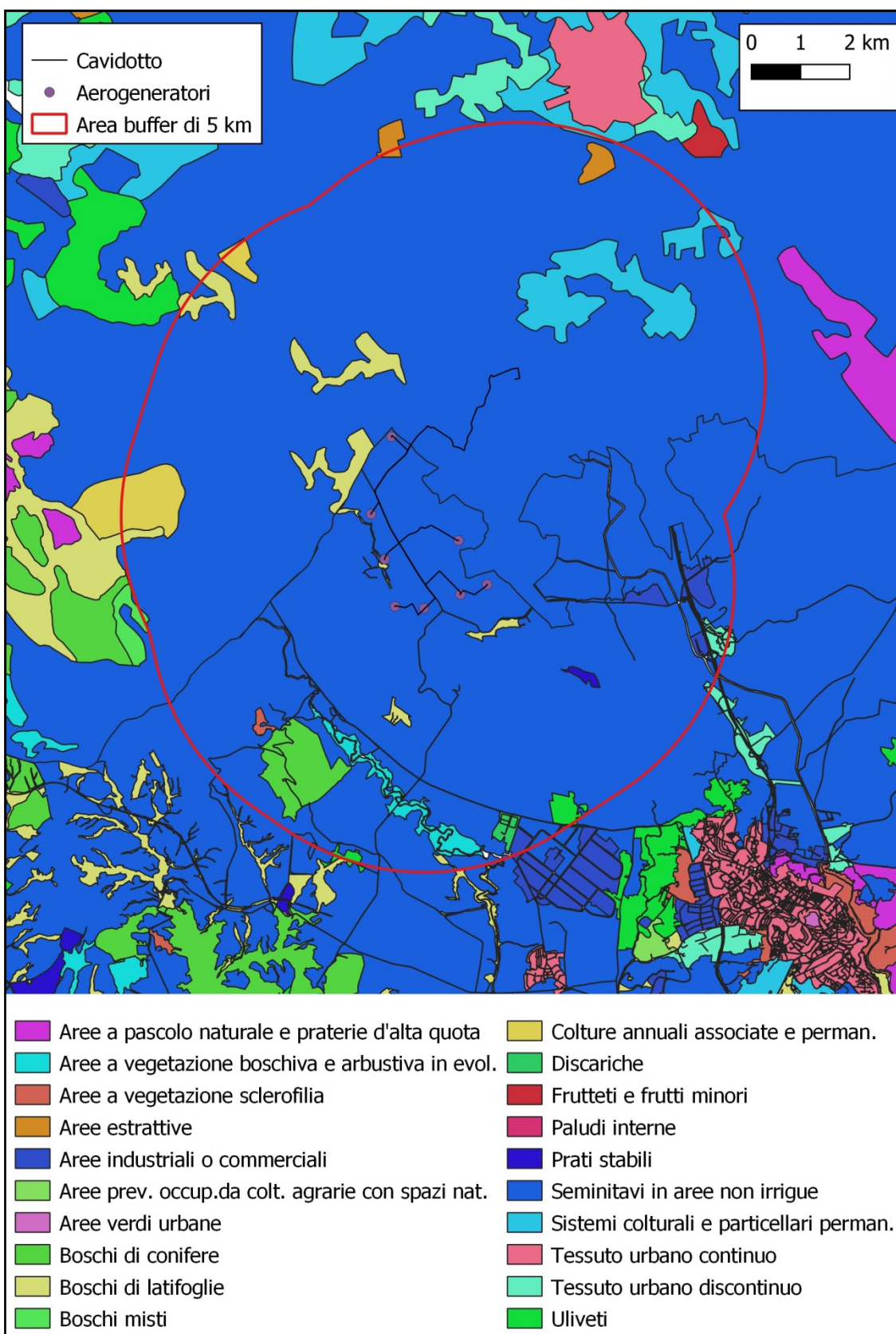


Figura 2.2 - Rapporto delle opere di progetto con l'uso del suolo nell'area buffer di 5 km (Fonte: Carta CORINE delle Regioni Puglia e Basilicata).

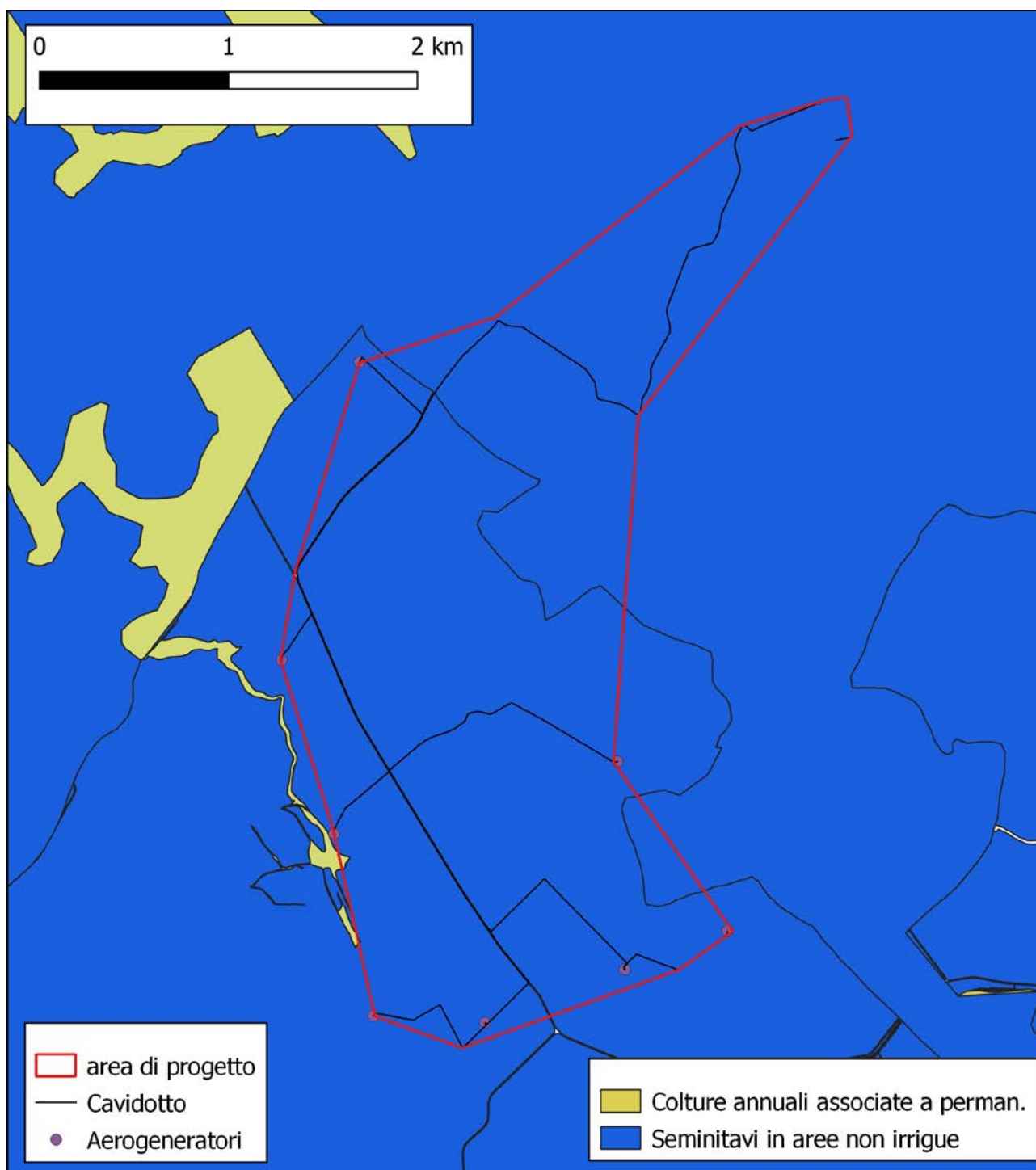


Figura 2.3 - Uso del suolo nell'area di progetto (Fonte: Carta CORINE delle Regioni Puglia e Basilicata).

Di seguito una sommaria descrizione dei Siti di Natura 2000 più vicini all'area di progetto.

3.1.ZSC "BOSCO DIFESA GRANDE" (COD. IT9120008)

"Il sito è caratterizzato dalla presenza di Boschi di Quercus cerris e Quercus frainetto con percentuale 20 di copertura e valutazioni rispettivamente: A, A, C, A. Le aree circostanti al bosco

sono costituite da calanchi argillosi di origine plio-pleistocenica” (Natura 2000 - standard data form).

Nel sito sono stati identificati 9 diversi habitat di interesse conservazionistico:

- 3120 Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale, su terreni generalmente sabbiosi del Mediterraneo occidentale, con *Isoëtes spp.*
- 3170* Stagni temporanei mediterranei
- 3280 Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza Paspalo-Agrostidion e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*
- 5210 Matorral arborescenti di *Juniperus spp.*
- 6220 Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea
- 62A0 Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale
- 91AA* Boschi orientali di quercia bianca
- 91M0 Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere
- 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

Non eccessivamente numerose, e quantitativamente scarse, sono le specie animali di pregio che lo frequentano. Tra quelle di cui all'articolo 4 della direttiva 2009/147/CE ed elencate nell'allegato II della direttiva 92/43/CEE vi sono una specie di anfibi, 1 di rettili, 20 di uccelli, 6 di mammiferi (Tabella 2.1). A queste si aggiungono altre 8 specie di anfibi, rettili e mammiferi di interesse conservazionistico (Tabella 2.2).

La relativa scarsa importanza della ZSC per gli uccelli è sottolineata dal numero non elevato di specie ornitiche di interesse conservazionistico, presenti con popolazioni molto esigue, riportate nel formulario standard della stessa che, probabilmente, ha determinato anche la sua non identificazione come ZPS.

Tabella 2.1 - ZSC Bosco Difesa Grande. Specie di cui all'articolo 4 della direttiva 2009/147/CE ed elencate nell'allegato II della direttiva 92/43/CEE.

classe		specie	fenologia	abbondanza
anfibi	Tritone crestato italiano	<i>Triturus carniflex</i>	residente	presente
rettili	Cervone	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	residente	presente
uccelli	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	nidificante	molto rara
uccelli	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	nidificante	rara
uccelli	Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	nidificante	molto rara

classe	specie		fenologia	abbondanza
uccelli	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	nidificante	rara
uccelli	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	nidificante	presente
uccelli	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	nidificante	molto rara
uccelli	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	nidificante	comune
uccelli	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	nidificante	presente
uccelli	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	nidificante	1 coppia
uccelli	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	nidificante	rara
uccelli	Gufo reale	<i>Bufo bufo</i>		presente
uccelli	Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>	nidificante	presente
uccelli	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	nidificante	presente
uccelli	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	nidificante	presente
uccelli	Pendolino	<i>Remiz pendolinus</i>	nidificante	presente
uccelli	Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	nidificante	molto rara
uccelli	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	nidificante	1 coppia
uccelli	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	nidificante	molto rara
uccelli	Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	nidificante	molto rara
uccelli	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	nidificante	molto rara
mammiferi	Arviola di Savi	<i>Microtus savii</i>		presente
mammiferi	Ferro di cavallo maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	residente	presente
mammiferi	Ferro di cavallo minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	residente	presente
mammiferi	Lontra	<i>Lutra lutra</i>	residente	presente
mammiferi	Lupo	<i>Canis lupus</i>	residente	presente
mammiferi	Vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>	residente	presente

Tabella 2.2 - ZSC Bosco Difesa Grande. Altre importanti specie di fauna.

classe	specie		abbondanza
anfibi	Rana verde	<i>Rana esculenta</i>	presente
anfibi	Rospo smeraldino italiano	<i>Bufo viridis</i>	presente
anfibi	Tritone italico	<i>Triturus italicus</i>	presente
rettili	Biacco	<i>Coluber viridiflavus</i>	presente
rettili	Lucertola campestre	<i>Podarcis sicula</i>	presente
rettili	Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>	presente
rettili	Vipera	<i>Vipera aspis</i>	presente
mammiferi	Istrice	<i>Hystrix cristata</i>	presente

3.2.ZSC/ZPS “MURGIA ALTA” (COD. IT9120007)

“Paesaggio suggestivo costituito da lievi ondulazioni e da avvallamenti doliniformi, con fenomeni carsici superficiali rappresentati dai puli e dagli inghiottitoi. Il substrato è di calcareo cretaceo, generalmente ricoperto da calcarenite pleistocenica. Subregione fortemente caratterizzata dall'ampio e brullo tavolato calcareo che culmina nei 679 m del monte Caccia. Si presenta prevalentemente come un altipiano calcareo alto e pietroso. E' una delle aree substeppiche più vaste d'Italia, con vegetazione erbacea ascrivibile ai Festuco brometalia. La flora dell'area è particolarmente ricca, raggiungendo circa 1500 specie. Da un punto di vista dell'avifauna nidificante sono state censite circa 90 specie, numero che pone quest'area a livello regionale al secondo posto dopo il Gargano. Le formazioni boschive superstiti sono caratterizzate dalla prevalenza di *Quercus pubescens* spesso accompagnate da *Fraxinus ornus*, rare *Quercus cerris* e *Q. frainetto*” (Natura 2000 - standard data form).

Nel sito sono stati identificati 5 diversi habitat di interesse conservazionistico:

- 6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (festuco-brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)
- 6220 Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea
- 8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica
- 8310 Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
- 9250 Querceti a *Quercus trojana*

Numerose, anche grazie alle ampie dimensioni del sito, sono le specie animali di pregio che lo frequentano. Tra quelle di cui all'articolo 4 della direttiva 2009/147/CE ed elencate nell'allegato II della direttiva 92/43/CEE vi sono una specie di invertebrati, 1 di anfibi, 2 di rettili, 44 di uccelli, 5 di mammiferi (Tabella 2.3). A queste si aggiungono altre 16 specie di varie classi, ad eccezione degli uccelli, ritenute importanti (Tabella 2.4).

Tabella 2.3 - ZSC/ZPS Murgia Alta. Specie di cui all'articolo 4 della direttiva 2009/147/CE ed elencate nell'allegato II della direttiva 92/43/CEE.

classe	specie	fenologia	abbondanza
invertebrati	<i>Melanargia arge</i>	residente	presente
anfibi	Ululone appenninico <i>Bombina pachipus</i>	residente	presente
rettili	Cervone <i>Elaphe quatuorlineata</i>	residente	presente
rettili	Tartaruga di terra <i>Testudo hermanni</i>	residente	presente

classe	specie	fenologia	abbondanza
uccelli	Albanella minore <i>Circus pygargus</i>	concentrazione	presente
uccelli	Albanella reale <i>Circus cyaneus</i>	svernante	presente
uccelli	Allodola <i>Alauda arvensis</i>	nidificante	rara
uccelli	Assiolo <i>Asio otus</i>	nidificante	comune
uccelli	Averla capirossa <i>Lanius senator</i>	nidificante	rara
uccelli	Averla cenerina <i>Lanius minor</i>	nidificante	molto rara
uccelli	Balia dal collare <i>Ficedula albicollis</i>	concentrazione	presente
uccelli	Barbagianni <i>Tyto alba</i>	residente	rara
uccelli	Beccaccia <i>Scolopax rusticola</i>	svernante	presente
uccelli	Biancone <i>Circaetus gallicus</i>	nidificante	1 coppia
uccelli	Calandra <i>Melanocorypha calandra</i>	nidificante	comune
uccelli	Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i>	nidificante	comune
uccelli	Calandro <i>Anthus campestris</i>	nidificante	rara
uccelli	Capovaccaio <i>Neophron percnopterus</i>	concentrazione	presente
uccelli	Cesena <i>Turdus pilaris</i>	nidificante	comune
uccelli	Cesena <i>Turdus pilaris</i>	svernante	presente
uccelli	Civetta <i>Athene noctua</i>	residente	comune
uccelli	Falco cuculo <i>Falco vespertinus</i>	concentrazione	presente
uccelli	Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	svernante	presente
uccelli	Falco pecchiaiolo <i>Pernis apivorus</i>	concentrazione	presente
uccelli	Gallina prataiola <i>Tetrax tetrax</i>	residente	molto rara
uccelli	Ghiandaia marina <i>Coracias garrulus</i>	nidificante	6 coppie
uccelli	Grillaio <i>Falco naumanni</i>	nidificante	600 coppie
uccelli	Lanario <i>Falco biarmicus</i>	residente	3 coppie
uccelli	Merlo <i>Turdus merula</i>	nidificante	rara
uccelli	Monachella <i>Oenanthe hispanica</i>	nidificante	rara
uccelli	Nibbio bruno <i>Milvus migrans</i>	concentrazione	presente
uccelli	Occhione <i>Burhinus oediconemus</i>	nidificante	rara
uccelli	Passero solitario <i>Monticola solitarius</i>	residente	rara
uccelli	Pavoncella <i>Vanellus vanellus</i>	svernante	presente
uccelli	Piccione selvatico <i>Columba livia</i>	residente	molto rara
uccelli	Piviere dorato <i>Pluvialis apricaria</i>	svernante	presente
uccelli	Quaglia <i>Coturnix coturnix</i>	nidificante	rara
uccelli	Sparviere <i>Accipiter nisus</i>	nidificante	2 coppie
uccelli	Sterpazzola della Sardegna <i>Sylvia conspicillata</i>	nidificante	rara
uccelli	Succiacapre <i>Caprimulgus europaeus</i>	nidificante	presente
uccelli	Tordela <i>Turdus viscivorus</i>	residente	molto rara
uccelli	Tordo bottaccio <i>Turdus philomelos</i>	svernante	presente
uccelli	Tordo sassello <i>Turdus iliacus</i>	svernante	presente
uccelli	Tordo sassello <i>Turdus iliacus</i>	nidificante	rara

classe	specie	fenologia	abbondanza
uccelli	Tortora dal collare <i>Streptopelia decaocto</i>	residente	comune
uccelli	Tortora selvatica <i>Streptopelia turtur</i>	nidificante	rara
uccelli	Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	nidificante	rara
uccelli	Zigolo capinero <i>Emberiza melanocephala</i>	nidificante	rara
mammiferi	Rinofolo euriale <i>Rhinolophus euryale</i>	residente	presente
mammiferi	Vespertilio maggiore <i>Myotis myotis</i>	residente	presente
mammiferi	Vespertilio minore <i>Myotis blythii</i>	residente	presente

Tabella 2.4 - ZSC/ZPS Murgia Alta. Altre importanti specie di fauna.

classe	specie	abbondanza
invertebrati	<i>Chamaesphecia stelidiformis</i>	presente
invertebrati	<i>Chthonius ligusticus</i>	presente
invertebrati	<i>Cucullia thapsiphaga</i>	presente
invertebrati	<i>Pterostichus melas</i>	presente
anfibi	Rospo comune <i>Bufo bufo</i>	comune
anfibi	Rospo smeraldino <i>Bufo viridis</i>	comune
rettili	Biacco <i>Coluber viridiflavus</i>	comune
rettili	Colubro liscio <i>Coronella austriaca</i>	presente
rettili	Lucertola campestre <i>Podarcis sicula</i>	comune
rettili	Ramarro occidentale <i>Lacerta bilineata</i>	comune
rettili	Saettone <i>Elaphe longissima</i>	rara
rettili	Vipera <i>Vipera aspis</i>	presente
mammiferi	Istrice <i>Hystrix cristata</i>	rara
mammiferi	Orecchione comune <i>Plecotus auritus</i>	comune
mammiferi	Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i>	comune
mammiferi	Serotino comune <i>Eptesicus serotinus</i>	comune

La distribuzione e la consistenza dell'avifauna nidificante nella ZPS è riportata nell' "Atlante degli Uccelli nidificanti nella Z.P.S. "Murgia Alta" e nel Parco" (La Gioia *et al.* 2015): complessivamente sono state individuate 83 specie nidificanti, di cui, però, 8 solo possibili e 2 probabili; 16 specie sono le nidificanti incluse nell'Allegato I della Direttiva Uccelli, di cui 2 considerate solo probabili (Nibbio bruno e Averla piccola) e una possibile (Falco pecchiaiolo): Occhione, Ghiandaia marina e Averla cenerina sono specie nidificanti nei pressi dell'area di progetto, mentre Nibbio reale, Nibbio bruno, Falco pecchiaiolo, Biancone, Grillaio, Lanario e Pellegrino, pur non nidificando nelle immediate vicinanze, vi possono trascorrere del tempo in attività trofica avendo un ampio areale.

All'interno dei confini della ZSC/ZPS Murgia Alta è presente il Parco Nazionale dell'Alta Murgia, mentre la ZSC/ZPS è quasi completamente ricompresa nella più estesa IBA (Important Bird Area) "Murge": "Vasto altopiano calcareo dell'entroterra pugliese. Ad ovest la zona è delimitata dalla strada che da Cassano delle Murge passa da Santéramo in Colle fino a Masseria Viglione. A sud - est essa è delimitata dalla Via Appia Antica (o la Tarantina) e poi dalla Strada Statale n° 97 fino a Minervino Murge. Ad est il perimetro include Le Murge di Minervino, il Bosco di Spirito e Femmina Morta. A nord la zona è delimitata dalla strada che da Torre del Vento porta a Quasano (abitato escluso) fino a Cassano delle Murge. Gli abitati di Minervino Murge, Cassano della Murge, Santéramo in Colle, Altamura e Gravina in Puglia sono volutamente inclusi nell'IBA in quanto sono zone importanti per la nidificazione del Grillaio".

Sei specie di uccelli nidificanti hanno determinato l'individuazione di questa IBA (Grillaio, Lanario, Occhione, Ghiandaia marina, Calandra e Averla cenerina - Tabella 2.5) e altre 2 specie nidificanti sono state considerate prioritarie per la gestione dell'area, sebbene non qualificanti (Biancone e Calandrella - Tabella 2.6).

Tabella 2.5 - IBA Murge. Specie qualificanti, status, coppie nidificanti nel 2001 e criterio di designazione (da Brunner et al. 2002).

Specie	Status	Criterio
Grillaio <i>Falco naumanni</i>	Nidificante 2285 coppie	<ul style="list-style-type: none"> Il sito ospita regolarmente più del 1% della popolazione mondiale, della popolazione di una particolare rotta migratoria o di una popolazione distinta, di una "flyway" o del totale della popolazione della UE Il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli" e deve contenere almeno l'1% della popolazione nazionale
Lanario <i>Falco biarmicus</i>	Nidificante 3 coppie	<ul style="list-style-type: none"> Il sito è di particolare importanza e contiene almeno l'1% della popolazione europea o ospita regolarmente almeno l'1% di una "flyway" Il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli" e deve contenere almeno l'1% della popolazione nazionale
Occhione <i>Burhinus oedicnemus</i>	Nidificante 10-30 coppie	<ul style="list-style-type: none"> Il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli" e deve contenere almeno l'1% della popolazione nazionale

Ghiandaia marina <i>Coracias garrula</i>	Nidificante 5-10 coppie	<ul style="list-style-type: none"> Il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli" e deve contenere almeno l'1% della popolazione nazionale
Calandra <i>Melanocorypha calandra</i>	Nidificante 500-1000 coppie	<ul style="list-style-type: none"> Il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli" e deve contenere almeno l'1% della popolazione nazionale
Averla cenerina <i>Lanius minor</i>	Nidificante 20-40 coppie	<ul style="list-style-type: none"> Il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli" e deve contenere almeno l'1% della popolazione nazionale

Tabella 2.6 - IBA Murge. Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione (Brunner et al. 2002).

Specie	N° coppie nidificanti nel 2001
Biancone <i>Circaetus gallicus</i>	1-2
Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i>	100-400

Delle specie elencate nelle due tabelle, Occhione, Ghiandaia marina e Averla cenerina sono specie possibilmente nidificanti nei pressi dell'area di progetto, mentre Biancone, Grillai e Lanario, pur non nidificando nelle immediate vicinanze, vi possono solo trascorrere del tempo in attività trofica avendo un ampio areale.

4. FAUNA DELL'AREA DI PROGETTO

Non sono stati rinvenuti lavori bibliografici specifici sulla fauna dell'area di progetto.

Come si è già scritto, l'area di progetto insiste su aree agricole con estesi seminativi e non interferisce con habitat naturali, soprattutto quelli estesi e di pregio che caratterizzano i biotopi distanti alcuni chilometri: il Bosco Difesa Grande protegge un esteso bosco di latifoglie, l'Alta Murgia è caratterizzata prevalentemente da estese aree incolte a pseudo steppa, mentre il Parco Archeologico Storico Naturale comprende l'ambiente ripariale di un torrente. Gli habitat caratterizzanti queste aree protette non sono presenti nell'area di progetto; solo nei pressi dell'aerogeneratore più occidentale una formazione boschiva lineare occupa un tratto orografico con forte pendenza.

Per quanto sopra, le indicazioni di presenza delle specie animali presenti nei Formulari Standard dei Siti della Rete Natura 2000 limitrofi sono utili per la caratterizzazione della fauna del sito di progetto - quantomeno per le specie di non elevata mobilità e home range - solo dopo un'opportuna selezione in base all'ecologia delle stesse. Una ulteriore fonte di informazioni è la DGR 2442/2018 della Regione Puglia - sebbene l'area di progetto sia prevalentemente in Basilicata si incunea largamente nel territorio regionale pugliese - con la distribuzione, in maglie di 10 km di lato, delle specie animali inserite negli allegati delle Direttive Europee "Habitat" e "Uccelli" e le principali specie presenti nelle Liste rosse Internazionali, Nazionali e Regionali.

Per l'area in oggetto l'Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia (Sindaco *et al.* 2006) riporta la quasi totale assenza di queste specie, probabilmente dovuta ad una copertura lacunosa del territorio piuttosto che ad una effettiva assenza di specie, almeno di quelle più comuni.

In mancanza di studi dettagliati si farà riferimento, nella descrizione del popolamento faunistico, prevalentemente alla classe degli Uccelli che rappresenta uno dei gruppi di maggiore interesse conservazionistico e gestionale ed è tra gli indicatori ecologici più appropriati per il monitoraggio della biodiversità (Farina & Meschini 1985, Furnes & Greenwood 1993, Crosby 1994). Per questa classe animale si dispone, inoltre, di maggiori informazioni quali-quantitative, anche se in alcuni casi un po' datate: Atlante degli uccelli nidificanti in Italia (Meschini & Frugis 1993), andamenti di popolazioni delle specie comuni (Rete Rurale Nazionale & LIPU 2021), Ornitologia Italiana (Brichetti & Fracasso 2003-2015).

Le aree a seminativi e incolti ospitano come nidificanti, oltre alle specie più tipicamente generaliste (Corvidi e Fringillidi), quelle più tipiche ma comuni quali la Cappellaccia *Galerida cristata*, il Beccamoschino *Cisticola juncidis* e lo Strillozzo *Miliaria calandra*; la prima mostra un calo moderato in Puglia e Basilicata, mentre le altre due specie mostrano un incremento moderato in Basilicata, mentre in Puglia il Beccamoschino è stazionario e lo Strillozzo è in incremento (Rete Rurale Nazionale & LIPU 2021); solo in alcune situazioni e aree geografiche si arricchiscono di specie più rare e di interesse conservazionistico, quali la Calandra *Melanocorypha calandra* e la Calandrella *Calandrella brachydactyla*, che sono piuttosto localizzate e mostrano un andamento incerto in Basilicata ma in calo in Puglia (Rete Rurale Nazionale & LIPU 2021): la Calandra predilige aree con un'elevata presenza di pascoli naturali limitrofi mentre la Calandrella aree con scarsa copertura vegetale. Nell'area di studio appare più probabile la presenza della seconda specie rispetto alla prima. Tipiche di questo ambiente sono anche la Passera d'Italia *Passer italiae* e la Passera mattugia *P. montanus*, rispettivamente in declino moderato e stabile in Basilicata e Puglia (Rete Rurale Nazionale & LIPU 2021). La presenza di elementi del reticolo idrografico superficiale favorisce anche la presenza della Ballerina bianca *Motacilla alba*, specie relativamente comune per la sua spiccata vocazione per aree antropizzate.

Più difficile, ma non improbabile, la nidificazione nell'area di progetto del Saltimpalo *Saxicola rubicola* - la cui popolazione è stabile in Basilicata ma in forte declino in Puglia secondo Rete Rurale Nazionale & LIPU (2021) - e, soprattutto, della Monachella *Oenanthe oenanthe*, specie più localizzata nelle aree calanchive o con vegetazione scarsa e substrato roccioso e del Calandro

Anthus campestris. Anche l'Allodola *Alauda arvensis* potrebbe nidificare nell'area in quanto registra un incremento moderato in Puglia dove risulta comune nell'area delle Murge (La Gioia et al. 2015, Rete Rurale Nazionale & LIPU 2021).

Nel periodo riproduttivo, il sito di progetto assolve il suo ruolo di area trofica per alcune specie che, pur non nidificando nella stessa, vi si recano per svolgere parte del loro ciclo giornaliero (quali Gruccione *Merops apiaster* e Tortora dal collare *Streptopelia decaocto* e quelle più strettamente sinantropiche (Piccione domestico *Columba livia* var. *domestica*, Rondine *Hirundo rustica* e Rondone *Apus apus*).

Certa è la frequentazione dell'area da parte del Gheppio *Falco tinnunculus*, ma solo possibile la presenza di esemplari di Grillaio *F. naumanni* sebbene la stessa non risulti tra quelle maggiormente frequentate delle popolazioni locali di questa specie (Figura 3.1, La Gioia et al. 2017).

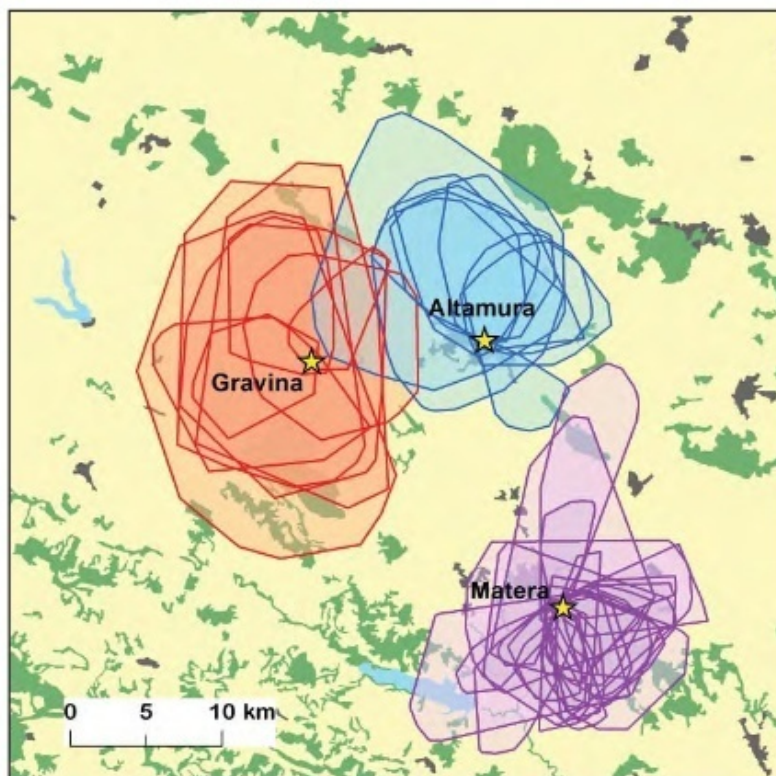


Figura 3.1 - Home range di 43 esemplari di Grillaio introno alle colonie riproduttive di Matera, Altamura e Gravina di Puglia (fonte: La Gioia et al. 2017).

Il Grillaio, inoltre, è specie in espansione numerica e di areale, e mostra attualmente uno stato di conservazione soddisfacente dopo decenni di forte sofferenza (Bux & Sigismondi 2017; La Gioia et al. 2017, Palumbo & Visceglia 2017).

L'area di progetto confina con una ristretta formazione boschiva e, pertanto, il popolamento ornitico nidificante si arricchisce delle specie tipiche di ambienti ecotonali di margine tra queste tipologie ambientali come: Ghiandaia marina *Coracias garrula*, Upupa *Upupa epops*, Colombaccio

Columba palumbus, Occhiocotto *Sylvia melanocephala*, Sterpazzolina *Sylvia cantillans*, Tottavilla *Lullula arborea*, Zigolo nero *Emberiza cirlus*, Pettiroso *Erithacus rubecula*, Fringuello *Fringilla coelebs*, Tortora selvatica *Streptopelia turtur*, Cinciallegra *Parus major*, Cinciarella *Cyanistes caeruleus*.

Difficile la presenza di Averla capirossa *Lanius senator*, specie in declino moderato in Basilicata e Puglia, e Averla cenerina *Lanius minor*, specie ancora più rara come nidificante in Basilicata (Rete Rurale Nazionale & LIPU 2021).

Si ritiene probabile anche la presenza nell'area di progetto di Nibbio bruno *Milvus migrans*, Biancone *Circaetus gallicus* e, soprattutto, di Nibbio reale *Milvus milvus* e Poiana *Buteo buteo*, specie che nidificano in ambienti forestali, e del Corvo imperiale *Corvus corax*, che nidifica in aree rupestri, ma che mostrano home range di diverse decine di chilometri di raggio dove vanno alla ricerca di prede vive e esemplari morti in ogni ambiente che riescono a perlustrare. Possibile anche la presenza sporadica del Capovaccaio *Neophron percnopterus* che nidifica nella Gravina di Matera, ma improbabile quella del Succiacapre *Caprimulgus europaeus*, specie considerata già rara nella limitrofa ZSC Bosco Difesa Grande.

Tra i rapaci notturni le specie più facilmente riscontrabili nell'area di progetto e nelle sue vicinanze sono Civetta *Athene noctua* e Gufo comune *Asio otus*.

Durante i periodi migratori il numero di specie aumenta, anche nelle aree di progetto, per la presenza di esemplari quali Falco di palude *Circus aeruginosus*, Albanella minore *Circus pygargus*, Quaglia comune *Coturnix coturnix*, Prispolone *Anthus trivialis*, Stiaccino *Saxicola rubetra*, Pigliamosche *Muscicapa striata*, Cutrettola *Motacilla flava*, Culbianco *Oenanthe oenanthe*, anche perché l'area è interessata dal flusso migratorio che dalla costa jonica (principale asse migratorio in Basilicata) sale verso nord per raggiungere la costa Adriatica e poi l'Europa centro-orientale (Figura 3.2). L'area, comunque, non risulta tra quelle a maggiore concentrazione di specie migratorie (Spina & Volponi 2008, La Gioia & Scebba 2009) e nello stesso Formulario Standard della ZSC Bosco Difesa Grande non risulta la presenza significativa di specie migratorie.

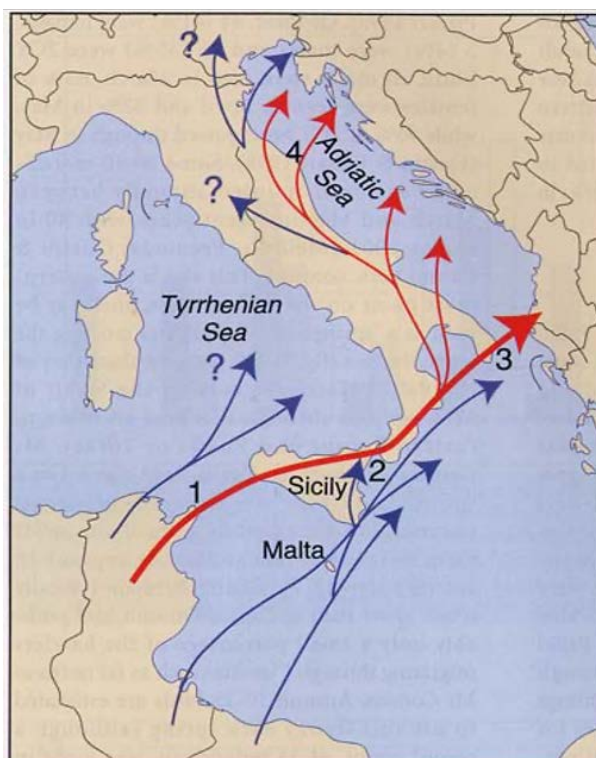


Figura 3.2 - Linee migratorie dei rapaci in transito primaverile in Italia (fonte: Corso & Cardelli, 2004).

Anche nel periodo di svernamento si può ipotizzare la presenza di un maggior numero di specie rispetto ai nidificanti, tra cui le più probabili sono Pispola *Anthus pratensis* e Allodola *Alauda arvensis* e Tordo bottaccio *Turdus philomelos*, o un maggior numero di esemplari, come per esempio per le specie Fringuello *Fringilla coelebs* e Pettiroso *Erithacus rubecula*.

La Tabella 3.1 elenca le specie di Uccelli potenzialmente presenti nell'area di progetto con le principali specie minacciate, a livello nazionale e/o globale, evidenziate in grassetto; si tratta di poche specie, molte delle quali sono migratorie. Tra le nidificanti il Nibbio reale presenta uno stato di conservazione non soddisfacente a livello nazionale, europeo e globale, sebbene trovi in Basilicata uno dei territori con la più estesa popolazione a livello nazionale, considerata stabile fino al 2019 e in declino moderato con l'esame dei dati inerenti il 2020 (Rete Rurale Nazionale & LIPU 2021); il Capovaccaio potrebbe utilizzare l'area di progetto come area trofica, sebbene questa rappresenterebbe una porzione decisamente piccola rispetto l'home range potenziale della specie che nidifica nella Gravina di Matera; la Tortora selvatica è abbastanza rara come nidificante in Basilicata e nella vicina porzione di territorio Pugliese e il Saltimpalo, come già scritto, ha un andamento stabile in Basilicata ma in calo in Puglia.

Tabella 3.1 - Specie di uccelli potenzialmente presenti nell'area di progetto e nelle sue immediate vicinanze.

In grassetto le principali specie minacciate. Per il significato delle sigle si veda la Tabella 3.4.

Specie		Direttiva Uccelli	Red-List globale ¹	SPEC ²	stato di salute in Europa	Red-List Italia ³
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	I	LC	3	Depleted	LC
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	I	NT	1	NT	VU
Capovaccaio	<i>Neophron percnopterus</i>	I	EN	1	EN	CR
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	I	LC			LC
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	I	LC			VU
Poiana	<i>Buteo buteo</i>		LC			LC
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	I	LC	3	Depleted	LC
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		LC	3	Declining	LC
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	II/1	LC			LC
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	II/2	LC			LC
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	II/2	VU	1	VU	LC
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		LC			LC
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>		LC	3	Depleted	LC
Assiolo	<i>Otus scops</i>		LC	2	Depleted	LC
Civetta	<i>Athene noctua</i>		LC	3	Depleted	LC
Gufo comune	<i>Asio otus</i>		LC			LC
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	I	LC	3	Depleted	LC
Rondone comune	<i>Apus apus</i>		LC	3	Declining	LC
Rondone pallido	<i>Apus pallidus</i>		LC			LC
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>		LC			LC
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	I	NT	2	Declining	LC
Upupa	<i>Upupa epops</i>		LC			LC
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>		LC			LC
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		LC			LC
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	I	LC	3	Depleted	NT
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>		LC	3	Declining	LC
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	I	LC	2	Depleted	LC
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	II/2	LC	3	Declining	NT
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		LC	3	Declining	NT
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>		LC	2	Declining	NT
Calandro	<i>Anthus campestris</i>	I	LC	3	Depleted	VU
Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>		LC	3	Declining	LC
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>		LC	1		NA
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>		LC	3	Declining	LC

¹ <http://www.iucnredlist.org>

² BirdLife International 2017

³ Gustin *et al.* 2019

Specie		Direttiva Uccelli	Red-List globale ¹	SPEC ²	stato di salute in Europa	Red-List Italia ³
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>		LC			LC
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		LC			LC
Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>		LC			NT
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>		LC			LC
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>		LC			LC
Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>		LC			LC
Codirosso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		LC			LC
Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>		LC	2	Declining	VU
Saltimpalo	<i>Saxicola rubicola</i>		LC			EN
Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>		LC	3	Depleted	LC
Merlo	<i>Turdus merula</i>	II/2	LC			LC
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	II/2	LC			LC
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>		LC			LC
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>		LC			LC
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>		LC			LC
Beccafico	<i>Sylvia borin</i>		LC			VU
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>		LC			LC
Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>		LC			LC
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>		LC			LC
Luì verde	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>		LC			LC
Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		LC			LC
Luì grosso	<i>Phylloscopus trochilus</i>		LC	3		
Regolo	<i>Regulus regulus</i>		LC	2	Declining	LC
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>		LC			LC
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>		LC	2	Depleted	LC
Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>		LC			NA
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		LC			LC
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>		LC			LC
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		LC			LC
Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>		LC			LC
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>		LC			LC
Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	I	LC	2	Declining	EN
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>		LC	2	Declining	EN
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	II/2	LC			LC
Gazza	<i>Pica pica</i>	II/2	LC			LC
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	II/2	LC			LC
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	II/2	LC			LC
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>		LC			LC
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	II/2	LC	3	Declining	LC
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>		LC	2	VU	NT
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>		LC	3	Depleted	LC
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>		LC			LC

Specie	Direttiva Uccelli	Red-List globale ¹	SPEC ²	stato di salute in Europa	Red-List Italia ³
Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>	LC	3		NA
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	LC	2	Declining	LC
Verdone	<i>Chloris chloris</i>	LC			NT
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	LC			LC
Lucherino	<i>Spinus spinus</i>	LC			LC
Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	LC	2	Declining	LC
Crociere	<i>Loxia curvirostra</i>	LC			LC
Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	LC			NT
Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	LC			LC
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	LC			LC
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	LC	2	Depleted	LC

Nelle vicinanze dell'area di progetto sono presenti alcuni canali e torrenti con caratteristiche tali da poter ospitare alcune specie di Anfibi; sebbene sia riportata la sola presenza di Rana verde *Pelophylax lessonae/esculentus* complex non si esclude la possibilità di rinvenire anche Rospo smeraldino italiano *Bufo balearicus* e Rospo comune *Bufo bufo*, specie che possono spostarsi in maniera significativa al di fuori del periodo riproduttivo e, quindi, possono transitare o sostare nell'area di progetto, soprattutto nelle aree di maggiore naturalità, ma la cui presenza è ritenuta sporadica. Le specie di Anfibi, infatti, sono strettamente legate agli ambienti umidi per la riproduzione ma possono allontanarsi da questi al di fuori di tale periodo con spostamenti che generalmente non sono molto lunghi e avvengono prevalentemente di notte o durante giornate piovose.

Tra i rettili terrestri, gruppo di specie sensibile alle trasformazioni ambientali e alle fasi di cantiere dei progetti in ambiente naturale, si ritiene altamente probabile nelle aree ecotonali la presenza di Biacco *Hierophis viridiflavus* e Ramarro occidentale *Lacerta bilineata*; non si esclude la possibilità di presenza nelle aree più naturali di Cervone *Elaphe quatuorlineata* e Saettone occhiorossi *Zamenis lineatus*, la specie più comune, rinvenibile anche all'interno dei seminativi, è la Lucertola campestre *Podarcis sicula*.

Le specie di anfibi e rettili potenzialmente presenti nell'area di progetto e nelle immediate vicinanze sono elencate nella Tabella 3.2 assieme al loro status legale e biologico. Quelle più minacciate sono le specie di Anfibi, sebbene nella regione biogeografica mediterranea mostrano uno status favorevole; queste specie, inoltre, non trovano nell'area di progetto siti idonei alla riproduzione e quindi sono considerate solo potenzialmente presenti al di fuori del periodo riproduttivo.

Tabella 3.2 - Specie di anfibi e rettili potenzialmente presenti nell'area di progetto e nelle sue immediate vicinanze.

In grassetto le principali specie minacciate. Per il significato delle sigle si veda la si veda la Tabella 3.4.

Specie	Direttiva Habitat	Red-List Globale ⁴	Red-List Italia ⁵	Status di conservazione nell'Italia mediterranea ⁶
Rospo comune <i>Bufo bufo</i>		LC	VU	
Rospo smeraldino <i>Bufo balearicus</i>	IV	LC	VU	favorevole
Rana verde <i>Pelophylax lessonae/esculentus</i> complex	V	LC	LC	favorevole
Ramarro occidentale <i>Lacerta bilineata</i>	IV	LC	LC	inadeguato
Lucertola campestre <i>Podarcis siculus</i>	IV	LC	LC	favorevole
Cervone <i>Elaphe quatorlineata</i>	II, IV	NT	LC	favorevole
Biacco <i>Hierophis viridiflavus</i>	IV	LC	LC	favorevole
Saettone occhirossi <i>Zamenis lineatus</i>	IV	DD	LC	favorevole

Tra i mammiferi è certa la presenza di specie comuni e ubiquitarie come Riccio *Erinaceus europaeus* e Volpe *Vulpes vulpes*. Anche per i mammiferi le informazioni disponibili sulla loro distribuzione sono poche e ancora di più per i Chiroterri per i quali, analizzando le carte di distribuzione disponibili a scala nazionale, le specie presenti mostrano una distribuzione scarsa e altamente frammentata (Stoch & Genovesi, 2016). La Tabella 3.3 elenca le specie di Mammiferi potenzialmente presenti nell'area vasta in cui è inserita la progettazione in quanto, per le informazioni ad oggi disponibili, non è possibile indicare quali specie, e in che numeri, frequentano regolarmente l'area di progetto. In considerazione della tipologia agricola, si esclude, comunque la presenza di un elevato numero di specie di importanza conservazionistica. Fra quelle elencate nella tabelle, il Rinofolo minore e il Vespertilio smarginato mostrano uno stato di conservazione inadeguato nella regione biogeografica mediterranea e il Rinofolo maggiore uno stato cattivo e mostrano un trend in calo, mentre le altre specie inserite negli allegati II e IV della Direttiva Habitat hanno uno status favorevole (Stoch & Genovesi 2016).

⁴ <http://www.iucnredlist.org>

⁵ Rondinini *et al.* 2013

⁶ Stoch & Genovesi 2016

Almeno nella porzione pugliese dell'area vasta intorno a quella di progetto non risultano grotte e cavità che possano ospitare colonie e raggruppamenti temporanei di Chiroterti (http://www.catasto.fspuglia.it).

Tabella 3.3 - Specie di mammiferi potenzialmente presenti nell'area vasta in cui è inserita la progettazione.

In grassetto le principali specie minacciate. Per il significato delle sigle si veda la Tabella 3.4

Specie		Direttiva Habitat	Red-List globale ⁴	Red-List Italia ⁵
Arvicola di Savi	<i>Microtus savii</i>		LC	LC
Arvicola rossastra	<i>Myodes glareolus</i>		LC	LC
Topo selvatico a collo giallo	<i>Apodemus flavicollis</i>		LC	LC
Topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus</i>		LC	LC
Topo domestico	<i>Mus domesticus</i>		LC	NA
Ratto delle chiaviche	<i>Rattus norvegicus</i>		LC	NA
Ratto nero o dei tetti	<i>Rattus rattus</i>		LC	NA
Lepre europea	<i>Lepus europaeus</i>		LC	LC
Riccio europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>		LC	LC
Crocidura a ventre bianco	<i>Crocidura leucodon</i>		LC	LC
Crocidura minore o odorosa	<i>Crocidura suaveolens</i>		LC	LC
Mustiolo	<i>Suncus etruscus</i>		LC	LC
Talpa romana	<i>Talpa romana</i>		LC	LC
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	IV	LC	LC
Rinolofo maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	II, IV	LC	VU
Rinolofo minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	II, IV	LC	EN
Seròtino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	IV	LC	NT
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	IV	LC	LC
Vespertilio smarginato	<i>Myotis emarginatus</i>	II, IV	LC	NT
Lupo	<i>Canis lupus</i>	II, IV	LC	VU
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>		LC	LC
Faina	<i>Martes foina</i>		LC	LC
Tasso	<i>Meles meles</i>		LC	LC
Donnola	<i>Mustela nivalis</i>		LC	LC

Tabella 3.4 - Legenda per Tabella 3.1, Tabella 3.2, Tabella 3.3.**Direttiva Uccelli**

I = specie soggette a speciali misure di conservazione del loro habitat per assicurarne sopravvivenza e riproduzione nella loro areale

II = specie cacciabili

Direttiva habitat

II = specie la cui conservazione richiede l'istituzione di ZSC

IV = specie per le quali è necessario adottare misure di rigorosa tutela e delle quali è vietata qualsiasi forma di raccolta, uccisione, detenzione e scambio a fini commerciali

V = specie il cui prelievo in natura può essere sottoposto a opportune misure di gestione

Red-List

CR = Critically Endangered (in pericolo critico)

EN = Endangered (in pericolo)

VU = Vulnerable (vulnerabile)

NT = Near Threatened (quasi minacciata)

LC = Least Concern (minor preoccupazione)

DD = Deficient Data (dati insufficienti)

NA/NE = Not Applicable / Not Evaluated (non applicabile/non valutata)

Categorie SPEC

1 : specie di interesse conservazionistico mondiale

2 : specie con status di conservazione europeo sfavorevole, con popolazioni concentrate in Europa

3 : specie con status di conservazione europeo sfavorevole, non concentrata in Europa

Declining = La popolazione europea mostra un declino $\geq 20\%$ dagli anni '70 che è continuato fino al 2001

Depleted = La popolazione europea mostra un declino $\geq 20\%$ dagli anni '70 che successivamente arrestato fino al 2001

VU = vulnerabile

NT = quasi minacciato

Nel complesso, la fauna dell'area di progetto è caratterizzata da specie ampiamente distribuite e generalmente con un grado di conservazione non preoccupante quali quelle tipiche dell'agroecosistema a seminativi sebbene possano rinvenirsi per l'attività trofica anche specie di una certa importanza. Un maggior numero di specie, anche di maggior pregio, è ascrivibile all'habitat boschivo che però è poco rappresentato nell'area limitrofa ed assente nell'area di progetto. Dal punto di vista faunistico, invece, assume particolare rilevanza l'ambiente ecotonale tra aree arbustive/arboree e quelle aperte dei seminativi. L'area assume maggiore rilevanza durante i periodi migratori per un maggiore numero di specie ornitiche in transito.

L'area di progetto, comunque, può assolvere al solo ruolo di sporadica area trofica per gli esemplari delle popolazioni ornitiche presenti nei siti della rete Natura 2000 limitrofi e che più o meno sporadicamente ne escano per cercare aree trofiche sussidiarie.

5. IMPATTI POTENZIALI SULLA FAUNA

La progettazione in esame consiste fondamentalmente di due differenti tipologie costruttive - la realizzazione della centrale eolica e la realizzazione delle opere accessorie e di connessione - che possono manifestare differenti tipologie di impatti sulla fauna e che, quindi, vengono trattati separatamente.

Per la tipologia di impatti ipotizzabili per la realizzazione di centrali eoliche assumono particolare rilevanza le classi dell'Erpetofauna, soggetti a mortalità diretta in fase di costruzione, e degli Uccelli e dei Chiropteri in quanto composte da specie volatrici che possono occupare lo spazio aereo delle pale e che, quindi, possono subire impatti diretti e indiretti in fase di esercizio.

5.1.IMPATTI POTENZIALI ATTRIBUIBILI AGLI AEROGENERATORI

Una recentissima pubblicazione, *Guidance document on wind energy developments and EU nature legislation*, effettuata dalla Commissione Europea (2020) riassume e schematizza gli impatti potenziale attribuibili specificatamente alle centrali eoliche che possono manifestarsi durante tutte le fasi di progetto (pre-costruzione, costruzione, funzionamento, smantellamento, ma anche ripotenziamento) e possono essere temporanei o permanenti (Tabella 4.1).

Tabella 4.1 - Panoramica degli impatti degli impianti eolici onshore sulla fauna (fonte: Commissione Europea 2020).

Perdita e degrado degli habitat

Perdita o spostamento dei corridoi di volo e dei siti di sosta

Disturbo e allontanamento

Frammentazione dell'habitat

Collisione e, solo per i Chiropteri, barotrauma (danno ai tessuti del corpo causato da una differenza di pressione)

Effetto barriera

Appare chiaro che gli impatti principali e più diffusi sulla fauna sono quelli legati alla perdita e degrado degli habitat, disturbo e allontanamento, frammentazione dell'habitat a cui si aggiunge quello della collisione per le specie volanti, mentre l'effetto barriera si può manifestare solo per impianti costituiti da un elevato numero di aerogeneratori. I primi due impatti si manifestano già a partire dalla prima fase, con la posa di attrezzature meteorologiche e la pulizia del terreno effettuate prima della fase di cantiere, e continuano fino al termine della vita delle opere progettate; la frammentazione e l'effetto barriera prendono avvio con le attività di cantiere, mentre la collisione con la fase di esercizio terminando durante quella di smantellamento.

Ciascun tipo di impatto ha una influenza potenziale sul tasso di sopravvivenza e sul successo riproduttivo degli esemplari di fauna, che può determinare cambiamenti nei parametri

demografici della popolazione, il cui risultato può essere un cambiamento misurabile nella dimensione della popolazione (Commissione Europea 2020).

Inoltre, occorre ricordare che la realizzazione in ambienti naturali e semi-naturali come quelli agricoli di opere ingegneristiche in generale, comprese quelle delle centrali eoliche, possono indurre nella fase di cantiere alcuni impatti intrinseci a queste attività che sono particolarmente significativi per la fauna minore, Anfibi e Rettili in particolare. Tra questi occorre sottolineare la frammentazione e trasformazione degli habitat e l'inquinamento, tra gli impatti indiretti, e il rischio di collisione con i mezzi di cantiere, come impatto diretto.

In sintesi possiamo riassumere che le centrali eoliche possono provocare prevalentemente queste tipologie di impatto sulla fauna:

impatti indiretti: frammentazione dell'area; alterazione dell'ambiente presente; disturbo e conseguente allontanamento determinato dai mezzi impiegati per la realizzazione del progetto o dal movimento delle pale; barriera nei movimenti; inquinamento.

impatti diretti: morte per collisione con parti delle torri e principalmente con le loro parti rotanti o con i mezzi di cantiere nella fase di costruzione/dismissione.

Di seguito si prendono in esame gli impatti potenziali legati alle diverse fasi di progetto, ovvero di costruzione/dismissione ed esercizio, riassunti nella Tabella 4.2.

Tabella 4.2 - Principali impatti potenziali sulla fauna.

Tipologia	Impatto	Costruzione/Dismissione	Esercizio
Indiretto	Frammentazione degli ambienti	✓	✓
	Alterazione dell'ambiente presente e conseguente perdita di siti idonei	✓	
	Disturbo e conseguente allontanamento	✓	✓
	Inquinamento	✓	
Diretto	Rischio di collisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	✓	✓

5.1.1. FASE DI COSTRUZIONE

L'impatto indiretto è da ascrivere alle seguenti eventuali tipologie di impatto: frammentazione dell'area, degrado e perdita dell'ambiente di interesse faunistico e conseguente perdita di siti alimentari e/o riproduttivi, maggiore disturbo (allontanamento) per l'aumentata presenza umana nell'area determinato dai mezzi impiegati per la realizzazione del progetto e inquinamento (Meek *et al.* 1993, Winkelman 1995, Leddy *et al.* 1999, Johnson *et al.* 2000, Magrini 2003). Già in fase di costruzione può iniziare a verificarsi il processo di frammentazione dell'area a causa della realizzazione delle piste di collegamento tra la rete viaria esistente e le piazzole in cui saranno

realizzati gli aerogeneratori. La realizzazione di tali piste ed aerogeneratori, inoltre, produce la trasformazione e perdita dell'ambiente originario, limitando quindi le aree a disposizione per la fauna meno tollerante. Le specie sensibili alla presenza dell'uomo, inoltre, possono essere disturbate, e quindi allontanate, dalla maggiore presenza umana dovuta, appunto, alla presenza del cantiere. Le specie di grandi dimensioni, che necessitano di grandi territori, che rifuggono la superficie stradale e sono disturbate dal traffico sono invece quelle che maggiormente risentono degli effetti della costruzione di nuove strade, sia in termini di perdita e/o riduzione della qualità che in quelli di frammentazione e riduzione della connettività (Rytwinski & Fahrig 2015).

Il cambiamento nell'uso del suolo - perdita (rimozione), degradazione (riduzione di qualità) e frammentazione (riduzione della connettività funzionale di frammenti in un paesaggio) degli habitat - è uno dei maggiori motori della perdita di biodiversità terrestre (Bartlett *et al.* 2016) anche se le risposte delle specie sono variabili e dipendono dall'estensione dei frammenti rimanenti e dalle relazioni delle specie con gli habitat (Keinath *et al.* 2017). Inoltre gli effetti negativi della perdita di habitat si verificano in relazione a misure non solo dirette della biodiversità (come la ricchezza di specie, l'abbondanza e la distribuzione di popolazione, la diversità genetica) ma anche indirette come, ad esempio, il tasso di crescita di una popolazione o la riduzione della lunghezza della catena trofica, l'alterazione delle interazioni tra le specie e altri aspetti legati alla riproduzione e al foraggiamento (Fahrig 2003).

L'inquinamento può essere dovuto quasi esclusivamente alle emissioni atmosferiche temporanee: emissione di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli dei mezzi di trasporto e delle macchine di cantiere e di polveri dovute al traffico veicolare sulle strade non asfaltate, alla movimentazione di terra e agli scavi. È stato dimostrato che il piombo contenuto negli scarichi, per esempio, può depositarsi sino a 100 metri dalle aree frequentate dai mezzi meccanici (Lagerwerff & Specht 1970) ed entrare quindi nella catena alimentare producendo fenomeni di bioaccumulo. Per quanto concerne le polveri si tratta di impatti concentrati sulla componente vegetale e non sembra interessare la fauna.

Per la fauna terrestre più rilevanti dell'inquinamento dell'aria, così come degli impatti visivi, sembrano essere normalmente gli effetti del disturbo acustico (Dinetti 2000). Le specie animali infatti mostrano una varietà di risposte al disturbo acustico, in relazione alle caratteristiche del rumore - normalmente partire da un livello di rumore di circa 40dBA - e alla propria capacità di tolleranza o adattamento: comportamento vocale alterato, riduzione dell'abbondanza degli individui in ambienti rumorosi, cambiamenti nei comportamenti di vigilanza e alimentazione e impatti sulla capacità riproduttiva individuale e, in ultimo, sulla struttura delle comunità ecologiche (Shannon *et al.* 2016).

Nella fase di dismissione si verifica la totale perdita del disturbo legato alla fase di esercizio per tornare a quelle più proprie della fase di costruzione.

Si tratta di impatti reversibili e di breve durata, con la sola eccezione dell'inquinamento che può essere persistente.

L'impatto diretto è attribuibile a possibili collisioni con gli automezzi impiegati nella costruzione e dismissione della Centrale. Infatti, in fase di costruzione e dismissione è probabile che i mezzi necessari per la realizzazione del progetto, durante i loro spostamenti, possano causare collisioni, anche mortali, con specie dotate di scarsa mobilità (soprattutto invertebrati e piccoli vertebrati), ma non solo. Infatti tutte le specie di animali possono rimanere vittima del traffico (Muller & Berthoud 1996, Dinetti 2000), ma senza dubbio il problema assume maggiore rilevanza quantitativa nei confronti di piccoli animali (Pandolfi & Poggiani 1982, Ferri 1998). Le altre classi animali interessate dal problema della "Road Mortality" sembrano essere prevalentemente quella degli uccelli e dei mammiferi medio-grandi (Dinetti 2000, Fahrig & Rytwinski 2009).

Per quanto riguarda gli andamenti degli incidenti nel corso dell'anno, Dinetti (2000) riporta:

"I periodi dell'anno con più incidenti sono:

aprile e luglio-settembre (il più alto) (Holisova e Obrtel, 1996);

estate (giugno-luglio) (Mostini, 1988); estate per gli uccelli, primavera per i mammiferi (Quadrelli, 1984), soprattutto 1-15 agosto (63,2%) per la civetta, in gran parte individui giovani (Hernandez, 1988);

maggio-luglio per gli uccelli, luglio-novembre per i mammiferi, giugno-settembre per i rettili, marzo-giugno e ottobre-novembre per gli anfibi (Pandolfi e Poggiani, 1982);

85% degli incidenti con uccelli tra 1° aprile ed il 30 settembre, di cui il 38% erano giovani (Dunthorn e Errington, 1964);

dicembre-febbraio per i rapaci diurni, dicembre-marzo per quelli notturni (Bourquin, 1983);

gennaio-aprile (principale) e luglio-settembre (secondario) per il tasso (Davies et al., 1987, Clark et al., 1998);

...

Periodi dell'anno con meno incidenti:

inverno (dicembre-febbraio) (Pandolfi e Poggiani, 1982; Quadrelli, 1984; Mostini, 1988, per quanto riguarda i vertebrati esclusi i sauri ed anfibi);

dicembre (Holisova e Obrtel, 1986);

ottobre-dicembre per il tasso (Clark et al., 1998)".

Gli ambienti in cui si verificano i maggiori incidenti sono quelli con campi da un lato della strada e boschi dall'altro, dove esistono elementi ambientali che contrastano con la matrice dominante (Bourquin 1983, Holisova & Obrtel 1986, Désiré & Recorbet 1987, Muller & Berthoud 1996). "Altre caratteristiche ambientali che, incrementando la presenza di fauna vicino alla strada aumentano il rischio di incidenti, possono essere l'esistenza di aree protette quali parchi nazionali o regionali, riserve, oasi naturali, zone di ripopolamento e cattura, siepi o strisce di bosco che si protendono verso la strada, giardini, orti, posatoi naturali o artificiali, e così via" (Dinetti, 2000). Anche il

tracciato della strada può influire sul tasso di collisioni in quanto se nei pressi di curve e su dossi si verificano più incidenti - in quanto sia gli animali che gli autisti sono colti di sorpresa (Massey 1972, Hernandez 1988, Groot Bruinderink & Hazebroek 1996) - esiste una correlazione positiva tra velocità del traffico (inversamente proporzionale al numero di curve) ed incidenti (Oxley *et al.* 1974). Sembra esistere anche un'ovvia correlazione positiva tra portata del traffico e incidenti sebbene la crescita di incidenti sembra ridursi fino ad azzerarsi nelle strade con maggior volume di traffico (Oxley *et al.* 1974, Clark *et al.* 1998). Questo può essere spiegato dal fatto che *“il traffico molto denso può infatti limitare il numero di incidenti, poiché gli animali vedono i veicoli e non tentano di attraversare”* (Dinetti, 2000).

Una delle componenti animali maggiormente interessata dal fenomeno della mortalità stradale è quella dell'Erpetofauna - anfibi e rettili - in quanto tale fauna non è dotata di elevata velocità di spostamento. Nel caso in oggetto, gli spostamenti dei mezzi di cantiere avverranno esclusivamente nelle ore diurne e, quindi, scarsamente interesseranno gli anfibi che effettuano i loro spostamenti in aree diverse da quelle umide solo in ore notturne.

5.1.2. FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio, per quanto riguarda gli impatti indiretti, continua l'eventuale frammentazione e perdita di habitat iniziata in fase di costruzione, ma diminuisce sensibilmente la presenza umana e gli impatti ad essa associata (disturbo, rumore, inquinamento), prevalendo quello legato alla rotazione delle pale.

Uno dei pochi studi che hanno potuto verificare la situazione *ante* e *post* costruzione di una centrale eolica ha evidenziato che alcune specie di rapaci, notoriamente più esigenti, si sono allontanate dall'area (probabilmente per il movimento delle pale e il rumore che ne deriva) mentre il Gheppio, l'unica specie di rapace stanziale nell'area e con un buon grado di conservazione, mantiene all'esterno dell'impianto la normale densità, pur evitando l'area in cui insistono le pale (Janss *et al.* 2001).

Per quanto riguarda il disturbo arrecato ai piccoli uccelli non esistono molti dati, ma nello studio di Leddy *et al.* (1999) viene riportato che si osservano densità minori in un'area compresa fra 0 e 40 m di distanza dagli aerogeneratori, rispetto a quella più esterna compresa fra 40 e 80 m. La densità aumenta gradualmente fino ad una distanza di 180 m in cui non si registrano differenze con le aree campione esterne all'impianto. Quindi la densità di Passeriformi sembra essere in correlazione lineare con la distanza dalle turbine fino ad una distanza di circa 200 m. Altri studi hanno verificato una riduzione della densità di alcune specie di Uccelli, fino ad una distanza di 100-500 metri nell'area circostante gli aerogeneratori (Meek *et al.* 1993, Leddy *et al.* 1999, Johnson *et al.* 2000), anche se altri autori (Winkelman 1995) hanno rilevato effetti di disturbo fino a 800 m ed una riduzione degli uccelli presenti in migrazione o in svernamento. Relativamente all'Italia, Magrini (2003) ha riportato come nelle aree dove sono presenti impianti eolici, è stata osservata una diminuzione di uccelli fino al 95% per un'ampiezza fino a circa 500 m dalle torri. Winkelman (1990), invece, afferma che i Passeriformi sono gli uccelli che risentono meno del disturbo arrecato dalla realizzazione dei parchi eolici.

Il disturbo creato dai generatori risulta essere variabile e specie/stagione/sito specifico (Langston & Pullan 2002) ed è soggetto a possibili incrementi susseguenti alle attività umane connesse all'impianto.

In fase di esercizio l'impatto diretto sulla fauna è attribuibile alla possibile collisione con parti delle torri, e principalmente con le loro pali rotanti, che interessa prevalentemente Chiroterri, rapaci, uccelli acquatici e altri uccelli migratori (Orloff & Flannery 1992, Anderson *et al.* 1999, Johnson *et al.* 2000, Thelander & Ruge 2001), così come evidenziato nel documento "*Draft recommendation on minimising adverse effects of windpower generation on birds*" redatto dal Consiglio d'Europa in un incontro avvenuto a Strasburgo (1-4 dicembre 2003).

Sebbene sia consolidato il fatto che possano verificarsi delle collisioni, anche mortali, tra le torri eoliche e la fauna volante, gli studi condotti per quantificarne il reale impatto varia considerevolmente sia in funzione delle modalità di esecuzione dello studio stesso che, probabilmente, da area ad area (differenze biologiche e/o del campo eolico): la mortalità varia più comunemente tra 0,19 e 4,45 uccelli/aerogeneratore/anno (Erickson *et al.* 2000, Erickson *et al.* 2001, Johnson *et al.* 2000a, Johnson *et al.* 2001, Thelander & Ruge 2001), sebbene siano stati accertati casi con valori di 895 uccelli/aerogeneratore/anno (Benner *et al.* 1993) o casi in cui non si è registrato alcun impatto mortale (Demastes & Trainer 2000, Kerlinger 2000, Janss *et al.* 2001).

Un altro fattore che sembra influenzare considerevolmente la mortalità per impatto è il numero di ore di movimento delle pale e la loro distribuzione nella giornata e nell'anno in quanto, ovviamente, una torre eolica in movimento è molto più pericolosa che una ferma, con un rapporto, stimato da Erikson *et al.* (2001), pari a 7 a 1.

Le collisioni, comunque, sono più probabili in presenza di impianti eolici estesi in numero e in superficie, mentre pare dimostrato che piccoli impianti, al di sotto dei 5 generatori, non comportino rischi significativi di collisione per l'avifauna (cfr. ad es. Meek *et al.* 1993). Il numero di collisioni con generatori monopala, a rotazione veloce, è più alto che con altri modelli, per la difficoltà di percezione del movimento (Hodos *et al.* 2000). Anche la conformazione a torre tubolare, piuttosto che a traliccio, sembra minimizzare la probabilità di impatto in quanto la seconda tipologia è spesso appetibile dagli uccelli quale posatoio e li induce, quindi, ad avvicinarsi eccessivamente alle pale (Curry & Kerlinger 1998).

Per i Passeriformi i dati disponibili sono contraddittori: se infatti da un lato sono stati rilevati elevati casi di mortalità in queste specie (cfr. ad es. Erickson *et al.* 2001, Lekuona Sánchez 2001, Strickland *et al.* 1998 e 1999), altri studi hanno evidenziato assenza di casi di mortalità per collisione (ad es. DH Ecological Consultancy 2000).

5.2. IMPATTI POTENZIALI ATTRIBIBILI ALLE OPERE ACCESSORIE E DI CONNESSIONE

Gli impatti teorici connessi con la realizzazione delle opere accessorie e di connessione possono essere molto diversi in base alle caratteristiche e dimensioni degli stessi.

Per cabine di smistamento e/o stazioni di trasformazione si può ipotizzare esclusivamente la sottrazione di habitat naturali o di aree comunque idonee alla fauna, nel caso in cui queste abbiano superfici significative.

Per le opere di connessione saranno di seguito descritti solo gli impatti inerenti la tipologia di progetto che prevede prevalentemente un cavidotto interrato che elimina totalmente gli impatti sulla fauna in fase di esercizio. Durante la fase di costruzione, invece, si possono ipotizzare gli impatti comuni alle opere ingegneristiche in ambienti naturali e semi-naturali come quelli agricoli, già descritti per la fase di costruzione delle centrali eoliche (cfr. paragrafo 4.1): frammentazione dell'area, degrado e perdita dell'ambiente di interesse faunistico e conseguente perdita di siti alimentari e/o riproduttivi, maggiore disturbo (allontanamento) per l'aumentata presenza umana nell'area determinato dai mezzi impiegati per la realizzazione del progetto e inquinamento (Meek *et al.* 1993, Winkelman 1995, Leddy *et al.* 1999, Johnson *et al.* 2000, Magrini 2003). Si tratta sempre di impatti reversibili e di breve durata, ad eccezione dell'inquinamento.

Importanti possono essere anche gli impatti diretti dovuti a collisioni con i mezzi di cantiere (di cui si è già scritto nel paragrafo 4.1.1), ma non solo.

Gli anfibi però, nonostante le ridotte dimensioni, possono compiere importanti, sebbene lenti, spostamenti stagionali e, pertanto, occorre sottolineare che le trincee aperte possono rappresentare una trappola nelle ore in cui le attività di cantiere sono sospese. Infatti questi animali possono rimanere intrappolati all'interno e alle ripresa delle attività rimanere vittima delle attività lavorative.

6. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA FAUNA

I progetti realizzati in ambienti naturali possono, in linea teorica, avere ripercussioni sulla componente biotica in termini sia di degrado che di perturbazione: per **degrado** si intende il deterioramento fisico di un habitat che rende il suo stato di conservazione meno soddisfacente di quanto non lo fosse prima, mentre per **perturbazione** di una specie, l'insieme di fattori turbativi che portano una specie ad essere un elemento meno vitale per gli habitat naturali cui appartiene, con un calo nella sua popolazione (cfr. art. 1 della Direttiva Habitat 92/43/CEE).

Per la fauna l'incidenza deve essere valutata in merito agli impatti che producono una perturbazione prevalentemente sulle specie di interesse conservazionistico.

Per valutare l'eventuale interferenza negativa del progetto quale fonte di impatto sulla fauna è opportuno effettuare alcune considerazioni che, partendo dalle caratteristiche della progettazione e, quindi, degli impatti teorici ad essa legati (come descritti nel relativo capitolo), tengano conto anche dell'ubicazione del progetto, della tipologia ambientale in cui questo è inserito, con particolare riferimento alla biologia delle specie animali di interesse.

Come scritto, gli impatti potenziali sono differenti per le due differenti tipologie costruttive che compongono il progetto e, pertanto, il relativo impatto sulla fauna sarà esaminato separatamente.

6.1. IMPATTI ATTRIBUIBILI AGLI AEROGENERATORI

6.1.1. FASE DI COSTRUZIONE/DISMISSIONE

Per la fase di costruzione/dismissione di un centrale eolica sono stati individuati 5 differenti tipologie di impatto potenziale sulla fauna (cfr. Tabella 4.2). Di queste la frammentazione degli habitat e l'inquinamento riguardano prevalentemente il popolamento animale presente stabilmente nell'area di lavoro. Tali impatti agiscono in un'area contenuta in estensione e a danno esclusivo di ambienti agricoli largamente rappresentati e, quindi, si ripercuote su specie animali largamente abituate a tali situazioni.

Si esclude che gli eventuali impatti riscontrabili in loco possano produrre una perturbazione sulle popolazioni di queste specie.

Inoltre, l'inquinamento prodotto dai mezzi di cantiere non sembra, nel caso specifico, considerevolmente maggiore rispetto a quello abitualmente presente nell'area ad opera dei mezzi agricoli usate nell'area per la conduzione dei fondi.

Anche la perdita di ambiente dovuto alla realizzazione delle fondamenta degli aerogeneratori e delle piste di servizio (si ricorda che l'area è servita da rete viaria già esistente e comoda per il raggiungimento della stessa dai centri abitati più vicini) è molto ridotta e a danno dell'ecosistema agricolo largamente rappresentato nell'area, dove gli animali possono trovare abbondanti analoghi siti alimentari e/o riproduttivi.

Per alcune specie terricole le nuove piste di lavoro e le piazzuole possono anche rappresentare un elemento positivo: si pensi, per esempio, ai rettili che possono utilizzare tali aree per la termoregolazione e di conseguenza le stesse diventerebbero aree trofiche per le specie che se ne nutrono per la maggiore facilità di osservazione rispetto alle aree circostanti ricche di vegetazione.

Il disturbo, cui la fauna presente nell'area è ampiamente abituata, non sembra essere rilevante in considerazione del tempo normalmente necessario per la realizzazione dell'impianto e ancor più se si considera che non si stazionerà su tutta l'area per l'intero intervallo di tempo. Inoltre il conseguente allontanamento dall'area di fauna non potrebbe incidere negativamente sulla consistenza della popolazione presente all'interno degli habitat naturali vicini e che, quindi, frequentata solo saltuariamente il sito di progetto e solo con le specie dotate di maggiori capacità di spostamento.

L'impatto diretto per collisioni con autoveicoli durante la fase di costruzione e la fase di dismissione, come detto, può interessare principalmente sia animali dotati di scarsa mobilità che i volatori. Tra questi ultimi si può ritenere che l'impatto avvenga soprattutto a danno delle specie più comuni e sia commisurata alla durata e al periodo di svolgimento dei lavori. Tutte le specie ornitiche dell'area in studio sono potenzialmente interessate da questa problematica sebbene, si ritiene, prevalentemente con riferimento al traffico veloce e non a quello dei veicoli lenti quali quelli di cantiere. La fauna minore dotata di scarsa mobilità potenzialmente interessata da questo

impatto è scarsamente rappresentata da specie comunque comuni e in buono stato di conservazione.

Il traffico dovuto alla realizzazione dell'opera progettata è caratterizzato da velocità contenute in quanto dovuto a mezzi pesanti che non possono raggiungere alte velocità, pertanto non si ipotizza una probabilità di collisione maggiore di quanto non possa realizzarsi con il traffico normalmente presente nell'area per la coltivazione delle aree interessate dal progetto o con quello lungo le strade a maggior scorrimento.

Il traffico veicolare lungo le strade, comunque, non apporta solo ed esclusivamente effetti negativi sulla fauna e, infatti, Dinetti (2000) elenca almeno 9 elementi positivi per la fauna dovuti alle strade. Tra questi si ricorda che alcune specie insettivore si alimentano talvolta sui veicoli in sosta, nutrendosi degli insetti che vi sono rimasti uccisi durante la marcia, così come altre specie agiscono da "spazzine", nutrendosi dei resti di animali travolti dai veicoli.

Per quanto sopra si ritiene che la fase di costruzione/dismissione della centrale eolica possa produrre solo impatti di lieve significatività, soprattutto di natura temporanea, e che non possono arrecare alcuna perturbazione alla fauna.

6.1.2. FASE DI ESERCIZIO

Per le specie volanti dotate di home range di media/ampia estensione ed elevata mobilità, a causa dell'esiguo numero di aerogeneratori e della elevata distanza tra di essi (solo due coppie sono vicine poco più di 500 m), la progettazione in esame non può assolutamente costituire una barriera insormontabile per lo spostamento.

Inoltre, gli aerogeneratori sono disposti prevalentemente lungo una direttrice che è parallela alla direzione predominante degli spostamenti migratori nell'Italia meridionale che è NE-SW (Spina & Volponi 2008, La Gioia & Scebba 2009) e, pertanto, rappresenterebbe comunque un fronte molto più ristretto di quanto si possa ipotizzare anche se il flusso migratorio fosse maggiore di quanto sia effettivamente.

L'area di progetto si pone in un'area a seminativi che si estende tra Matera, Altamura e Gravina di Puglia (Figura 2.2) di considerevole estensione tanto da far ritenere improbabile la sua frammentazione a causa degli aerogeneratori.

Per quanto riguarda il disturbo e l'allontanamento di eventuali individui di fauna particolarmente sensibile occorre precisare che non potrebbe incidere negativamente sulla consistenza delle loro popolazioni il cui stato di salute non dipende strettamente dalla piccola porzione di territorio occupato dalla centrale.

In merito alla mortalità diretta, è da evidenziare che molti autori (ad es. Bonneville Power Administration 1987, Hanowski & Hawrot 1998, Winkelman 1990 e 1992, Mejias *et al.* 2002) concordano sul fatto che il numero delle collisioni aumenti nelle aree interessate da importanti flussi migratori, ma soprattutto durante la notte e con condizioni meteorologiche particolari (vento forte, nebbia e altre condizioni di scarsa visibilità). L'area non rientra tra quelle di maggior

concentrazione dei flussi migratori. Inoltre, anche in queste aree gli impatti per centrali costituiti da pochi generatori sono trascurabili: il numero di collisioni è correlata al numero di aerogeneratori e pare dimostrato che piccoli impianti, al di sotto dei 5 generatori, non comportino rischi significativi di collisione per l'avifauna (cfr. ad es. Meek *et al.* 1993).

Quasi tutte le specie ornitiche che utilizzano l'area in studio si spostano abitualmente ad un'altezza decisamente inferiore a quella della circonferenza descritta dalle pale dei generatori e pertanto non si prevede un'interferenza diretta tra queste e gli uccelli, che, peraltro, hanno un'ottima vista. In effetti uno studio sui Passeriformi ha evidenziato che si registrano poche collisioni con queste specie Leddy *et al.* (1999). I rapaci ed i corvidi più frequentemente si spingono, invece, ad altezze maggiori. Per tali specie, comunque, si ritiene scarso il rischio di collisione diretta con le pale essendo maggiore la probabilità di disturbo e conseguente allontanamento dall'area (Langston & Pullan 2002).

Le specie che compiono regolarmente voli ad altezze maggiori sono prevalentemente quelle dei rapaci diurni e quelle degli Alaudidi. Al primo gruppo appartengono alcune specie minacciate ma la cui presenza è certa all'interno dei Siti di Natura 2000 limitrofi, ma più improbabile e comunque sporadica nell'area di progetto. Fra gli Alaudidi che, nei voli di corteggiamento, possono raggiungere alte quote, solo il Calandro ha uno stato di conservazione vulnerabile, sebbene non dovrebbe essere presente stabilmente se non con esigui numeri.

Solo poche specie di Chiroteri di interesse conservazionistico sono potenzialmente presenti, ma non si dispone di informazioni tali da ritenerli particolarmente frequenti e abbondanti a causa della ristrettezza degli habitat naturali, oltretutto esterni all'area di progetto, e alla mancanza di siti di rifugio e aggregazione.

Per quanto sopra si ritiene che la fase di esercizio della centrale eolica possa produrre solo impatti di lieve significatività e che non possono arrecare alcuna perturbazione alla fauna di interesse conservazionistico.

6.2. IMPATTO DELLE OPERE ACCESSORIE E DI CONNESSIONE

Gli impatti attribuibili alle opere accessorie e di connessione si manifestano nella fase di cantiere. Per il cavidotto l'impatto termina in questa fase, mentre cabine di smistamento e stazioni di trasformazione l'impatto si estende nella fase di esercizio, sebbene con entità non significativa perché il consumo di suolo è di modestissima entità e a danno di ambiente agricolo.

Frammentazione, degrado e perdita di habitat, disturbo, inquinamento e rischio di collisione con i mezzi di cantiere manifestano un impatto di breve durata, nullo o scarso, comunque poco significativo, anche perché realizzato prevalentemente lungo la viabilità esistente.

Per quanto sopra si ritiene che durante la fase di costruzione del cavidotto si possano produrre solo impatti di lieve significatività che, comunque, non possono arrecare alcuna perturbazione alla fauna di interesse conservazionistico; durante la fase di esercizio non si ipotizza alcun impatto.

7. EFFETTO CUMULO

In fase di esercizio i principali potenziali effetti negativi della progettazione in atto possono sommarsi, assumendo quindi diversi livelli di significatività, con altre progettazioni simili poste o da realizzarsi nelle vicinanze. Gli impatti relativi alla frammentazione, perdita e degrado dell'habitat possono cumularsi anche con quelli eventualmente prodotti da impianti di produzione da fonti solari.

L'allegato alla relazione progettuale "Analisi degli impatti cumulativi", cui si rimanda, evidenzia la presenza all'interno dell'area di progetto di un minieolico e di due nelle vicinanze; un altro mini eolico è posto a ca. 4 km e, infine, altri sono posti a ca. 10 km.

Lo stesso allegato evidenzia la presenza di una centrale eolica composta da 9 aerogeneratori posti quasi in linea sulla direttrice SW-NE a circa 2 km a SE dell'area di progetto, mentre altri 10 aerogeneratori sono posti a 4-8 km in direzione NE; a circa 10 km a SW vi sono 5 ulteriori aerogeneratori. A questi si devono aggiungere 18 aerogeneratori (di differenti progettazioni) proposti e in istruttoria posti immediatamente a N dell'area di progetto e ulteriori 5 un po' più distanti a NE.

Il minieolico, come noto, può produrre gli stessi effetti delle turbine di maggiore dimensione ma con livelli di significatività molto inferiori soprattutto per la ridotta dimensione del diametro che per la minore altezza delle parti rotanti. Inoltre, l'ubicazione delle stesse, di solito nei pressi di aziende agricole e quindi in aree più antropizzate, fa sì che l'eventuale impatto sia a danno di specie animali sinantropiche e quindi generalmente comuni.

Diverso il discorso per gli aerogeneratori di maggiore dimensione. L'impatto in fase di esercizio della progettazione in esame è solo di poco maggiore, in maniera ancora non significativa, di quello ipotetico e non vi fosse i due parchi eolici posti a SE ed E dello stesso, da cui mantiene ancora una certa distanza (rispettivamente ca. 1 e 4 km) per ridurre l'impatto della frammentazione e dell'effetto barriera.

Se invece le centrali eoliche in istruttoria fossero tutte realizzate assieme a quella in oggetto, per posizione e numero di aerogeneratori, ci si potrebbe aspettare un incremento dell'impatto sulla fauna volante in fase di esercizio e, per quanto riguarda l'incidenza sulle popolazioni della Rete Natura 2000, un incremento di frammentazione, degrado e perdita di habitat e collisione con gli aerogeneratori a valori di significatività tra lievi. Esclusivamente per il Capovaccaio che, sebbene raro in aree coltivate a seminativo, mostra numeri molto esigui tanto che la perdita di un solo esemplare può incidere negativamente sull'intera popolazione locale stimata in poche coppie, il rischio di collisione con le pale potrebbe rilevarsi di intensità media.

Per quanto riguarda il cumulo di impatti con centrali di produzione elettrica da solare, un campo è attualmente realizzato tra gli aerogeneratori MT07 e MT08 e un altro a oltre 1,5 km a SE dell'area di progetto, entrambi di piccole dimensioni. Una progettazione in fase di valutazione prevede la realizzazione di una centrale fotovoltaica, divisa in 4 campi, posta immediatamente ad W dell'area di progetto, con una superficie di terreno occupata maggiore delle precedenti.

Tra le due differenti tipologie di centrali l'unico impatto cumulabile in fase di esercizio riguarda frammentazione, degrado e perdita di habitat che nel caso in questione è valutabile comunque di lieve entità.

8. MITIGAZIONE

L'eventuale impatto diretto sulla componente volante della centrale eolica è ridotto dall'utilizzo di gran parte delle misure di mitigazione oggi disponibili: utilizzo di torri tubolari, accorgimenti per rendere visibili le macchine, utilizzo di generatori a bassa velocità di rotazione delle pale, realizzazione di un numero esiguo di aerogeneratori. La distanza da aree protette e siti della rete Natura 2000, inoltre, è considerata una valida misura per ridurre notevolmente la probabilità di impatto su specie sensibili.

L'interramento dei cavidotti fa sì, inoltre, da eliminare il grave problema dell'impatto e della folgorazione creato dalle linee elettriche che causa la morte a numerosi animali volatori e soprattutto rapaci (Janss & Ferrer 1999, Chiozzi & Marchetti 2000). Inoltre, l'elevata percentuale di tracciato realizzato sotto o nei pressi della viabilità da realizzare o già esistente è di per sé un ulteriore importante fattore di mitigazione dell'impatto.

Al fine di mitigare ulteriormente l'impatto nella realizzazione del cavidotto potrà essere effettuato, da parte degli operai addetti, un controllo degli scavi lasciati aperti ogni qual volta si riprenderanno i lavori dopo una pausa e si libereranno eventuali animali intrappolati.

9. SINTESI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI E DELLE INCIDENZE

Quanto in progetto si sviluppa in ambiente agricolo e su aree condotte a seminativi e, pertanto, non è ipotizzabile alcun impatto a danno di habitat naturali.

Per la fauna, le tabelle seguenti schematizzano, rispettivamente per gli aerogeneratori (Tabella 7.1) e per le opere accessorie e di connessione (Tabella 7.2), gli impatti potenzialmente attesi con una indicazione della loro entità. Gli impatti descritti e analizzati sono reversibili al termine della fase di costruzione e/o della fase di esercizio/dismissione con la sola eccezione dell'inquinamento chimico dovuto alla fase di cantiere che, comunque, è di ridottissima entità e paragonabile a quello delle macchine agricole normalmente utilizzate nell'area.

Tabella 7.1 - Entità della perturbazione dei differenti impatti sulla fauna presente stabilmente nell'area di progetto dovuta alla realizzazione della centrale eolica.

Impatto dell'aerogeneratore	entità della perturbazione	reversibilità	fauna oggetto di impatto
<u>Fase di costruzione/dismissione</u>			
frammentazione	non significativa	si	nessuna
degrado e perdita di habitat	poco significativa	si	specie di dimensioni medio-grandi
disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	poco significativa	si	vertebrati terrestri diurni
inquinamento	poco significativa	no	ecosistema
collisione con mezzi di cantiere	poco significativa	si	rettili
<u>Fase di esercizio</u>			
frammentazione	non significativa	si	nessuna
disturbo per rumore	non significativa	si	nessuna
collisione con gli aerogeneratori	media	si	fauna volante

Tabella 7.2 - Entità della perturbazione dei differenti impatti sulla fauna presente stabilmente nell'area di progetto dovuta alla realizzazione delle opere accessorie e di connessione.

Impatto delle opere accessorie e di connessione	entità della perturbazione	reversibilità	fauna oggetto di impatto
<u>Fase di costruzione/dismissione</u>			
frammentazione di habitat	non significativa	si	nessuna
degrado e perdita di habitat	poco significativa	si	specie di dimensioni medio-grandi
disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	poco significativa	si	vertebrati terrestri diurni
inquinamento	poco significativa	no	ecosistema
collisione con mezzi di cantiere	poco significativa	si	rettili

In conclusione si può affermare che gli impatti potenzialmente attesi per l'opera progettata non sono di entità e durata tali da pregiudicare lo stato di conservazione della fauna e soprattutto di quella di interesse conservazionistico. Infatti né l'opera stessa, né la sua costruzione, possono significativamente determinare quelle situazioni caratteristiche della perturbazione sotto descritte:

- trend in calo delle popolazioni della specie;
- rischio di ulteriore declino futuro dell'area di ripartizione naturale;
- habitat insufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine.

Il progetto in esame, quindi, non interferisce con la conservazione delle specie animali dell'area di progetto per cui è stata redatta la presente relazione.

L'area di progetto, come già scritto, può rappresentare una temporanea e saltuaria area trofica per alcune specie di interesse conservazionistico ospitate nei più vicini Siti Natura 2000. Per tali specie, l'entità della perturbazione dovuta alla collisione con gli aerogeneratori - che è stata valutata media per la fauna volante presente stabilmente nell'area di progetto - si riduce a poco significativa in funzione della minore presenza nell'area.

Inoltre, il progetto non ha ripercussioni sulla componente biotica, in termini sia di degrado degli habitat che di perturbazione delle popolazioni, tutelata dai Siti dalla Rete Natura 2000 mantenendone inalterati la vitalità, l'integrità e lo stato di conservazione a lungo termine e pertanto l'incidenza del progetto non è significativa ai sensi dell'art. 6 della Direttiva Habitat (Tabella 7.3). La quasi totalità degli impatti ipotizzabili, compreso l'unico con significatività media, sono reversibili.

Tabella 7.3 - Entità dell'incidenza dei differenti impatti attribuibili al progetto sulla fauna di interesse conservazionistico ospitata nei Siti Natura 2000 vicini all'area di progetto.

Impatto	entità della perturbazione	
	costruzione/dismissione	esercizio
frammentazione	non significativa	non significativa
degrado e perdita di habitat	poco significativa	non significativa
disturbo antropico	poco significativa	non significativa
inquinamento	non significativa	non significativa
collisione con mezzi di cantiere/manutenzione	poco significativa	non significativa
collisione con gli aerogeneratori	-	poco significativa

BIBLIOGRAFIA

- 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: 1-86.
- Bartlett L.J., Newbold T., Purves D.W., Tittensor D.P. & Harfoot M.B.J., 2016. Synergistic impacts of habitat loss and fragmentation on model ecosystems. Proc. R. Soc. B, 283: 20161027. <http://DX.DOI.ORG/10.1098/RSPB.2016.1027>.
- Benner J. H. B., Berkhuizen 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.
- Birdlife International, 2017. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. Cambridge, UK: BirdLife International.
- Bonneville Power Administration, 1987. Cape Blanco wind farm feasibility study: Final report. Bonneville Power Administration, U.S. Dept. of Energy. Portland, Oregon. DOE/BP-11191-14: 1-187.
- Bourquin J.D., 1983. Mortalité des rapaces le long de l'autoroute Genève-Lausanne. Nos Oiseaux, 37 : 149-169.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2003. Ornitologia Italiana. Vol. 1. Perdisa Editore.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2004. Ornitologia Italiana. Vol. 2. Perdisa Editore.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2006. Ornitologia Italiana. Vol. 3. Perdisa Editore.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2007. Ornitologia Italiana. Vol. 4. Perdisa Editore.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2008. Ornitologia Italiana. Vol. 5. Perdisa Editore.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2010. Ornitologia Italiana. Vol. 6. Perdisa Editore.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2011. Ornitologia Italiana. Vol. 7. Perdisa Editore.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2013. Ornitologia Italiana. Vol. 8. Perdisa Editore.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2015. Ornitologia Italiana. Vol. 9. Edizioni Belvedere.
- Brunner A., Celada C, Rossi P. & Gustin M., 2002. Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas). Relazione finale 2002. LIPU: 1-423. [http://www.lipu.it/iba-e-rete-natura/item/download/15_48ed4998e984fba822495492a45b00b6; scaricato il 10/12/2020].
- Bux M. & Sigismondi A., 2017. Il Grillaio nella Puglia centro-meridionale. In: La Gioia G., Melega L. & Fornasari L. Piano d'azione nazionale per il grillaio (*Falco naumanni*). Quad. Cons. Natura, 41, MATTM - ISPRA, Roma: 94-99.

Chiozzi G. & Marchetti G., 2002. Elevata mortalità di Poiane, *Buteo buteo*, per folgorazione lungo una linea elettrica. Riv. ital. Orn., 70 (2): 172-173.

Clarke G.P., White P.C.L. & Harris S., 1998. Effects of roads on badger *Meles meles* populations in south-west England. Biological Conservation 86: 117-124.

Commissione Europea, 2020. Guidance document on wind energy developments and EU nature legislation.

[https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/wind_farms_en.pdf; accesso del 10/12/2020].

Consiglio d'Europa, 2003. Draft Recommendation on minimising adverse effects of wind power generation on birds. Strasbourg, 22 September 2003. (T-PVS (2003) 11).

Corso A. & Cardelli C., 2004. The migration of Pallid Harrier across the central Mediterranean with particular reference to the Strait of Messina. British Birds 97: 238-246.

Crosby M.J., 1994 – Mapping the distributions of restricted range birds to identify global conservation priorities. In: Mapping the Diversity of Nature. Miller R.I. (ed.). Chapman & Hall, London: 145-154.

Curry R. C. & Kerlinger P., 1998 - Avian Mitigation Plan: Kenetech Model Wind Turbines, Altamont Pass WRA, California. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California. Prepared for the avian subcommittee of the National wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., and LGL Ltd., King City, Ontario: 18-28. [<http://www.nationalwind.org/pubs/default.htm>; Accesso 02.02.02].

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.:1-21.

Désiré G. & Recorbet B., 1987. Recensement des collision véhicules et grands mammifères sauvages, année 1984. In: AA.VV., 1985. Routes et Faune Sauvage. Actes du colloque. Strasbourg, Conseil de l'Europe, 5-7 Juin 1985. SETRA, Cachan : 103-126.

DH Ecological Consultancy, 2000. Windy Standard Wind farm, Dumfries & Galloway. Breeding Bird Surveys 1994 - 2000.

Dinetti M., 2000. Infrastrutture ecologiche – Manuale pratico per progettare e costruire le infrastrutture urbane ed extraurbane nel rispetto della conservazione della biodiversità. Il Verde Editoriale S.r.l., Milano.

Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Kronner K., 2000a. Avian and bat mortality associated with the Vansycle Wind Project, Umatilla County, Oregon: 1999 study year. Technical report prepared by WEST, Inc. for Umatilla County Department of Resource Services and Development, Pendleton, Oregon: 1-21.

Erickson, W.P., M.D. Strickland, G.D. Johnson, and J.W. Kern. 2000b. Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from windplants. Proceedings of the National Avian-

Wind Power Planning Meeting III. National Wind Coordinating Committee, c/o RESOLVE, Inc., Washington.

Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Young jr D.P., Sernka K.J. & Good R.E., 2001. Avian collision with Wind Turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee (NWCC) Resource Document, by Western EcoSystem Technology Inc., Cheyenne, Wyoming: 1-62.

Fahrig L. & Rytwinski T., 2009. Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis. *Ecology and Society*, 14 (1): 21.

Fahrig L., 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34 (1): 487–515.

Farina A. & Meschini E., 1985 – Le comunità di uccelli come indicatori ecologici. *Atti III Conv. Ital. Orn.*: 185-190.

Ferri V. (red.) 1998a. Il Progetto Rospi Lombardia. Iniziative di censimento, studio e salvaguardia degli Anfibi in Lombardia: consuntivo dei primi sei anni (1990-1996). Comunità Montana Alto Sebino e Regione Lombardia. La Cittadina, Gianico (BS).

Ferri V., 1998b. Piccoli animali e traffico veicolare. In: Convegno “Tutela della fauna minore... delle specie neglette”. Sasso Marconi (BO), 25 settembre 1998: 34-36.

Furnes R.W & Greenwood J.J.D., 1993 – Birds as Monitors of Environmental Change. Chapman & Hall, London: 356.

Groot Bruinderink G.W.T.A. & Hazebroek E., 1996. Ungulate Traffic Collisions in Europe. *Conservation Biology*, 10(4), 1059-1067. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1996.10041059.x>

Gustin M., Nardelli R., Brichetti P., Battistoni A., Rondinini C. & Teofili C. (compilatori), 2019. Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2019. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Hanowski J. M. & Hawrot R.Y., 1998. Avian Issues in the Development of Wind energy in Western Minnesota. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California. Prepared for the avian subcommittee of the National wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., and LGL Ltd., King City, Ontario:80-87.

Hernandez M., 1988. Road mortality of the Little Owl (*Athene noctua*) in Spain. *Journal Raptor Research*, 22: 81-84.

Hodos W., A. Potocki, T. Storm & M. Gaffney, 2000. Reduction of Motion Smear to reduce avian collision with Wind Turbines. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting IV. May 16-17, 2000, Carmel, California.

Holisova V. & Obrtel R., 1986. Vertebrate casualties on a Moravian road. *Acts Sc. Nat. Brno*, 20: 1-44.

- 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: 1-94.
- Janss G.F.E. & Ferrer M., 1998. Rate of bird collision with power lines: effects of conductor marking and static wire marking. *Journal of Field Ornithology* 69: 8-17.
- Johnson J.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: 1-262.
- Johnson J.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 prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management: 1-195.
- Johnson J.D., Young D.P. Jr., Erickson W.P., Strickland M.D., Good R.E. & Becker P., 2001. Avian and bat mortality associated with the initial phase of the Foote Creek Rim Windpower Project, Carbon County, Wyoming: November 3, 1998-October 31, 2000. Tech. Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management: 1-32.
- Keinath D.A., Doak D.F., Hodges K.E., Prugh L.R., Fagan W., Sekercioglu C.H., Bucharth S.H. & Kauffman M., 2017. A global analysis of traits predicting species sensitivity to habitat fragmentation. *Global Ecol. Biogeogr.*, 26: 115-127. DOI:10.1111/GEB.12509.
- 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: 90-96.
- La Gioia G. & Scebba S., 2009. Atlante delle migrazioni in Puglia. Edizioni Publigrific, Trepuzzi (Le): 1-288.
- La Gioia G., Frassanito A.G., Liuzzi C. & Mastropasqua F., 2015. Atlante degli uccelli nidificanti nella ZPS "Murgia Alta" e nel Parco. Parco Nazionale dell'Alta Murgia, Gravina in Puglia (BA): 1-152.
- La Gioia G., Melega L. & Fornasari L., 2017. Piano d'azione nazionale per il grillaio (*Falco naumanni*). Quad. Cons. Natura, 41, MATTM - ISPRA, Roma
- Lagerwerff J.W. & Specht A.W., 1970. Contamination of roadside soil and vegetation with cadmium, nickel, lead and zinc. *Environmental Science and Technology* 4: 583-586.
- Langston R.H.W. & Pullan J.D., 2003 – Windfarms and birds: analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. BirdLife International for the Council of Europe T-PVS/Inf (2003) 12.
- Leddy K.L., Higgins K.F. & Naugle D.E., 1999. Effects of wind turbines on upland nesting birds in Conservation Reserve Program grasslands. *Wilson Bull.* 111(1): 100-104.

Lekuona Sánchez J. M., 2001. Uso del espacio por l'avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual. Informe final. Direccion General de Medio Ambiente, Departamento de Medio Ambiente, Ordenacion del Territorio y Vivienda, Gobierno de Navarra. [http://www.iberica2000.org/textos/LEKUONA_REPORT.pdf]

Magrini, M., 2003. Considerazioni sul possibile impatto degli impianti eolici sulle popolazioni di rapaci dell'Appennino umbro-marchigiano. *Avocetta* 27:145.

Massey C.I., 1972. A study of Hedgehog road mortality in the Scarborough district, 1966-1971. *Naturalist*, 922: 103-105.

Meek E.R., Ribbans J.B., Christer W.G. & Davy P.R. & Higginson I., 1993. The effects of aero-generators on moorland bird populations in the Orkney Islands, Scotland. *Bird Study* 40: 140-143.

Mejias J.F., Iovino H.G., Lobon Garcia M.S., 2002. Flying Heights for Common Vulture (*Gyps fulvus*) at Campo Gibraltar, Cádiz (Spain) and Efficiency of Bird Watching in Order to Decrease the Mortality at Wind Parks. Atti del 4th Congresso Eurasiatico Rapaci. Settembre, 25-29, 2001. Siviglia, Spagna.

Meschini E. & Frugis S., 1993. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XX: pp. 345.

Muller S. & Berthoud G., 1996. Fauna/Traffic safety. Manual for Civil Engineers. Département de genie civil (LAVOC), Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne.

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.

Oxley D.J., Fenton M.B. & Carmody G.R., 1974. The effects of roads on populations of small mammals. *Journal Applied Ecology*, 11: 51-59.

Palumbo G. & Visceglia M., 2017. Il Grillaio in Basilicata. In: La Gioia G., Melega L. & Fornasari L. Piano d'azione nazionale per il grillaio (*Falco naumanni*). Quad. Cons. Natura, 41, MATTM - ISPRA, Roma: 76-78.

Pandolfi M. & Pogiani L., 1982. La mortalità di specie animali lungo le strade delle Marche. *Natura e Montagna* 2: 33-42.

Rete Rurale Nazionale & Lipu, 2021. Basilicata – Farmland Bird Index e andamenti di popolazione delle specie 2000-2020. [<https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/22311>].

Rete Rurale Nazionale & Lipu, 2021. Puglia – Farmland Bird Index e andamenti di popolazione delle specie 2000-2020. [<https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/22311>, acceso del 23/02/2021]

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: 1-56.

Rytwinski T. & Fahrig L., 2015. The impacts of roads and traffic on terrestrial animal populations. In: Van der Ree R., Smith D.J. & Grilo C. (Eds), Handbook of road ecology. Wiley Blackwell: 237-246.

Shannon G., Mckenna M.F., Angeloni L.M., Lynch E., Warner K.A., Nelson M.D., White C., Briggs J., Mcfarland S. & Wittemyer G., 2016. A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife. *Biological Reviews*, 91: 982–1005.

Sindaco R, Doria G., Razzetti E. & Bernini F., 2006, Atlante degli anfibi e dei rettili d'Italia. Polistampa, Firenze.

Spina F. & Volponi S., 2008a. Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma.

Spina F. & Volponi S., 2008b. Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 2. Passeriformi. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma.

Stoch F. & Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie ed habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, serie Manuali e linee guida, 141/2016.

Strickland M.D., Johnson G.D., Erickson W.P., Sarappo S.A. & Halet R.M., 1998. Avian use, flight behavior and mortality on Buffalo Ridge, Minnesota, Wind resource Area. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California. Prepared for the avian subcommittee of the National wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., and LGL Ltd., King City, Ontario: 70-79.

Strickland M.D., Johnson G., Erickson W.P. & Kronner K., 1999. Avian Studies at wind plants located at Buffalo Ridge, Minnesota and Vansycle Ridge, Oregon. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting IV. May 16-17, 2000, Carmel, California. Prepared for the avian subcommittee of the National wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C.: 38-52.

Thelander C.G. & Ruge L., 2001. Examining relationships between bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Resource Area: a second year's progress report. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV. Carmel, California, 2000: 5-14.

Winkelman J.E., 1990. Nachtelijke aanvaringskansen voor vogels in de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) (Nocturnal collision risks for and behavior of birds approaching a rotor in operation in the experimental wind park near Oosterbierum, Friesland, The Netherlands; riassunto in inglese). Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem. RIN-Rapport 90/17.

Winkelman J.E., 1992a. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels, 2. Nachtelijke aanvaringskansen (The impact of the Sep Wind Park near Oosterbierum [Fr.], The Netherlands, on birds, 2. Nocturnal collision risks; riassunto in inglese).. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem, the Netherlands. RIN-Rapport 92/3 : 118-120.

Winkelman J.E., 1992b. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels, 3. Aanvlieggedrag overdag (The impact of the Sep Wind Park Near Oosterbierum [Fr.], The Netherlands, on birds, 3. Flight behavior during daylight; riassunto in inglese). DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem, The Netherlands. RIN-Rapport 92/4 : 65-69.

Winkelman J.E., 1995. Bird/wind turbine investigations in Europe. Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting. Denver, Colorado: 110-14.