

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: FOGGIA

COMUNE: BICCARI

ELABORATO:

R.8

OGGETTO:

PARCO EOLICO DA 9 WTG DA 6,2 MW/cad
RELAZIONE FLOROFAUNISTICA

PROPONENTE:



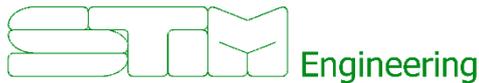
SORGENIA RENEWABLES S.R.L.

Via Algardi, 4

20148 Milano (MI)

sorgenia.renewables@legalmail.it

PROGETTISTI:



STIM ENGINEERING S.r.l.

VIA GARRUBA, 3 - 70121 BARI

Tel. 080.5210232 - Fax 080.5234353

www.stimeng.it - segreteria@stimeng.it

dott. agr. Stefano CONVERTINI

Ordine dei Dottori Agronomi e

Dottori Forestali di Brindisi n.228

Via G. Sampietro n.5

72015 Fasano (BR)

stefano.convertini@epap.conafpec.it



Note:

Collaborazione:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
Gennaio 2023	0	Emissione	dott. agr. Stefano CONVERTINI	dott. agr. Stefano CONVERTINI

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE
SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

INDICE

PREMESSA.....	3
1 RIFERIMENTI TECNICO-LEGISLATIVI PRINCIPALI.....	4
2 CARATTERI GENERALI DEL PAESAGGIO, AREA VASTA.....	6
3 INQUADRAMENTO DELL'AREA D'INTERVENTO.....	12
4 HABITAT.....	14
5 ANALISI METEOCLIMATICA.....	18
6 VEGETAZIONE.....	20
6.1 ASPETTI FLORISTICI.....	21
6.2 ASPETTI VEGETAZIONALI.....	21
7 ASPETTI FAUNISTICI.....	22
7.1 FAUNA DI INTERESSE COMUNITARIO.....	30
8 ECOSISTEMI.....	31
8.1 CRITERI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEGLI ECOSISTEMI.....	31
9 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	32
9.1 IMPATTI A CARICO DI HABITAT, VEGETAZIONE E FLORA.....	32
9.2 IMPATTI A CARICO DELLE COMPONENTI FAUNISTICHE.....	34
9.2.1 FASE DI REALIZZAZIONE E DISMISSIONE.....	35
9.2.2 FASE DI ESERCIZIO.....	37
9.3 TABELLE RIASSUNTIVE DEI POTENZIALI IMPATTI STIMATI SULLA FAUNA.....	52
10 MISURE DI MITIGAZIONE.....	55
11 CONSIDERAZIONI FINALI.....	56
12 BIBLIOGRAFIA.....	58

PREMESSA

La presente relazione viene elaborata al fine di valutare le possibili ricadute ambientali della realizzazione di un impianto di produzione elettrica da fonte rinnovabile (eolico), da realizzarsi nel territorio comunale di Biccari (FG), e composto da un totale di 9 turbine eoliche.

Il lavoro è stato strutturato in maniera tale da poter presentare, in prima battuta, una sintesi degli studi e delle conoscenze bibliografiche sulle componenti ambientali a livello di area vasta, tramite cui vengono individuate, in maniera preliminare, le potenziali criticità, che vengono poi analizzate in dettaglio nel capitolo conclusivo. È importante precisare, come sarà chiarito in tale capitolo, che l'analisi dei potenziali impatti sarà focalizzata sulle specie faunistiche appartenenti ai gruppi faunistici Uccelli e Chiroteri (pipistrelli) poiché, come largamente dimostrato dalla letteratura tecnico/scientifica, gli impatti potenziali di maggiore importanza vanno ricercati, nella progettazione di un parco eolico, tra le componenti faunistiche volatrici di medio-grandi dimensioni (Uccelli e Chiroteri).

1 RIFERIMENTI TECNICO-LEGISLATIVI PRINCIPALI

Per la definizione dello stato di conservazione e legislativo di habitat e specie, sono stati consultati i seguenti riferimenti che riguardano la tutela e conservazione delle risorse naturali e la valutazione degli impatti derivanti dalla realizzazione di impianti di produzione elettrica da fonte eolica:

- Legge n.157 del 11/02/92. Norme per la protezione della fauna omeoterma. L'art. 2 elenca le specie di fauna selvatica particolarmente protette, anche sotto il profilo sanzionatorio.
- Legge Regionale 13 agosto 1998, n. 27. Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma, per la tutela e la programmazione delle risorse faunistico-ambientali e per la regolamentazione dell'attività venatoria.
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394. Legge Quadro per le aree naturali protette. La legge detta i "principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese".
- Direttiva "Uccelli" 79/409 CEE del 2 Aprile 1979, concernente la conservazione degli uccelli;
 - Allegato I: specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione dell'habitat e l'istituzione di Zone di Protezione Speciale. Ne è vietata la caccia, la cattura, la vendita e la raccolta delle uova.
- Direttiva "Habitat" 92/43 CEE del 21 Maggio 1992, relativa alla conservazione degli ambienti naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica;
 - Allegato II. Specie animali e vegetali d'interesse comunitario (e specie prioritarie) la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione.
 - Allegato IV. Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono protezione rigorosa.

- Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997 n. 357, e successive modifiche. "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE".
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 10 Settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".
- Regolamento Regionale n. 22 del 4 settembre 2007. Attuazione delle direttive 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979 e 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992.
- Regolamento Regionale n. 15 del 18 Luglio 2008, "Regolamento recante misure di conservazione ai sensi delle direttive comunitarie 74/409 e 92/43 e del DPT 357/97 e successive modifiche e integrazioni"
- Regolamento Regionale n. 24 del 30 Dicembre 2010 e successive modifiche. "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010".
- Regolamento Regionale n. 6 del 10 Maggio 2016 e successive modifiche. "Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di Importanza Comunitaria (SIC)".

I principali riferimenti tecnici consultati, per la definizione dello status conservazionistico a livello nazionale e regionale, sono:

- Liste Rosse IUCN. Seguendo criteri quantitativi standard vengono definiti i seguenti livelli di minaccia delle specie a livello nazionale:
 - CR (Critically Endangered) "in pericolo critico"
 - EN (Endangered) "in pericolo"
 - VU (Vulnerable) "vulnerabile"

- NT (Near Threatened) "prossimo alla minaccia"
- DD (Data Deficient) "dati insufficienti"
- NE (Not Evaluated) "non valutata"
- NA (Not Applicable) "non applicabile"

Al momento della stesura della presente relazione sono disponibili le seguenti Liste Rosse Nazionali che riguardano la fauna selvatica (ultimo accesso 22/07/2019):

- Lista Rossa dei Vertebrati Italiani
 - Lista Rossa delle Libellule italiane
 - Lista Rossa dei Coleotteri Saproxilici italiani
 - Lista Rossa dei Coralli italiani
 - Lista Rossa delle Farfalle italiane
 - PDF Lista Rossa dei Pesci Ossei marini italiani
- Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend (Genovesi et al.,2014). Il volume riassume i risultati e le analisi contenuti nel III Rapporto Nazionale Direttiva Habitat.

2 CARATTERI GENERALI DEL PAESAGGIO, AREA VASTA

L'impianto in progetto analizzato si ubica all'interno della Regione Puglia, in provincia di Foggia, nel territorio comunale di Biccari. Per il corretto inserimento territoriale del sito è stato consultato il SIT (Sistema Informativo Territoriale) della Regione Puglia (ultimo accesso 01 febbraio 2021), ed in particolare sono stati consultati documenti e cartografie relativa al PPTR (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale), che divide il territorio pugliese in 11 ambiti di paesaggio; il progetto analizzato si inserisce negli ambiti denominati "Monti Dauni" e "Tavoliere".

Di seguito viene riportata una breve descrizione degli ambiti territoriali nei quali ricadono gli interventi.

Tavoliere

L'ambito del Tavoliere è caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni.

La delimitazione dell'ambito si è attestata sui confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell'Ofanto.

Questi confini morfologici rappresentano la linea di demarcazione tra il paesaggio del Tavoliere e quello degli ambiti limitrofi (Monti Dauni, Gargano e Ofanto) sia da un punto di vista geolitologico (tra i depositi marini terrazzati della piana e il massiccio calcareo del Gargano o le formazioni appenniniche dei Monti Dauni), sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo dei Monti Dauni, o i pascoli del Gargano, o i vigneti della Valle dell'Ofanto), sia della struttura insediativa (tra il sistema di centri della pentapoli e il sistema lineare della Valle dell'Ofanto, o quello a ventaglio dei Monti Dauni).

Il perimetro che delimita l'ambito segue ad Ovest, la viabilità interpodereale che circonda il mosaico agrario di San Severo e la viabilità secondaria che si sviluppa lungo il versante appenninico (all'altezza dei 400 m slm), a Sud la viabilità provinciale (SP95 e SP96) che circonda i vigneti della valle dell'Ofanto fino alla foce, a Nord-Est, la linea di costa fino a Manfredonia e la viabilità provinciale che si sviluppa ai piedi del costone garganico lungo il fiume Candelaro, a Nord, la viabilità interpodereale che cinge il lago di Lesina e il sistema di affluenti che confluiscono in esso.

questa porzione di territorio regionale i sedimenti della serie plio-calabriana si rinvenivano fino ad una profondità variabile da 300 a 1.000 m sotto il piano campagna.

In merito ai caratteri idrografici, l'intera pianura è attraversata da vari corsi d'acqua, tra i più rilevanti della Puglia (Carapelle, Candelaro, Cervaro e Fortore), che hanno contribuito significativamente, con i loro apporti detritici, alla sua formazione. Il limite che separa questa pianura dai Monti Dauni è graduale e corrisponde in genere ai primi rialzi morfologici rinvenimenti delle coltre alloctone appenniniche, mentre quello con il promontorio garganico è quasi sempre netto e immediato, dovuto a dislocazioni tettoniche della piattaforma calcarea. Tutti questi corsi d'acqua sono caratterizzati da bacini di alimentazione di rilevanti estensioni, dell'ordine di alcune migliaia di kmq, i quali comprendono settori altimetrici di territorio che variano da quello montuoso a quello di pianura. Nei tratti montani di questi corsi d'acqua, invece, i reticoli denotano un elevato livello di organizzazione gerarchica, nei tratti medio-vallivi invece le aste principali dei corsi d'acqua diventano spesso le uniche aree fluviali appartenenti allo stesso bacino. Il regime idrologico di questi corsi d'acqua è tipicamente torrentizio, caratterizzato da prolungati periodi di magra a cui si associano brevi, ma intensi eventi di piena, soprattutto nel periodo autunnale e invernale. Molto limitati, e in alcuni casi del tutto assenti, sono i periodi a deflusso nullo.

Importanti sono state inoltre le numerose opere di sistemazione idraulica e di bonifica che si sono succedute, a volte con effetti contrastanti, nei corsi d'acqua del Tavoliere. Dette opere comportano che estesi tratti dei reticoli interessati presentano un elevato grado di artificialità, sia nei tracciati quanto nella geometria delle sezioni, che in molti casi risultano arginate. Tutto il settore orientale prossimo al mare, che un tempo era caratterizzato dalla massiccia presenza di aree umide costiere e zone paludose, è attualmente intensamente coltivato, a seguito di un processo non sempre coerente e organizzato di diffusa bonifica.

Monti Dauni

L'ambito dei Monti Dauni è rappresentato prevalentemente dalla dominante geomorfologica costituita dalla catena montuosa che racchiude la piana del Tavoliere e dalla dominante ambientale costituita dalle estese superfici boscate che ne ricoprono i rilievi.

Poiché, al contrario dell'Altopiano del Gargano, la catena montuosa degrada nelle colline dell'Alto Tavoliere senza bruschi dislivelli, per la delimitazione dell'ambito è stata considerata la fascia altimetrica intorno ai 400 m slm lungo la quale è rilevabile un significativo aumento delle pendenze. Questa fascia rappresenta la linea di demarcazione tra i Monti Dauni e l'ambito limitrofo del Tavoliere sia da un punto di vista litologico (tra le argille dell'Alto Tavoliere e le Formazioni appenniniche), sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/ pascolo appenninico), sia della struttura insediativa (al di sopra di questa fascia si sviluppano i mosaici periurbani dei piccoli centri appenninici che si affacciano sulla piana).

A nord la delimitazione si spinge a quote più basse per comprendere la valle del Fortore che presenta caratteristiche tipicamente appenniniche. Il perimetro che delimita l'ambito segue, pertanto, a Nord, la linea di costa, ad Ovest, il confine regionale, a Sud la viabilità interpoderale lungo l'Ofanto e, ad Est, la viabilità secondaria che si sviluppa lungo il versante appenninico all'altezza di 400 m slm.

L'ambito dei Monti Dauni si sviluppa in una stretta fascia nell'estrema parte nord-occidentale della Puglia, ai confini con il Molise, la Campania e la Basilicata, corrispondente al tratto terminale dell'area orientale della Catena appenninica. Esso rappresenta, in gran parte, un tratto del margine orientale della catena appenninica meridionale, ed è caratterizzato, dal punto di vista morfologico, da una serie di dorsali sub-parallele allungate in direzione NO-SE.

La morfologia è tipicamente collinare-montagnosa, modellata da movimenti di massa favoriti dalla natura dei terreni affioranti, dalla sismicità dell'area e dall'acclività dei luoghi, talora accentuati a seguito dell'intenso disboscamento e dissodamento dei terreni effettuati soprattutto nell'Ottocento. Dal punto di vista geologico, questo ambito comprende il complesso di terreni più o meno antichi che sono stati interessati dai movimenti orogenetici connessi all'avanzamento del fronte appenninico. E' caratterizzato in particolare da un sistema di coltri alloctone costituite da successioni rocciose di età cretaceomiocenica, variamente giustapposte e compresse, intervallate localmente da formazioni di terreni più recenti solo debolmente disturbati. Dette coltri sono allungate in direzione NO-SE, e sulle stesse si ergono le principali cime montuose della regione, lateralmente incise dalle testate d'importanti corsi d'acqua.



Figura 2 - Areale dell'Ambito Territoriale dei Monti Dauni (fonte: Elaborato n. 5 del PPTR Puglia)

Dal punto di vista dell'idrografia superficiale, l'ambito è caratterizzato dalla presenza di reticoli idrografici ben sviluppati con corsi d'acqua che, nella maggior parte dei casi, hanno origine dalle zone sommitali dei rilievi appenninici. I fenomeni di sollevamento tettonico che hanno portato alla formazione delle principali vette (M. Cornacchia 1151 m; M. Crispianiano 1105 m; Monte S. Vito 1015 m) hanno infatti nel contempo favorito l'azione erosiva di numerosi corsi d'acqua, tutti con orientazione prevalente verso NE, con conseguente formazione di valli più o meno incise. La natura geologica dei terreni costituenti questa porzione del territorio e i rapporti stratigrafici e tettonici intercorrenti fra gli stessi hanno di conseguenza contribuito allo sviluppo di un reticolo

di drenaggio piuttosto ramificato. Tra i corsi d'acqua appartenenti a questo ambito rientrano quasi tutti quelli di maggiore estensione del territorio pugliese. Tra questi in particolare sono da citare il F. Fortore e il T. Saccione, che sfociano in prossimità del limite amministrativo con la regione Molise, nonché i Torrenti Candelaro, Cervaro e Carapelle, che attraversano la piana del Tavoliere, prima di sfociare in Adriatico nel Golfo di Manfredonia. Il regime idrologico di questi corsi d'acqua è tipicamente torrentizio, caratterizzato da prolungati periodi di magra, ai quali si associano brevi ma intensi eventi di piena, soprattutto nel periodo autunno-invernale.

Molto limitati e in alcuni casi del tutto assenti, sono i periodi a deflusso nullo. Aspetto importante da evidenziare, ai fini del regime idraulico di questi corsi d'acqua, è la presenza di opere di regolazione artificiale (dighe) che comportano un significativo effetto di laminazione dei deflussi nei territori immediatamente a valle. Importanti sono state, inoltre, le numerose opere di sistemazione idraulica e di bonifica che si sono succedute, a volte con effetti contrastanti, nei corsi d'acqua del vicino ambito del Tavoliere.

3 INQUADRAMENTO DELL'AREA D'INTERVENTO

L'impianto eolico di progetto interessa il territorio nel Comune di Biccari nella provincia di Foggia. L'intervento prevede l'installazione di n. 9 aerogeneratori ad asse orizzontale, ciascuno di potenza nominale pari a 6,2 MW, per una potenza elettrica complessiva pari a 55,8 MW. L'energia prodotta dagli aerogeneratori è convogliata alla Sottostazione Utente AT/MT mediante il cavidotto di connessione esterno al parco eolico ubicata all'interno dei confini amministrativi del Comune di Troia (FG), in prossimità della stazione elettrica TERNA.

L'area d'intervento si colloca ad un'altitudine variabile da 250 m s.l.m. ai 430 m s.l.m. a cavallo tra il Subappennino Dauno e il Tavoliere. Il paesaggio presenta rilievi collinari molto poco pronunciati.

L'impianto in progetto analizzato si inserisce tra due ambiti territoriali denominati "Monti Dauni" e "Tavoliere", secondo gli Ambiti Territoriali individuati nel PPTR della Regione Puglia.

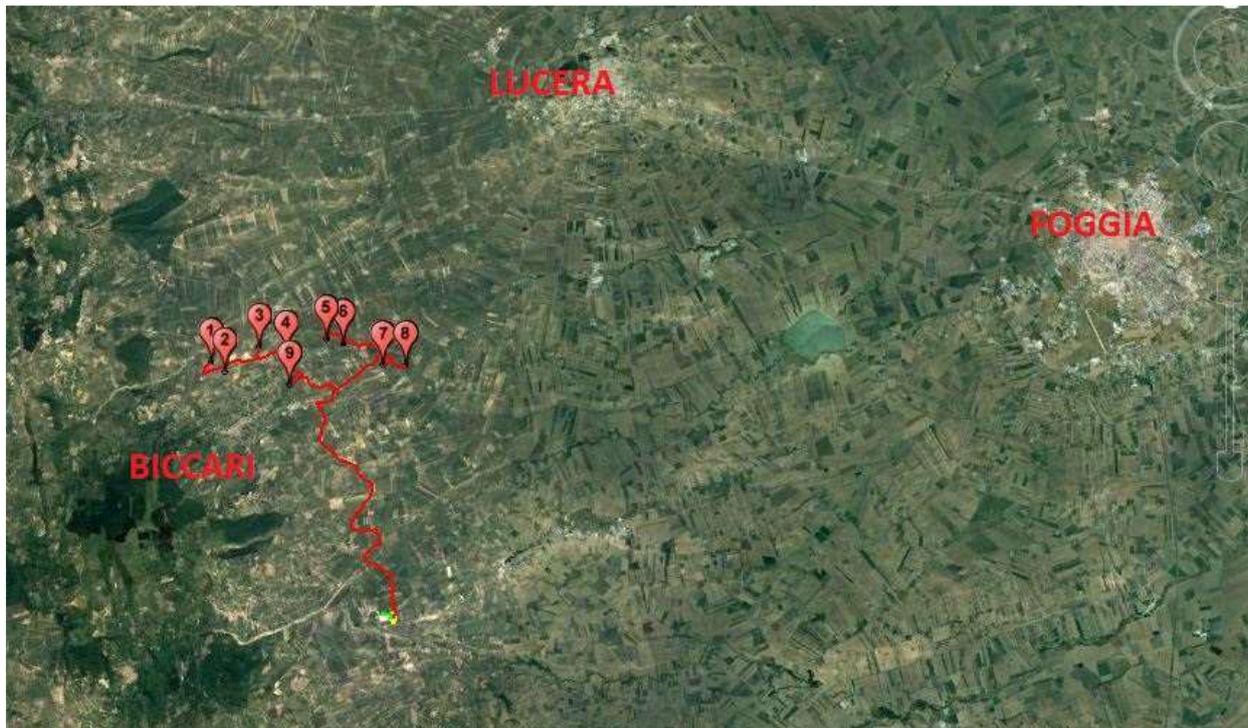


Figura 3. Inquadramento a scala ampia dell'area di intervento su ortofoto

Nell'immagine precedente è riportato un inquadramento su ortofoto del layout dell'impianto, in cui sono mostrate le posizioni degli aerogeneratori, la viabilità di nuova realizzazione ed il percorso del cavidotto di connessione alla rete elettrica nazionale.



Figura 4. Inquadramento a scala ridotta dell'area di intervento

Figura 5 - Area oggetto di studio

4 HABITAT

Lo studio a livello di area vasta ha permesso di individuare la presenza di due Siti della Rete

Natura 2000, che insistono nell'area vasta (buffer 10 km):

- ZSC IT9110003 " Monte Cornacchia - Bosco Faeto" (tipo B)
- ZSC IT9110032 "Valle del Cervaro e Bosco Incoronata" (tipo B)

Va sin da subito sottolineato che **l'area di progetto non ricade in nessuna di queste aree d'interesse naturalistico**. Si anticipa tuttavia, che i cavidotti seguiranno per la maggior parte del tracciato previsto la viabilità esistente (strade comunali e/o provinciali). La scelta del tracciato del cavidotto interno/esterno al parco eolico è stata determinata, tra l'altro, in modo da utilizzare il percorso meno impattante dal punto di vista ambientale e che quindi interferisca il meno possibile con la vincolistica presente nell'area.

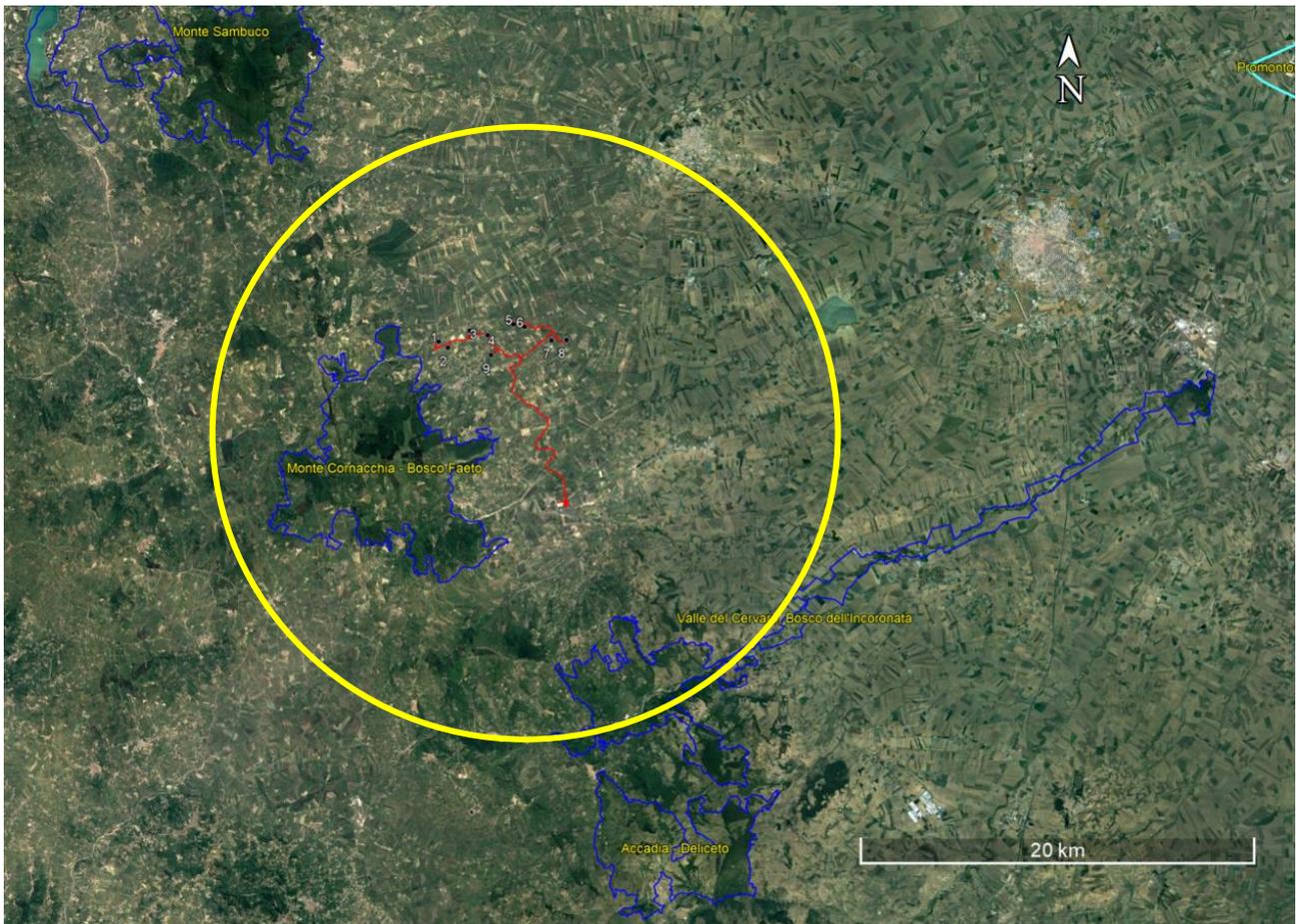


Figura 6. Aree Rete Natura 2000 presenti in un raggio di 500 metri dalle aree di impianto

Per l'inquadramento dei SIC/ZSC e le ZPS si riportano le descrizioni tratte dalle schede ministeriali di ciascun sito della Rete Natura 2000:

- **ZSC IT9110003 " Monte Cornacchia - Bosco Faeto" (tipo B)**

L'area si colloca nel bioclina del Fagetum. Il monte Cornacchia (1100 m) costituisce la vetta più alta della Puglia.

Sito caratterizzato dalla presenza di boschi caducifogli con latifoglie eliofile, con presenza di alcuni nuclei di Aqifolio-fagetum e da vaste praterie substeppiche. Il Monte Cornacchia è la cima più alta della Puglia. Nella zona vi sono anche corsi d'acqua con vegetazione ripariale e un piccolo laghetto naturale, il lago Pescara.

- **ZSC IT9110032 "Valle del Cervaro e Bosco Incoronata" (tipo B)**

Il paesaggio si presenta uniforme, il tipo di clima è tipicamente mediterraneo.

Sito caratterizzato da una caratteristica vegetazione ripariale di elevato valore naturalistico.

L'impianto proposto ricade all'interno di un'area IBA (Important Bird Area), denominata "Monti della Daunia".

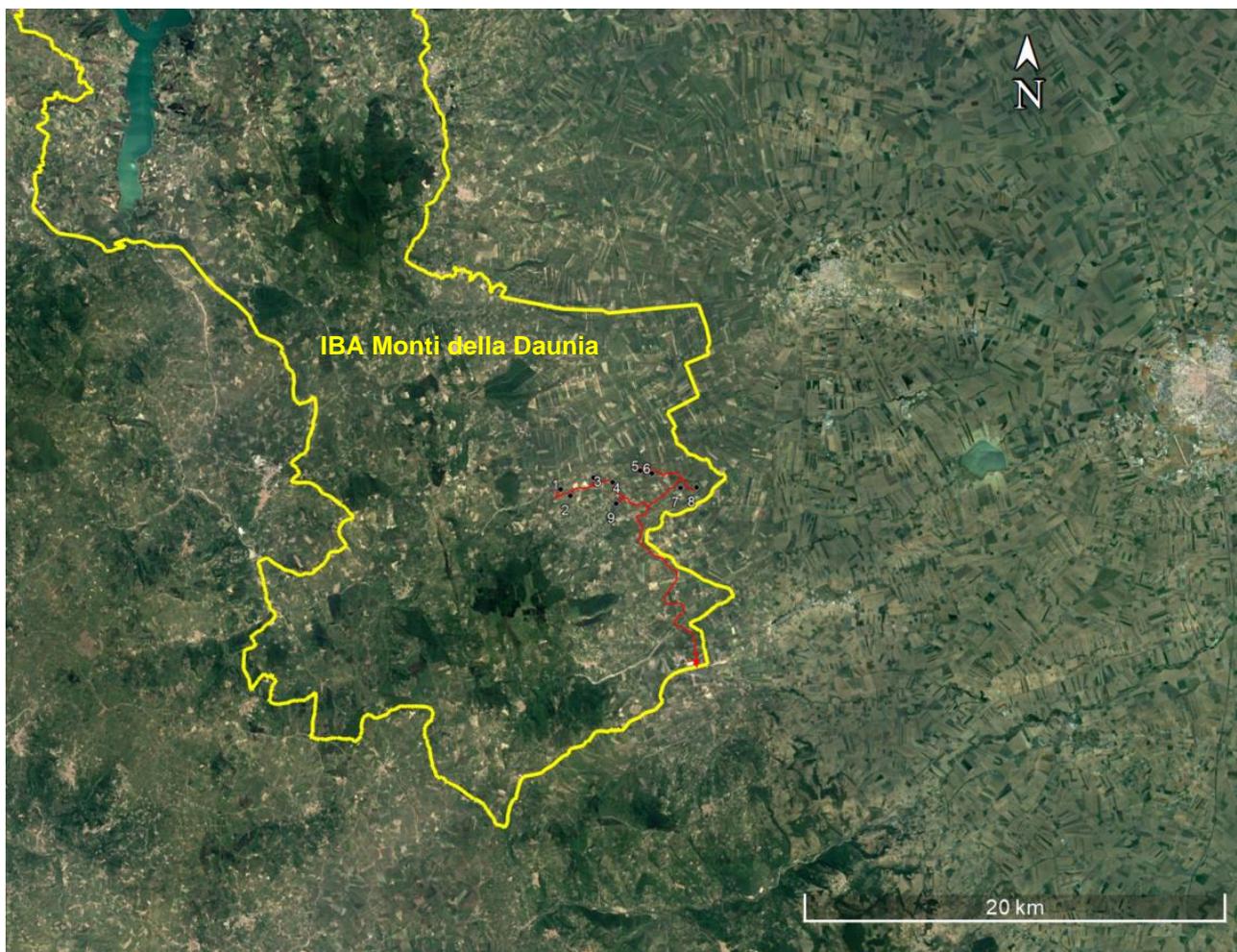


Figura 7. IBA presenti in un raggio di 500 metri dalle aree di impianto

L'inventario delle IBA è strettamente legato alle raccomandazioni della Direttiva "Uccelli" che prevede, per le specie elencate nell'All. I e per le specie migratrici, misure speciali di conservazione. In particolare, la Corte di Giustizia Europea (sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) ha riconosciuto le IBA, fondate su criteri ornitologici quantitativi, come strumento scientifico per l'identificazione delle aree da tutelare attraverso l'istituzione di ZPS (Zone di Protezione Speciale) nei territori più idonei alla loro conservazione. Il progetto IBA europeo è stato concepito, infatti, sin dalle sue fasi iniziali, come metodo oggettivo e scientifico che potesse supplire alla mancanza di uno strumento tecnico universalmente riconosciuto per l'individuazione

dei siti meritevoli di essere designati come ZPS. Le IBA risultano quindi un fondamentale strumento tecnico per l'individuazione di quelle aree prioritarie alle quali si applicano gli obblighi di conservazione previsti dalla Direttiva.

Nell'individuazione dei siti l'approccio del progetto IBA si è basato principalmente sulla presenza significativa di specie considerate prioritarie per la conservazione. A tale scopo sono stati utilizzati essenzialmente due strumenti: il primo è costituito dalla cosiddetta classificazione "SPEC" (Species of European Conservation Concern) elaborata da BirdLife International; il secondo è costituito dall'Allegato I della Direttiva "Uccelli" che elenca le specie considerate prioritarie dalla Direttiva stessa. Per valutare se un sito può qualificarsi o meno come IBA, sono state applicate una serie di soglie percentuali di presenza di individui delle varie specie, riferite ai diversi ambiti geografici (regione amministrativa, paese, flyway, regione biogeografica, ecc.). Infine, è stato valutato il superamento di soglie numeriche assolute, (considerate significative per i grandi assembramenti di uccelli), la presenza rilevante di specie interamente distribuite all'interno di un particolare bioma, quindi considerate indicatrici dello stesso, e la presenza di specie endemiche. I vari criteri IBA hanno permesso di classificare i siti come importanti a livello mondiale o regionale (grandi regioni biogeografiche a scala continentale). Proprio in funzione dell'utilizzo delle IBA come riferimento per l'applicazione della Direttiva "Uccelli", il progetto IBA europeo ha previsto una terza classe di criteri che ha portato all'individuazione dei siti importanti a livello dell'Unione Europea. Nel caso di questi criteri le soglie numeriche fanno riferimento alla popolazione dei paesi appartenenti alla U.E., mettendo così in risalto l'importanza del sito nel raggiungimento degli obiettivi della Direttiva comunitaria e nel rispetto degli obblighi che da essa derivano.

L'IBA "Monti della Daunia" comprende diversi ecosistemi al suo interno: dalle valli fluviali, compreso il medio corso del fiume Fortore, all'invaso artificiale della diga di Occhito (13 Km²), fino alle vette del Monte Cornacchia (1.151 m s.l.m.) e del Monte Saraceno (1.145 m s.l.m.).

L'individuazione dell'IBA nel 2000 era stata determinata dalla presenza di due specie, Falco lanario e Ghiandaia marina, secondo i criteri B2 e C6 per la prima, B2 per la seconda:

Specie	Nome scientifico	Fenologia (relativa ai criteri IBA)	Criterio
Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	B	B2 C6
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	B	C6

Tabella 1. Categorie e criteri IBA (dati 2000)

Per criterio B2 si intende un sito di particolare importanza per specie SPEC 2 e SPEC 3 che contiene almeno l'1% della popolazione europea; mentre per criterio C6 si intende un sito che rappresenta uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato I della Direttiva "Uccelli", o che contiene più dell'1% della popolazione nazionale. Da un recente aggiornamento delle IBA, effettuato dalla LIPU-BirdLife Italia per conto del Ministero dell'Ambiente (Brunner et al., 2008) i criteri sono stati modificati come segue:

Specie	Nome scientifico	Fenologia (relativa ai criteri IBA)	Criterio
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	B	C6
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	B	C6

Tabella 2. Categorie e criteri IBA (dati 2008)

L'area, quindi, non risulta più essere importante per la popolazione di Lanario, che rientra tra le specie che pur non giustificando la designazione dell'IBA (in base ai dati disponibili) sono comunque ritenute importanti per una corretta gestione del sito (insieme a Nibbio bruno e Albanella reale).

5 ANALISI METEOCLIMATICA

Il clima è mediterraneo, con alcune varianti dovute principalmente alla distanza dal mare ed alle influenze dei venti, che contribuiscono ad esaltare o a deprimere alcuni caratteri peculiari, creando così una situazione particolare. Infatti, il territorio risulta soggetto all'azione dei quattro venti principali, soprattutto quelli provenienti da Nord-Est d'inverno, e da Sud d'estate. Vengono quasi totalmente a mancare le precipitazioni nevose e l'inverno trascorre in assenza di temperature basse, quasi

sempre al di sopra dello zero. Causa di piogge sono invece i venti che in corrispondenza delle due stagioni di transizione, primavera ed autunno, giungono frequentemente da Ovest. Di effetto del tutto contrario sono i venti che durante il periodo estivo si impostano da Sud - Sud Est per effetto delle circolazioni anticicloniche che hanno come effetto un forte innalzamento della temperatura e siccità. Le medie climatiche mensili della Stazione Meteorologica di Foggia Amendola (LIBA/162610, la più vicina all'area del progetto) sono riportate nei grafici seguenti.

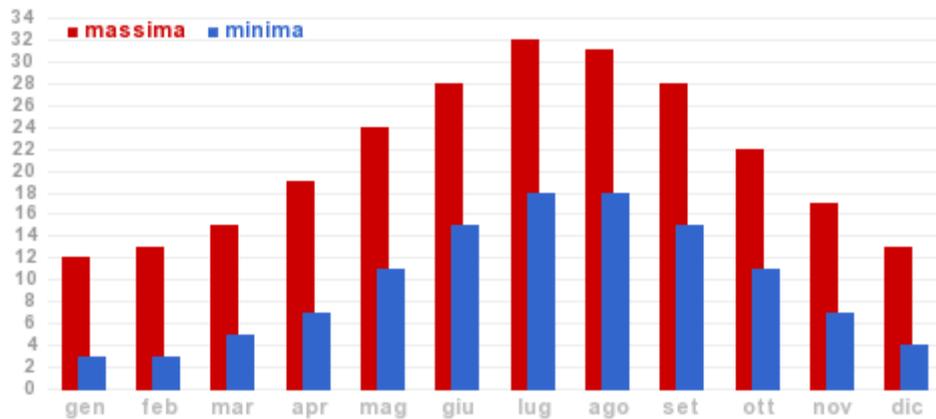


Figura 8 - Temperature medie mensili (°C)

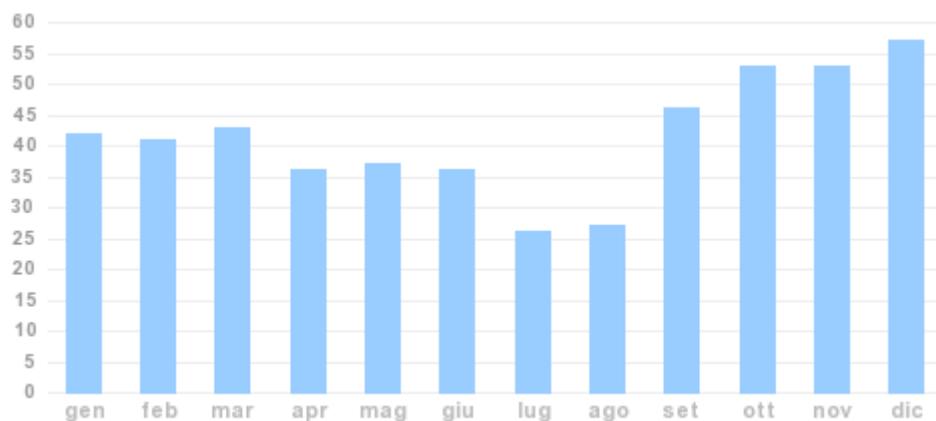


Figura 9 - Precipitazioni medie mensili (mm)

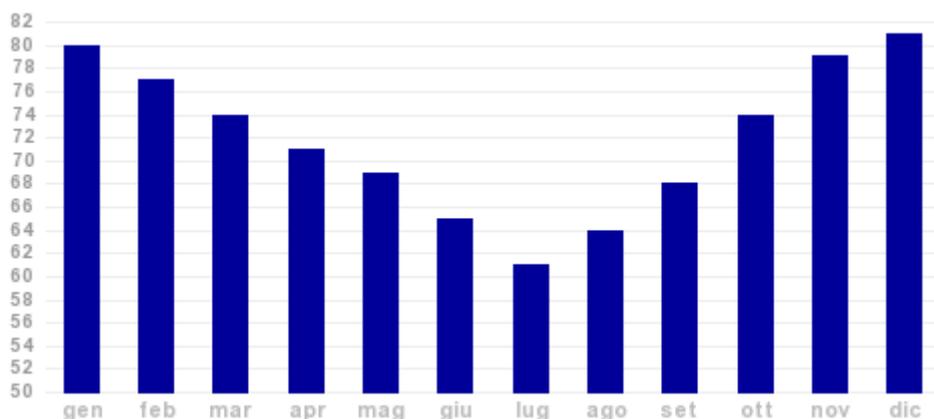


Figura 10 - Umidità relativa media mensile (%)

6 VEGETAZIONE

Il sito è stato analizzato sotto il profilo botanico-vegetazionale utilizzando dati originali, ottenuti con ricognizioni in campo, dati dell'archivio personale e dati bibliografici reperiti in letteratura. A tal fine viene considerata un'area di indagine comprendente i siti di intervento, con raggio di 2 km.

Le aree interessate dai diversi tipi di vegetazione sono state individuate e classificate attraverso fotointerpretazione visuale (Robinson et al., 1995) di fotografie aeree relative al volo dell'anno 2016 (Regione Puglia - Assessorato Pianificazione Territoriale). Inoltre, sono state prese in considerazione le segnalazioni delle componenti botanico vegetazionali riportate nell'Atlante del Patrimonio del PPTR e negli allegati del D.G.R. 2442/2018.

La carta degli habitat della Direttiva 92/43/CEE descrive la distribuzione degli habitat di interesse comunitario e prioritari indicati dalla Direttiva 92/43/CEE. La carta è stata elaborata attraverso riclassificazione della carta della vegetazione, secondo i criteri di classificazione definiti da Biondi et al. (2009), European Commission (2013), Biondi & Blasi (2015).

Le informazioni raccolte in campo e le carte tematiche elaborate sono state confrontate con i dati cartografici riguardanti le componenti botanico vegetazionali secondo l'Atlante del Patrimonio del PPTR, nonché con quanto riportato dagli allegati alla D.G.R. 2442/2008.

6.1 Aspetti floristici

Nel corso dei decenni, il paesaggio e la biodiversità autoctona sono venuti a modificarsi a seguito di cambiamenti di uso del suolo che hanno determinato una omologazione dei paesaggi agrari e la contestuale perdita delle peculiarità ambientali in termini di flora e vegetazione. Il risultato è una frammentazione degli habitat naturali, con una contestuale riduzione del patrimonio naturale. A questa considerazione generale sono da aggiungersi le opere di bonifica e canalizzazione dei terreni e l'intensivizzazione delle pratiche agricole, nonché lo sviluppo del tessuto urbano e dell'attività manifatturiera condotta in talune aree del territorio in esame, che hanno ulteriormente incrementato la pressione dell'uomo sull'ambiente naturale.

Sotto il profilo floristico, il territorio è "area con conoscenza generica appena informativa" (Albano et al. 2005). Complessivamente, il territorio analizzato è un'area poco o per nulla esplorata, in cui vi sono solo piccoli o piccolissimi territori ben conosciuti. Le serie di vegetazione sono descritte in Biondi et al. (2010). Il territorio è particolarmente impoverito in termini di ricchezza e diversità specifica. La flora dell'area di indagine risulta infatti dominata da specie generaliste e sinantropiche, adattate alle pressioni delle attività umane. Sotto il profilo biologico e corologico, prevalgono le specie annuali e le specie ad ampia distribuzione, con un buon contingente di specie con areale di distribuzione a baricentro mediterraneo, in analogia con quanto riscontrabile nelle aree urbanizzate e agricole della fascia a clima mediterraneo. Nell'area non risultano presenti specie di interesse conservazionistico secondo le Liste Rosse nazionali e regionali delle piante (Conti et al. 1992, 1997). Secondo quanto riportato dagli allegati alla D.G.R. 2442/2008, nell'area non risultano altresì presenti specie vegetali di interesse comunitario inserite nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

6.2 Aspetti vegetazionali

Con riferimento agli aspetti vegetazionali, la combinazione di fattori legati al substrato geologico, le caratteristiche idrologiche e climatiche, e la storia di uso del territorio determinano lo sviluppo di un mosaico di comunità vegetali, in gran parte caratteristici dei sistemi agricoli. Per l'inquadramento degli aspetti vegetazionali si riporta la

distribuzione delle tipologie vegetazionali presenti nell'area di indagine ed i valori di copertura dei diversi tipi di vegetazione.

Con riferimento agli elementi caratterizzanti le componenti naturalistiche ed ambientali del territorio, nell'area di indagine si rileva la presenza di piccoli fossi che trasportano acqua solo a seguito di copiose precipitazioni. Tali corsi d'acqua risultano pressoché interamente artefatti in termini di conformazione dell'alveo e nella presenza di vegetazione ripariale, oltre ad essere fortemente perturbati dal continuo abbandono di rifiuti di vario genere. Sporadici nuclei di vegetazione spontanea arbustiva ed erbacea sono presenti nell'area in maniera estremamente frammentata.

7 ASPETTI FAUNISTICI

In funzione della ridotta estensione di nuclei di vegetazione naturale e semi-naturale e della diffusa omogeneità, le comunità animali dell'area risultano fortemente impoverite e generalmente dominate da specie generaliste adattate ai sistemi agricoli e antropizzati.

In Tabella 3 si riporta l'elenco delle specie presenti nell'area vasta rapportate alla possibile presenza a livello di sito puntuale. Tali specie sono state determinate attraverso rilievi condotti in campo, dall'affinità per gli habitat e dalla bibliografia disponibile. Non sono disponibili dati quantitativi, la cui raccolta necessiterebbe di tempi maggiori per i rilievi in campo. Sono stati inoltre consultati gli strati informativi adottati con DGR_2442_2018 dalla regione puglia e consultabili sui siti <http://www.paesaggiopuglia.it/> e <http://www.sit.puglia.it/>.

Per ciascuna specie è indicata la stima di presenza nell'area di progetto:

- CE = certezza di presenza e riproduzione;
- PR = probabilità di presenza e riproduzione;
- DF = presenza e riproduzione risultano difficili;
- ES = la specie può ritenersi estinta sul territorio;
- IN = la specie non autoctona è stata introdotta dall'uomo;
- RIP = specie che vengono introdotte a scopo venatorio, e di cui non è certa la presenza allo stato naturale.

Per gli uccelli si riportano invece informazioni riguardanti la fenologia ('reg' = regolare; 'irr' = irregolare; '?' = dato da confermare), dedotta dallo stato nelle aree

protette individuate a livello di area vasta e confrontata con dati editi ed inediti a livello di sito puntuale:

- B = nidificante;
- M = migratore;
- W = svernante;
- SB = nidificante stanziale.

Per ogni specie si riporta inoltre lo status conservazionistico secondo:

- Direttiva "Uccelli" 2009/147/CEE: Allegato I = specie in via di estinzione o vulnerabili e che devono essere sottoposte a speciali misure di salvaguardia;
- Direttiva "Habitat" 92/43/CEE: Allegato II = specie la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione; Allegato IV = specie che richiedono una protezione rigorosa. Le specie prioritarie sono seguite da (*);
- Lista Rossa nazionale IUCN: EB= estinto come nidificante; CR= in pericolo in modo critico; EN= in pericolo; VU= vulnerabile; LR= a più basso rischio; DD= carenza di informazioni; NE= non valutato.
- Categorie SPECs (Species of European Conservation Concern): revisione dello stato conservazione delle specie selvatiche nidificanti in Europa. Sono previsti 4 livelli: spec 1 = specie globalmente minacciate, che necessitano di conservazione o poco conosciute; spec 2 = specie con popolazione complessiva o areale concentrato in Europa e con con stato di conservazione sfavorevole; spec 3 = specie con popolazione o areale non concentrati in Europa, ma con stato di conservazione sfavorevoli; spec 4 = specie con popolazione o areale concentrati in Europa, ma con stato di conservazione favorevole.

Tabella 3 - Checklist della fauna presente (per gli invertebrati sono elencate solo le specie Natura 2000).
In grassetto le specie rilevate durante il sopralluogo effettuato in loco.

Taxa	Specie	Fenologia	Uccelli	Habitat	LR	SPEC
Mammalia	Riccio europeo <i>Erinaceus europaeus</i>	CE				
	Talpa romana <i>Talpa romana</i>	CE				
	Ferro di cavallo maggiore <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	CE		II, IV	VU	
	Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i>	CE		IV	LR	
	Pipistrello di Savi <i>Hypsugo savii</i>	PR		IV	LR	
	Lepre comune <i>Lepus europaeus</i>	RP				
	Arvicola di Savi <i>Pitymys savii</i>	PR				
	Ratto delle chiaviche <i>Rattus norvegicus</i>	CE				
	Ratto nero <i>Rattus rattus</i>	CE				
	Topo selvatico <i>Apodemus sylvaticus</i>	PR				
	Topolino delle case <i>Mus musculus</i>	CE				
	Volpe <i>Vulpes vulpes</i>	CE				
	Donnola <i>Mustela nivalis</i>	PR				
Faina <i>Martes foina</i>	CE					
Aves	Tarabusino <i>Ixobrychus minutus</i>	M reg.	I		LR	3
	Nitticora <i>Nycticorax nycticorax</i>	M reg.	I			3
	Sgarza ciuffetto <i>Ardeola ralloides</i>	M reg.	I		VU	3
	Airone guardabuoi <i>Bubulcus ibis</i>	M reg., W?			VU	
	Garzetta <i>Egretta garzetta</i>	M reg., W	I			
	Airone bianco maggiore <i>Casmerodius albus</i>	M reg., W	I		NT	
	Airone cenerino <i>Ardea cinerea</i>	M reg., W			LR	
	Cicogna nera <i>Ciconia nigra</i>	M irr.	I		NE	3

Taxa	Specie	Fenologia	Uccelli	Habitat	LR	SPEC
	Cicogna bianca <i>Ciconia ciconia</i>	M reg.	I		LR	2
	Volpoca <i>Tadorna tadorna</i>	M reg.			VU	
	Moriglione <i>Aythya ferina</i>	M reg.			EN	
	Mestolone <i>Anas clypeata</i>	M reg.			VU	
	Canapiglia <i>Anas strepera</i>	M reg.			VU	
	Alzavola <i>Anas crecca</i>	M reg.			EN	
	Fischione <i>Anas penelope</i>	M reg.				
	Falco pecchiaiolo <i>Pernis apivorus</i>	M reg.	I		VU	4
	Nibbio bruno <i>Milvus migrans</i>	M reg.	I		VU	3
	Nibbio rellae <i>Milvus milvus</i>	W?, B?	I		VU	1
	Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	M reg.	I		EN	
	Albanella reale <i>Circus cyaneus</i>	M reg.	I		EB	3
	Albanella pallida <i>Circus macrourus</i>	M reg.	I			3
	Albanella minore <i>Circus pygargus</i>	M reg.	I		VU	4
	Poiana <i>Buteo buteo</i>	M reg., SB				
	Lanario <i>Falco biarmicus</i>	W irr	I		VU	3
	Falco pellegrino <i>Falco peregrinus</i>	W	I			
	Grillaio <i>Falco naumanni*</i>	M reg.	I			1
	Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	SB, M reg.				3
	Falco cuculo <i>Falco vespertinus</i>	M reg.	I		NE	3
	Smeriglio <i>Falco columbarius</i>	M reg., W irr.	I			
	Lodolaio <i>Falco subbuteo</i>	M reg., B?			VU	
	Sparviero <i>Accipiter nisus</i>	M reg., B				
	Gru <i>Grus grus</i>	M reg.	I		ES	
	Quaglia <i>Coturnix coturnix</i>	M reg., B			LR	3
	Voltolino <i>Porzana porzana</i>	M reg.	I		EN	4

Taxa	Specie	Fenologia	Uccelli	Habitat	LR	SPEC
	Schiribilla <i>Porzana parva</i>	M reg.	I		CR	4
	Gallinella d'acqua <i>Gallinula chloropus</i>	M reg., B?				
	Occhione <i>Burhinus oedicnemus</i>	M reg.	I		EN	3
	Piviere dorato <i>Pluvialis apricaria</i>	M reg.	I			4
	Frullino <i>Lymnocyptes minimus</i>	M reg.				3
	Beccaccino <i>Gallinago gallinago</i>	M reg.			NE	
	Crocolone <i>Gallinago media</i>	M reg.	I			2
	Chiurlo maggiore <i>Numenius arquata</i>	M reg.			NT	1
	Corriere piccolo <i>Charadrius dubius</i>	M reg., B?				
	Gabbiano reale <i>Larus cachinnans</i>	M reg., W				
	Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	M reg., B?				3
	Tortora dal collare <i>Streptopelia decaocto</i>	SB				
	Cuculo <i>Cuculus canorus</i>	M reg.				
	Barbagianni <i>Tyto alba</i>	SB?, M reg.			LR	3
	Assiolo <i>Otus scops</i>	M reg., B?			LR	2
	Civetta <i>Athene noctua</i>	SB				3
	Gufo comune <i>Asio otus</i>	SB			LR	
	Ghiandaia marina <i>Coracias garrulus</i>	M reg., B?			VU	2
	Succiacapre <i>Caprimulgus europaeus</i>	M reg., B?				3
	Rondone <i>Apus apus</i>	M reg.				
	Rondone pallido <i>Apus pallidus</i>	M reg.			LR	
	Upupa <i>Upupa epops</i>	M reg., B				
	Calandra <i>Melanocorypha calandra</i>	M reg., B	I		VU	3
	Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i>	M reg., B	I			3
	Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	SB				3
	Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	M reg., B	I			2

Taxa	Specie	Fenologia	Uccelli	Habitat	LR	SPEC
	Allodola <i>Alauda arvensis</i>	M reg., W				3
	Topino <i>Riparia riparia</i>	M reg.				3
	Rondine <i>Hirundo rustica</i>	M reg., B				3
	Balestruccio <i>Delichon urbica</i>	M reg.				
	Calandro maggiore <i>Anthus novaeseelandiae</i>	M irr.				
	Calandro <i>Anthus campestris</i>	M reg., B	I			3
	Prispolone <i>Anthus trivialis</i>	M reg.				
	Pispola <i>Anthus pratensis</i>	M reg., W			NE	4
	Pispola golarossa <i>Anthus cervinus</i>	M reg.				
	Spioncello <i>Anthus spinoletta</i>	M reg., W				
	Cutrettola <i>Motacilla flava</i>	M reg., B				
	Ballerina gialla <i>Motacilla cinerea</i>	M reg., W				
	Ballerina bianca <i>Motacilla alba</i>	SB, M reg.				
	Pettirosso <i>Erithacus rubecula</i>	M reg., W				4
	Codirosso spazzacamino <i>Phoenicurus ochruros</i>	M reg., W				
	Codirosso <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M reg., W, B?				2
	Stiaccino <i>Saxicola rubetra</i>	M reg.				4
	Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i>	SB, M reg., W			VU	3
	Culbianco <i>Oenanthe oenanthe</i>	M reg.				
	Monachella <i>Oenanthe hispanica</i>	M reg.			VU	2
	Usignolo di fiume <i>Cettia cetti</i>	SB				
	Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i>	SB				
	Forapaglie <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	M reg.			CR	4
	Cannaiola <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	M reg., B?				4
	Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>	SB, M reg.				4

Taxa	Specie	Fenologia	Uccelli	Habitat	LR	SPEC
	Cinciallegra <i>Parus major</i>	SB				
	Pendolino <i>Remirez pendulinus</i>	SB, M par.			VU	
	Averla cenerina <i>Lanius minor</i>	M reg., B	I		VU	
	Averla capirossa <i>Lanius senator</i>	M reg., B			EN	2
	Averla piccola <i>Lanius collurio</i>	M reg., B	I		VU	
	Gazza <i>Pica pica</i>	SB				
	Taccola <i>Corvus monedula</i>	SB				4
	Cornacchia <i>Corvus corone</i>	SB				
	Storno <i>Sturnus vulgaris</i>	M reg., W, SB				
	Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	SB			VU	
	Passera mattugia <i>Passer montanus</i>	SB			VU	
	Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	M reg., W, B?				4
	Verzellino <i>Serinus serinus</i>	SB par., M par.				4
	Verdone <i>Carduelis chloris</i>	SB, Mreg.				4
	Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	SB, M reg.				
	Lucherino <i>Carduelis spinus</i>	M reg., W irr.			VU	4
	Fanello <i>Carduelis cannabina</i>	M reg., SB				4
	Migliarino di palude <i>Emberiza schoeniclus</i>	M reg., W				
	Zigolo capinero <i>Emberiza melanocephala</i>	M reg., B?				
	Strillozzo <i>Miliaria calandra</i>	SB, M reg.				4
Reptilia	Testuggine palustre europea <i>Emys orbicularis</i>	DF		II, IV	EN	
	Lucertola campestre <i>Podarcis siculus</i>	CE		IV		
	Tarantola muraiola <i>Tarentola mauritanica</i>	CE				

Taxa	Specie	Fenologia	Uccelli	Habitat	LR	SPEC
	Geco verrucoso <i>Hemidactylus turcicus</i>	CE				
	Ramarro <i>Lacerta bilineata</i>	PR		IV		
	Biacco <i>Hierophis viridiflavus</i>	CE		IV		
	Cervone <i>Elaphe quattuorlineata</i>	CE		II, IV		
	Biscia tassellata <i>Natrix tessellate</i>	DF		IV		
	Biscia dal collare <i>Natrix natrix</i>	CE				
Amphibia	Tritone italiano <i>Lissotriton italicus</i>	PR		IV		
	Ululone appenninico <i>Bombina pachypus</i>	DF		II, IV	EN	
	Raganella <i>Hyla intermedia</i>	DF				
	Rospo comune <i>Bufo bufo</i>	PR				
	Rospo smeraldino <i>Bufo balearicus</i>	PR		IV		
	Rana verde comune <i>Rana lessonae + kl esculenta</i>	CE				
Mollusca	Unione <i>Unio mancus</i>	DF		II		
Odonata	Azzurina di mercurio <i>Coenagrion mercuriale</i>	PR		II	NT	
Lepidoptera	Proserpina <i>Proserpinus proserpina</i>	DF		II		
	Arge <i>Melanargia arge</i>	PR		II, IV		

In totale, nell'area vasta si stima la presenza di 14 specie di mammiferi, 106 di uccelli, 9 di rettili e 6 di anfibi; per quanto concerne le specie di invertebrati, risultano presenti o potenzialmente presenti quattro specie Natura 2000, un mollusco, una libellula e due farfalle. Appartengono all'allegato I della Dir. Uccelli 31 specie di uccelli (1 prioritaria) delle quali 19 presenti solo durante il passo migratorio (di cui una, cicogna nera, irregolare); all'allegato II della Dir. Habitat appartengono 1 specie di mammiferi, 2 di rettili, 1 di anfibi, 1 di molluschi, 1 di libellule e 2 di lepidotteri, mentre all'allegato IV 2 specie di mammiferi, 4 di rettili, 2 di anfibi e 1 lepidottero.

Va sottolineato, infine, che tra le specie di interesse comunitario (totale 48) la maggior parte (n=31) sono legate ai mosaici agricoli complessi, mentre 17 sono legate agli ambienti umidi o marini presenti principalmente lungo la fascia costiera posta a circa 15 km in direzione nord dall'area di progetto.

7.1 Fauna di interesse comunitario

Fra i mammiferi presenti nell'area, la maggior parte delle specie sono comuni e diffuse ed alcune addirittura dannose, questo perché la banalizzazione degli ecosistemi a seguito delle attività agricole perpetrate per secoli hanno reso il territorio poco idoneo alla maggior parte delle specie terrestri di medio-grandi dimensioni. Solo tra i pipistrelli troviamo specie di interesse conservazionistico e scientifico; tra di esse due, il pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii* e il pipistrello di Savi *Hypsugo savii*, sono comuni e diffuse nella maggior parte dei contesti urbani, suburbani ed agricoli della Regione. Solo il ferro di cavallo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum*, rappresenta un'entità di un certo pregio, sebbene sia anch'essa specie parzialmente sinantropica, che frequenta abitualmente manufatti e cavità artificiali, soprattutto durante le fasi di svernamento.

Fra gli uccelli elencati nell'All. I della Dir. 2009/147/CEE, numerose sono quelle legate alle aree umide presenti lungo la costa a nord dell'area di progetto; nel dettaglio tarabusino *Ixobrychus minutus*, nitticora *Nycticorax nycticorax*, sgarza ciuffetto *Ardeola ralloides*, garzetta *Egretta garzetta* e airone bianco maggiore *Casmerodius albus* sono Ardeidi non nidificanti, presenti durante il passo, come estivanti e, soprattutto, durante lo svernamento; voltolino *Porzana porzana*, schiribilla *Porzana parva* e Croccolone *Gallinago media*, sono specie di passo, documentate per l'area solo sporadicamente e con contingenti modesti; infine due specie, Falco di palude *Circus aeruginosus* e Piviere dorato *Pluvialis apricaria*, sono presenti durante il passo migratorio e in inverno, e possono frequentare aree umide ma anche prati, pascoli e seminativi (allagati e no) per la sosta e la ricerca di cibo, soprattutto durante il passo migratorio e lo svernamento.

Tra le 21 specie di uccelli Natura 2000 non strettamente legate alle aree umide, solo 6 nidificano certamente nell'area di progetto (calandra *Melanocorypha calandra*, calandrella *Calandrella brachydactyla*, tottavilla *Lullula arborea*, calandro *Anthus campestris*, averla cenerina *Lanius minor*, averla piccola *L. collurio*) mentre le restanti la attraversano durante le migrazioni, e di esse 8 nidificano nell'area vasta (falco

pecchiaiolo *Pernis apivorus*, nibbio bruno *Milvus migrans*, nibbio reale *M. milvus*, albanella minore *Circus pygargus*, lanario *Falco biarmicus*, falco pellegrino *Falco peregrinus*, grillaiolo *Falco naumanni*, occhione *Burhinus oedicnemus*).

Per quanto concerne i rettili, due specie segnalate nel comprensorio, testuggine palustre europea *Emys orbicularis* e natrice tassellata *Natrix tessellata*, sono strettamente legate alla presenza di biotopi acquatici di una certa importanza ed estensione, i quali si riscontrano solo a livello di area vasta, in particolare lungo la fascia costiera e i corsi d'acqua di maggiori dimensioni. Tra le restanti specie di interesse conservazionistico, lucertola campestre *Podarcis siculus*, ramarro *Lacerta bilineata*, biacco *Hierophis viridiflavus* e cervone *Elaphe quatuorlineata*, sono comuni e diffuse nella maggior parte dei contesti, anche antropizzati, della provincia e della regione; la presenza di questi rettili è attestata nelle fasce marginali dei coltivi, lungo i bordi stradali e nei pressi delle strutture antropiche dove spesso trovano rifugio.

Tra le specie di anfibi segnalate a livello di area vasta, quella di maggiore interesse risulta l'ululone appenninico *Bombina pachypus*, legata a piccole raccolte d'acqua in ambienti piuttosto aridi ma con buona copertura arboreo-arbustiva; date le esigenze ecologiche di questo anuro, si ritiene di poter escludere la presenza della specie nell'area di progetto.

8 ECOSISTEMI

8.1 Criteri per la caratterizzazione degli ecosistemi

Nell'area in esame è identificabile il solo ecosistema agrario con una serie limitata di piccoli ambienti relitti il più delle volte estremamente degradati.

Di seguito si riportano le relazioni fra l'impianto ed i vari ambienti che caratterizzano il territorio.

Ambiente agrario

Questo ambiente appare caratterizzato da monoculture a grano con aree di modeste dimensioni destinate a oliveti.

Ambiente pascolo – Pascolo arborato

Questo ambiente è scarsamente rappresentato nella zona dell'intervento e va considerato di notevole importanza sia per la colonizzazione di particolari specie

vegetali sia come ambito preferenziale di caccia di molti predatori sia a livello di uccelli sia a livello di vertebrati ed invertebrati terrestri. L'ambiente di pascolo, pascolo-arborato non accuserà impatti negativi in quanto non risultano aerogeneratori ubicati su alcune aree limitrofe ad esso.

9 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Di seguito vengono sintetizzati gli impatti potenziali generati dal progetto su habitat, flora e fauna, in base alle conoscenze bibliografiche e alla luce delle componenti di maggiore interesse evidenziate nei paragrafi precedenti e presenti, o potenzialmente presenti, nel territorio interessato.

Nella trattazione che segue, per impatto "NEGATIVO" si intende che il progetto possa generare delle conseguenze, perlopiù sfavorevoli, per la conservazione delle comunità di specie e sugli habitat, mentre con impatto "TRASCURABILE" si intende che lo stesso non avrà ripercussioni significative.

L'entità dell'impatto è, invece, classificata in ordine crescente secondo le seguenti categorie: "BASSA", "MEDIA" e "ALTA".

A seconda di quanto l'impatto possa interessare l'area contermina a quella del progetto, può essere considerato "LOCALE" oppure "AMPIO".

Inoltre, è specificato se l'impatto si ritiene "REVERSIBILE" oppure "NON REVERSIBILE", e nel caso di reversibilità in quali tempi ovvero se nel "BREVE", "MEDIO" o "LUNGO TERMINE".

9.1 IMPATTI A CARICO DI HABITAT, VEGETAZIONE E FLORA

Il sito non presenta caratteristiche ambientali di rilievo. Rappresenta un territorio agricolo con elementi della flora e della vegetazione spontanea fortemente compromessi dalle pregresse trasformazioni del paesaggio operate dall'uomo.

Le interferenze del progetto con la componente botanico-vegetazionale sono descritte nella Tabella seguente.

	Valore	Impatto	Descrizione
Tipo di vegetazione			

Comunità nitrofile dei suoli agricoli	Scarso	Trascurabile	Per queste comunità, che costituiscono un tipo di vegetazione molto diffuso nell'area e di scarso interesse conservazionistico, non si rendono necessarie specifiche soluzioni progettuali volte a mitigare gli impatti
Comunità sinantropiche e ruderali	Scarso	Trascurabile	
Comunità seminaturali dei pascoli	Medio	Trascurabile	Questo tipo di vegetazione non verrà interessata dalle attività di progetto
Macchia a <i>Pistacia lentiscus</i>	Scarso	Trascurabile	Questo tipo di vegetazione non verrà interessata dalle attività di progetto.
Boschi di <i>Quercus</i> sp.	Alto	Trascurabile	Questo tipo di vegetazione non verrà interessata dalle attività di progetto
Rimboschimenti di <i>Pinus</i> sp.	Scarso	Trascurabile	Questo tipo di vegetazione non verrà interessata dalle attività di progetto
Rimboschimenti a <i>Pinus</i> e <i>Quercus</i> sp.	Scarso	Trascurabile	Questo tipo di vegetazione non verrà interessata dalle attività di progetto
Comunità subnitrofile degli incolti	Scarso	Trascurabile	Per queste comunità, che costituiscono un tipo di vegetazione molto diffuso nell'area e di scarso interesse conservazionistico, non si rendono necessarie specifiche soluzioni progettuali volte a mitigare gli impatti

Tabella 4. Stima degli impatti sulle tipologie di vegetazione presenti nell'area di indagine

Gli interventi analizzati non prevedono sottrazione o variazioni della composizione e struttura di tipi di vegetazione di interesse conservazionistico. Dalla stima dei singoli impatti, secondo una scala di rischio nullo, basso, medio e alto, si ritiene che gli impatti in termini di modificazione e perdita di elementi vegetazionali e specie floristiche di rilievo possano essere considerati sostanzialmente nulli. La realizzazione del progetto prevede impatti limitati ad aree con vegetazione di scarso interesse conservazionistico.

Gli interventi in oggetto non prevedono sottrazione diretta o modificazione di habitat della Direttiva 92/43/CEE e, pertanto, si ritiene che gli impatti in termini di modificazione e perdita di habitat possano essere considerati sostanzialmente nulli per gli habitat naturali di interesse comunitario, poiché la realizzazione dell'intervento non prevede alcuna azione a carico di habitat naturali.

Habitat Dir. 92/43/CEE	Entità impatto	Descrizione
------------------------	----------------	-------------

3170 Stagni temporanei mediterranei	Bassa	Non si prevedono impatti diretti o indiretti dell'intervento sulla conservazione dell'habitat 6220.
3290 Fiumi mediterranei a flusso intermittente	Bassa	L'impatto ipotizzabile è quello derivante dalle attività di cantiere per la posa del cavidotto nell'area di attraversamento del viadotto della SP65 su un canale che tuttavia, poiché sarà realizzato in TOC, non avrà alcuna influenza neanche temporanea sulla funzionalità idraulica ed ecologica del canale.
6620 Percorsi substeppici di graminacee e piante annue	Bassa	Non si prevedono impatti diretti o indiretti dell'intervento sulla conservazione dell'habitat 6220.
8310 Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	Bassa	Non si prevedono impatti diretti o indiretti dell'intervento sulla conservazione dell'habitat 6220.
9330 Foreste a Quercus suber	Bassa	Non si prevedono impatti diretti o indiretti dell'intervento sulla conservazione dell'habitat 6220.
9340 Foreste a Quercus ilex e Q. rotundifolia	Bassa	Non si prevedono impatti diretti o indiretti dell'intervento sulla conservazione dell'habitat 6220.

Tabella 5. Stima degli impatti sugli habitat della Direttiva 92/43/CEE.

9.2 IMPATTI A CARICO DELLE COMPONENTI FAUNISTICHE

Gli impatti di un impianto eolico sulla Fauna, ed in particolare su Uccelli e Chiroteri, sono alquanto variabili e dipendenti da un ampio *range* di fattori tra cui assumono specifica rilevanza le caratteristiche costruttive dell'impianto (numero pale, dimensione, distribuzione sul territorio ecc.), la morfologia del territorio su cui ricade l'impianto e che lo circonda, gli habitat presenti e il numero di specie presenti. Ciascuno di questi fattori può agire singolarmente o, più spesso, sommarsi con gli altri determinando sia un aumento dell'impatto generale che, in alcuni casi, una riduzione (ad esempio la sottrazione di habitat per una data specie può determinare un minor uso da parte di questa dell'area diminuendone il rischio di collisione).

Dall'analisi degli studi condotti, emerge che i potenziali effetti degli impianti eolici sulla fauna (con particolare riferimento agli uccelli e ai chiroteri) consistono essenzialmente in due tipologie generali d'impatto:

- **diretto**, dovuto alla collisione degli animali con parti dell'impianto, perlopiù con il rotore, e riguarda prevalentemente Chiroteri e Uccelli di medie e grandi dimensioni;

- **indiretto**, dovuto all'aumentato disturbo con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui, modificazione, riduzione e frammentazione di habitat (aree di riproduzione e di alimentazione).

Di seguito vengono sintetizzati gli impatti potenziali generati da un impianto eolico sulle componenti faunistiche, sulla base delle conoscenze bibliografiche riguardanti progetti di questo tipo, alla luce delle componenti faunistiche di maggiore interesse evidenziate nei paragrafi precedenti e presenti, o potenzialmente presenti, nel territorio interessato.

9.2.1 FASE DI REALIZZAZIONE E DISMISSIONE

In queste fasi la fauna selvatica può subire un disturbo dovuto alle attività di cantiere, che prevedono la presenza di operai e macchinari con la produzione di rumori e vibrazioni.

La fase di cantiere, per sua natura, rappresenta spesso il momento più invasivo per l'ambiente del sito interessato ai lavori. Le azioni di cantiere (sbancamenti, movimenti di mezzi pesanti, presenza di operai ecc.) possono comportare danni o disturbi ad animali di specie sensibili presenti nelle aree coinvolte. L'impatto è tanto maggiore quanto più ampie e di lunga durata sono le azioni di cantiere e, soprattutto, quanto più naturali e ricche di fauna sono le aree interessate direttamente dal cantiere.

Gli impatti ipotizzabili sono:

1. Aumento del disturbo antropico (impatto indiretto);
2. Rischio di uccisione di animali selvatici (impatto diretto);
3. Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico (impatto diretto).

Aumento del disturbo antropico (impatto indiretto)

Il territorio analizzato presenta naturalità limitata, i terreni agricoli su cui insisteranno gli aerogeneratori sono abitualmente interessati da lavorazioni agricole, con utilizzo di macchine di movimentazione terra e raccolta, spesso più rumorose delle macchine utilizzate in fase di cantiere per la realizzazione di un impianto eolico.

La fauna presente sembra quindi "abituata" alla presenza antropica e ai rumori generati dalle normali attività agricole. L'impatto ipotizzabile è dunque NEGATIVO ma di entità BASSA, REVERSIBILE e a BREVE TERMINE.

In ragione dell'attuale destinazione agricola dell'area di cantiere, della limitatezza delle aree naturali di pregio o, comunque, della loro distanza dalle aree di intervento e della generale notevole presenza antropica, che caratterizza le campagne interessate dall'intervento, tale impatto è da considerarsi trascurabile.

Rischi di uccisione di animali selvatici (impatto diretto)

L'asportazione dello strato di suolo dai siti di escavazione per la predisposizione delle piazzole di manovra e per lo scavo delle fondamenta degli aerogeneratori può determinare l'uccisione di specie di fauna selvatica a lenta locomozione (es: anfibi e rettili).

Tale tipologia di impatto assume un carattere fortemente negativo sui suoli "naturali" in cui il terreno non è stato, almeno di recente, sottoposto ad aratura e lavorazioni in genere.

L'analisi della cartografia prodotta circa l'uso del suolo evidenzia come tutti gli aerogeneratori insistono su terreni agricoli in cui la presenza di fauna è generalmente scarsa. Inoltre, il rischio di uccisione di avifauna a causa del traffico veicolare generato dai mezzi di trasporto del materiale è da ritenersi pressoché nullo in ragione del fatto che il trasporto di tali strutture avverrà con metodiche tradizionali, a bassissime velocità e utilizzando la normale viabilità locale sino al raggiungimento dell'area di intervento.

L'impatto ipotizzabile è dunque NEGATIVO ma di entità BASSA, REVERSIBILE e a BREVE TERMINE. Sulla base di quanto sopra esposto tale tipologia di impatto è da ritenersi nulla o trascurabile.

Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico (impatto diretto)

Le problematiche relative alla sottrazione di habitat (spazio vitale) alla fauna sono state affrontate da numerosi Autori, soprattutto nel contesto degli studi di impatto relativi agli impianti eolici che si caratterizzano per avere un'ampia area su cui si sviluppa l'opera ma con una occupazione fisica reale del suolo dovuta unicamente all'area occupata dal basamento dell'aerogeneratore e dalle opere connesse (stradelli, cabine, viabilità di servizio, piazzole ecc.).

La quantità di territorio modificato a causa della realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica varia a seconda delle dimensioni dell'impianto ed è strettamente legato al numero di aerogeneratori allocati.

All'interno di un campo eolico le aree di territorio maggiormente soggette a modificazione sono i siti di installazione dell'aerogeneratore, con le sue immediate vicinanze, e le opere accessorie quali strade d'accesso, cabine elettriche ecc.

Alla luce di ciò la quantità di territorio o habitat (inteso quale spazio fisico in cui una data specie animale conduce le sue attività) sottratto viene stimato nell'ordine del 2-5% dell'intera area in cui si sviluppa l'impianto. Tali valori percentuali possono aumentare considerevolmente solo in contesti territoriali particolarmente complessi quali crinali con pendenze considerevoli, aree soggette a erosione.

A tal proposito va sottolineato che l'area interessata dalla realizzazione delle torri eoliche ricade totalmente su colture agricole ed in particolare appezzamenti a seminativo. L'analisi delle comunità faunistiche presenti ha evidenziato il possibile utilizzo di tali aree da parte di numerose specie di passeriformi ma scarsi rapaci tra cui si cita il gheppio e la poiana, specie comuni e diffuse su tutto il territorio nazionale e regionale.

La tipologia di strutture da realizzare e l'esistenza di una buona viabilità di servizio, inoltre, minimizzano la perdita di coltivi e di habitat trofici in generale. Inoltre, l'eventuale realizzazione dell'impianto non andrà a modificare in alcun modo il tipo di coltivazioni condotte fino ad ora nell'area. L'impatto ipotizzabile è dunque NEGATIVO ma di entità BASSA, REVERSIBILE e a BREVE TERMINE.

In sintesi, l'occupazione complessiva di suolo e la relativa sottrazione di habitat in fase di esercizio dell'impianto è da considerarsi trascurabile.

9.2.2 FASE DI ESERCIZIO

È questa la fase della vita di un impianto eolico nella quale si riscontra il maggior rischio di impatto negativo sulle componenti faunistiche, in particolar modo a carico di specie volatrici (uccelli e chiropteri).

Durante la fase di esercizio si potrebbero avere degli impatti legati essenzialmente a:

1. Produzione di rumore dovuto al normale funzionamento dei generatori;
2. Collisioni delle specie con le pale e le torri eoliche;
3. Effetto barriera;
4. Sottrazione di habitat per le specie presenti.

Va innanzitutto sottolineato che per evitare o ridurre al minimo i possibili impatti delle azioni sopra indicate, relative alla fase di esercizio dell'impianto sulla fauna presente nel sito, sono state effettuate delle precise scelte.

Si è scelto di utilizzare delle macchine caratterizzate da un basso livello di emissione sonora durante le fasi di funzionamento; verranno inoltre utilizzate delle pale tubolari in modo da evitare la presenza di posatoi per l'avifauna presente.

Infine per ridurre al minimo il problema della sottrazione di habitat, il progetto prevede opere di ripristino in modo da riportare lo stato dei luoghi il più possibile uguale alla situazione ante-operam.

Analizziamo ora in sequenza gli impatti sopra elencati.

Produzione di rumore dovuto al normale funzionamento degli aerogeneratori

Per quanto concerne la **produzione di rumore** da parte delle turbine eoliche in fase di esercizio, va sottolineato che l'area di progetto si inserisce in un contesto agricolo caratterizzato dalla presenza antropica costante e frequenti lavorazioni che comportano emissioni sonore di molto superiori a quelle prodotte dagli aerogeneratori; in tali contesti la fauna presente è generalmente tollerante verso questo tipo di disturbo.

Inoltre, essendo le fonti di emissioni statiche (aerogeneratori), l'unico impatto ipotizzabile è quello relativo ad un allontanamento della fonte stessa. Questo effetto dunque è sovrapponibile a quello derivante dalla **sottrazione di habitat**.

A tal riguardo, occorre ricordare quanto riportato da Langston & Pullan (2003): gli impianti eolici producono generalmente solo una perdita di habitat su scala piccola, principalmente per le basi delle turbine, per le strade di servizio di nuova realizzazione e per i cavi.

Considerato che l'habitat nel caso di studio è rappresentato da terreni agricoli a seminativo e in minima parte a uliveto e che l'interramento dei cavi riduce la sottrazione di habitat alla sola base delle turbine e alla nuova viabilità di servizio all'impianto, questo fattore d'impatto, anche cumulato con quello derivante dall'emissioni sonore degli aerogeneratori in esercizio, è da considerarsi modesto o nullo.

L'impatto ipotizzabile è dunque NEGATIVO ma di entità BASSA, REVERSIBILE e a LUNGO TERMINE.

Collisioni delle specie con le pale e le torri eoliche.

La **collisione** con le pale dei generatori risulta essere un problema legato principalmente all'avifauna e non ai chiroterri; la spiegazione di ciò sta nel fatto che per il loro spostamento queste specie hanno sviluppato un sistema ad ultrasuoni.

I chiroterri emettono delle onde che rimbalzano sul bersaglio e, tornando al pipistrello, creano una mappa di ecolocalizzazione che gli esemplari utilizzano per muoversi. Con questo sistema risulta alquanto improbabile che i chiroterri possano subire impatti negativi dalla presenza degli aerogeneratori.

La morte diretta o le ferite letali riportate dagli uccelli possono risultare non solo dalla collisione con le pale, ma anche dalla collisione con le torri, con le carlinghe e con le strutture di fissaggio, linee elettriche e torrette meteorologiche (Drewitt e Langston, 2006). Esiste inoltre una certa evidenza che gli uccelli possono essere attirati al suolo a causa della forza del vortice che si viene a creare a causa della rotazione delle pale (Winkelman, 1992b). Tuttavia, la maggior parte degli studi relativi alle collisioni causate dalle turbine eoliche hanno registrato un livello basso di mortalità (e.g. Winkelman, 1992a; 1992b; Painter *et al.*, 1999, Erikson *et al.*, 2001).

Una revisione della letteratura esistente indica che, dove sono state documentate le collisioni, il tasso per singola turbina risulta altamente variabile con una media che va da 0,01 a 23 uccelli collisi per anno.

Il valore più alto, applicando anche una correzione per la rimozione delle carcasse da parte di animali spazzini, è stato rilevato in un sito costiero in Belgio e coinvolge gabbiani, sterne e anatre più che altre specie (Everaert *et al.*, 2001).

Esempi per i siti costieri nell'Europa del nord forniscono tassi medi di collisione annuali che vanno da 0,01 a 1,2 uccelli per turbina (uccelli acquatici svernanti, gabbiani, passeriformi) nei Paesi Bassi (Winkelman 1989, 1992a, 1992b, 1992c, 1995), una media di 6 uccelli per turbina (edredoni e gabbiani) a Blyth nel nord Inghilterra (Painter *et al.*, 1999); il tasso è di 4-23 uccelli per turbina (anatre, gabbiani, sterne) in tre siti studiati in Finlandia e Belgio (Everaert *et al.*, 2001).

Studi con i radar effettuati presso la centrale eolica di Nysted, mostrano che molti uccelli cominciano a deviare il loro tragitti di volo fino a 3 km di distanza dalle turbine durante le ore di luce e a distanze di 1 km di notte, mostrando marcate deviazioni del volo al fine di sorvolare i gruppi di turbine (Kahlert *et al.* 2004b, Desholm 2005).

Inoltre, le immagini termiche indicano che gli edredoni sono soggetti probabilmente a soltanto bassi livelli di collisioni mortali (M. Desholm, NERI, Denmark, *pers comm*). Similmente, osservazioni visuali dei movimenti degli edredoni in presenza di due relativamente piccole centrali eoliche near-shore (costituite da sette turbine da 1,5MW e cinque da 2 MW turbine) nel Kalmar Sound, Svezia, hanno registrato soltanto una collisione su 1.5 milioni di uccelli acquatici migratori osservati (Pettersson 2005).

Noto quanto sopra, si osserva che molti studi pongono attenzione al confronto con i dati di altri fattori di disturbo riconducibili alle attività antropiche: urban *sprawl*, traffico stradale, grandi edifici, linee elettriche, caccia e uso dei pesticidi. Tali fattori, infatti, causano complessivamente la morte di miliardi di uccelli l'anno.

Come mostrato in Figura, le morti dovute alla collisione con le pale delle turbine eoliche costituiscono lo 0,01~0,02% del totale delle morti dell'avifauna per cause antropogeniche (Erickson *et al*, 2001) e l'impatto sulla popolazione globale risulta essere relativamente minore (Howe, Evans & Wolf, 2002).

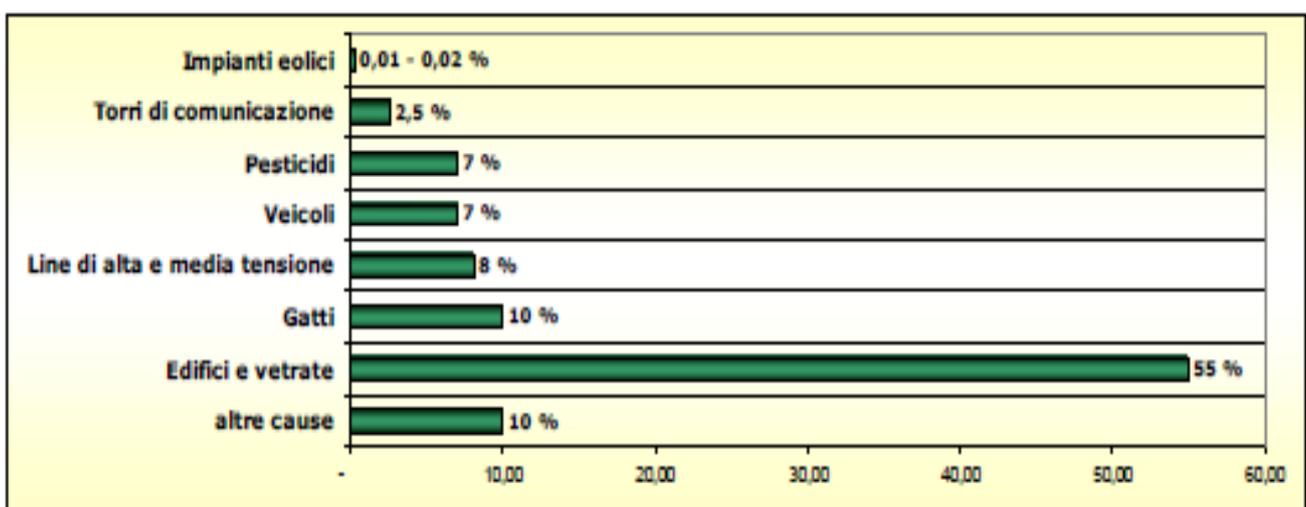


Figura 11. Cause di morte dell'avifauna (fonte: Erickson *et al*, 2001).

Lo studio di Erickson stima che siano 57 milioni gli uccelli investiti dalle automobili ogni anno, e 97,5 milioni quelli che si schiantano sulle lastre di vetro delle finestre e delle facciate. Si riporta che siano centinaia di milioni, di varie specie, quelli eliminati dai gatti domestici.

Si deve fare anche un confronto rispetto ai pericoli delle altre forme di produzione energetica: per esempio, secondo il censimento della *Fish and Wildlife Service* degli Stati Uniti, si stima che il solo riversamento di petrolio della piattaforma petrolifera

Deepwater Horizon della British Petroleum nel 2010 abbia ucciso almeno 4.678 animali: 4.080 Uccelli, 525 Tartarughe, 72 tra Delfini e altri Mammiferi. Un disastro analogo, quello dell'Exxon Valdez (1989) uccise fra 375.000 e 500.000 uccelli.

I tassi di mortalità appaiono relativamente poco significativi se si considera, inoltre, l'impatto che potrebbe avere uno scenario di cambiamento climatico globale per il quale gli uccelli, gli altri animali e l'uomo potrebbero essere più frequentemente soggetti ad eventi quali inondazioni, siccità, incendi boschivi, forti tempeste ed altri eventi catastrofici.

Il rischio di collisione dipende da un ampio *range* di fattori legati alle specie di uccelli coinvolti, abbondanza e caratteristiche comportamentali, condizioni metereologiche e topografiche del luogo, la natura stessa della centrale, incluso l'utilizzo di illuminazioni.

Chiaramente il rischio è probabilmente maggiore in presenza o nelle vicinanze di aree regolarmente usate da un gran numero di uccelli come risorsa alimentare o come dormitori, o lungo corridoi di migrazione o traiettorie di volo locale, che attraversano direttamente le turbine.

Uccelli di grossa taglia con una scarsa manovrabilità di volo (come cigni ed oche) sono generalmente quelli esposti a maggior rischio di collisione con le strutture (Brown *et al.*, 1992); inoltre gli uccelli che di solito volano a bassa quota o crepuscolari e notturne sono probabilmente le meno abili a individuare ed evitare le turbine (Larsen e Clausen, 2002).

Il rischio di collisione potrebbe anche variare per alcune specie, secondo l'età, il comportamento e lo stadio del ciclo annuale in cui esse si trovano.

Il rischio di solito cambia con le condizioni metereologiche, alcuni studi mettono in luce in maniera evidente che molti uccelli collidono con le strutture quando la visibilità è scarsa a causa della pioggia o della nebbia (e.g. Karlsson 1983, Erickson *et al.*, 2001), tuttavia quest'effetto potrebbe essere in alcuni casi mitigato esponendo gli uccelli ad un minor rischio dovuto ai bassi livelli di attività di volo in condizioni metereologiche sfavorevoli.

Gli uccelli che hanno già intrapreso il loro viaggio di migrazione, a volte non possono evitare le cattive condizioni, e sono costretti dalle nuvole a scendere a quote più basse di volo o a fermarsi e saranno perciò maggiormente vulnerabili, se in presenza di un parco eolico, al rischio di collisione. Forti venti contrari anche possono aumentare le

frequenze di collisione poiché anche in questo caso costringono gli uccelli migratori a volare più bassi con il vento forte (Winkelman, 1992b; Richardson, 2000).

L'esatta posizione di una centrale eolica può risultare critica nel caso in cui caratteristiche topografiche particolari sono utilizzate dagli uccelli planatori per sfruttare le correnti ascensionali o i venti (e.g. Alerstam, 1990) o creano dei colli di bottiglia per il passaggio migratorio costringendo gli uccelli ad attraversare un'area dove sono presenti degli impianti eolici. Gli uccelli inoltre abbassano le loro quote di volo in presenza di linee di costa o quando attraversano versanti montuosi (Alerstam, 1990; Richardson, 2000), esponendosi ancora ad un maggior rischio di collisioni con gli impianti eolici.

La dimensione e l'allineamento delle turbine e la velocità di rotazione sono le caratteristiche che maggiormente influenzano il rischio di collisione (Winkelman, 1992c; Thelander et al., 2003). Tucker (1995a, 1995b) afferma che gli uccelli hanno una probabilità molto più bassa di impattare con rotori di grande diametro rispetto a quelli di dimensioni minori. La sua conclusione si basa sul fatto che la velocità di rotazione delle pale sia inferiore. Inoltre, a parità di potenza generata all'anno, il numero di turbine eoliche con rotore a grande diametro necessarie risulta più basso rispetto a quelle che usano un rotore più piccolo. Orloff e Flannery (op. cit.) hanno riscontrato che la velocità del rotore risulta essere correlata alla mortalità dell'avifauna.

Thelander e Rugge (2001) hanno osservato che alte velocità di rotazione uccidono molti più uccelli rispetto a velocità più ridotte. Contrariamente a quanto avveniva con le turbine di vecchia generazione che arrivavano a superare i 100 giri al minuto, i modelli impiegati oggi hanno una velocità di 16,1 giri al minuto, per cui si può ipotizzare un impatto significativamente più ridotto.

Gli effetti delle segnalazioni luminose sono scarsamente conosciuti, anche se sono state documentate numerose collisioni di uccelli migratori con diverse strutture per l'illuminazione, specialmente durante le notti con molta foschia o nebbia (Hill, 1990; Erickson et al., 2001). Le indicazioni attualmente disponibili suggeriscono di utilizzare il numero minimo di luci bianche che si illuminano ad intermittenza a più bassa intensità (Huppopp et al., 2006).

Non è noto se l'uso di luci soltanto sulle estremità delle turbine, la quale procurerebbe un'illuminazione più diffusa, potrebbe disorientare meno gli uccelli rispetto ad una singola fonte di luce puntiforme.

L'alterazione delle rotte migratorie per evitare i parchi eolici rappresenta un'altra forma di dislocamento, noto come effetto barriera. Questo effetto è importante per la possibilità di un aumento in termini di costi energetici che gli uccelli devono sostenere quando devono affrontare percorsi più lunghi del previsto, come risultato sia per evitare il parco eolico sia come disconnessione potenziale di habitat per l'alimentazione dai dormitori e dalle aree di nidificazione. L'effetto dipende dalle specie, dal tipo di movimento, dall'altezza di volo, dalla distanza delle turbine, dalla disposizione e lo stato operativo di queste, dal periodo della giornata, dalla direzione e dalla forza del vento, e può variare da una leggera correzione dell'altezza o della velocità del volo fino ad una riduzione del numero di uccelli che usano le aree al di là del parco eolico.

A seconda della distanza tra le turbine alcuni uccelli saranno capaci di volare tra le file delle turbine. Nonostante l'evidenza di questo tipo di risposta sia limitato (Christensen et al., 2004; Kahlert et al., 2004) queste osservazioni chiaramente vanno considerate durante le fasi di progettazione dell'impianto.

Una revisione della letteratura esistente suggerisce che in nessun caso l'effetto barriera ha un significativo impatto sulle popolazioni. Tuttavia, ci sono casi in cui l'effetto barriera potrebbe danneggiare indirettamente le popolazioni; per esempio dove un parco eolico effettivamente blocca un regolare uso di un percorso di volo tra le aree di foraggiamento e quelle di riproduzione, o dove diverse centrali eoliche interagiscano in maniera cumulativa creando una barriera estesa che può portare alle deviazioni di molti chilometri, portando perciò un aumento dei costi in termini energetici (Drewitt e Langston, 2006).

Taxa sensibili	Allontanamento	Barriere ai movimenti	Collisioni	Perdita di habitat
Gavidae (strolaghe)	X	X	X	
Podicipedidae (svassi)	X			
Phalacrocoracidae (cormorani)				X
Ciconiiformes (aironi e cicogne)			X	
Anserini (oche)	X		X	
Anatinae (anatre)	X	X	X	X
Accipitridae (aquile, nibbi, avvoltoi)	X		X	
Charadriidi (pivieri e altri limicoli)	X	X		
Sternidae (sterne)			X	
Alcidae (urie)	X		X	X
Strigiformes (rapaci notturni)			X	

Taxa sensibili	Allontanamento	Barriere ai movimenti	Collisioni	Perdita di habitat
Galliformes (galliformi)	X		X	X
Gruidae (gru)	X	X	X	
Otididae (otarde)	X		X	X
Passeriformes (passeriformi)			X	

Tabella 6. Tabella riassuntiva delle principali cause d'impatto per i diversi taxa di Uccelli (modificato da Council of Europe 2004).

Negli ultimi anni sono stati proposti due metodi (Band *et al.*, 2007) che intendono rendere più oggettiva la stima dell'influenza di alcuni parametri, sia tecnici che

biologici: ad esempio numero dei generatori, numero di pale, diametro del rotore, corda massima, lunghezza e apertura alare dell'uccello. Tali metodi per essere attendibili necessitano di dati raccolti in campo e sulle specie oggetto dello studio, che quasi mai sono a disposizione. Infatti, i metodi di stima di Band si articolano, per ogni specie e per un determinato impianto in esame:

- in una stima del numero di esemplari a rischio di collisione;
- in una stima della probabilità di collisione, vale a dire della percentuale di esemplari che possono collidere con un generatore, in base a parametri tecnici e biologici sopra accennati, inseriti in un apposito foglio di calcolo;
- nel relativo numero di possibili collisioni all'anno degli esemplari con i generatori dell'impianto eolico in esame (valore A x valore B);
- in una correzione del valore C in base alla capacità di ogni specie di schivare le pale (D).

Se così non fosse (capacità di schivare le pale 0%), si avrebbe una collisione per ogni uccello che passa nel raggio d'azione di un impianto eolico. Se la capacità di schivare le pale fosse massima (100%), non ci sarebbero mai collisioni. Dai dati reali raccolti da numerosi studi europei e americani, è evidente che entrambe le ipotesi sono irreali. Quale sia, però, la reale capacità di ogni specie di uccello di schivare le pale è un dato sconosciuto in quanto dipendente da fattori aleatori: velocità del vento (che incide sulla rotazione delle pale, sulla velocità di volo e sulla capacità di manovra degli uccelli), condizioni di visibilità (presenza/assenza di nebbia, fase diurna/notturna, ecc.), numero, disposizione e localizzazione dei generatori, periodo effettivo di funzionamento di ogni generatore.

Non è dunque possibile stimare, allo stato attuale delle conoscenze, in maniera attendibile il numero di collisioni che un proposto impianto eolico può causare a carico di fauna volante, se non tramite un monitoraggio in campo in fase di esercizio. Tuttavia, è plausibile pensare che, in base alle notizie di letteratura e ai dati raccolti in realtà simili a quelle del proposto impianto, ai dati rilevati durante questo studio, alla tipologia di progetto ed all'ubicazione territoriale dello stesso, un numero medio di collisioni/anno pari a

$$\mathbf{N_{tot} = N_{med} \times N_{Aer}}$$

dove Nmed è il numero medio di collisioni annue rilevate per singolo aerogeneratore in contesti territoriali simili a quello indagato ed NAer e il numero totale turbine del progetto analizzato.

Dunque, analizzando i dati disponibili ed esposti nella tabella precedente, e considerati quelli inseriti in territori dalle caratteristiche equiparabili a quelle del Progetto analizzato sotto il profilo geografico, climatico ed ambientale, la media degli impatti per un singolo aerogeneratore, viene calcolata come da tabella seguente.

Luogo	Ind. aer-1. A-1	Dato escluso¹
Altamont (California)	0,22	
Altamont (California)	∅	X
Tarifa (Spagna)	0,03	
Tarifa (Spagna)	∅	X
Navarra (Spagna)	0,43	
Min	0	
Max	0,43	
Media	0,1360	
Media corretta	0,22666667	

Tabella 7 Tassi di mortalità per collisioni di uccelli rilevati in contesti territoriali simili a quelli del Progetto analizzato (fonte: Pagnoni & Bertasi, 2010)

Così facendo si ottiene:

$$\mathbf{N_{tot} = 0,227 \times 10 = 2,27 \text{ collisioni/annue}}$$

L'impatto ipotizzabile è dunque NEGATIVO ma di entità BASSA, REVERSIBILE e a LUNGO TERMINE.

In conclusione, l'impatto diretto in fase di esercizio può essere ritenuto trascurabile eccetto per quanto concerne il rischio di collisione a carico di specie volatrici; quest'ultimo, anche in virtù della scarsa idoneità ambientale e relativa presenza di specie particolarmente sensibili (uccelli rapaci e migratori), può essere considerato moderato.

Si ritiene opportuno discutere in questa sede uno studio di Magrini del 2003, visto che è stato in più occasioni citato da parte di vari Comitati VIA provinciali a tale proposito. Questo studio riporterebbe che in un'area fino a 500 m dalle WTG si osserva una diminuzione del 95% della presenza di rapaci.

In realtà tale "studio" si limita a riferire che "Numerosi studi condotti da circa venti anni negli Stati Uniti ed in Europa, hanno verificato effetti negativi su popolazioni e comunità di uccelli causati dagli impianti eolici, consistenti in morte per collisione e perdita di Habitat [...] Alcuni studi hanno dimostrato diminuzioni fino al 95% del numero di individui presenti ed una perdita/disturbo di habitat fino a 500 metri dalle turbine".

Pertanto Magrini (2003) NON riporta affatto che in Italia si siano osservate diminuzioni di popolazione di rapaci del 95%, ma cita dei non meglio precisati studi riferiti agli Stati Uniti ed all'Europa. Non è noto quali e quanti siano questi studi, non è noto quali siano le località interessate e quindi le specie di avifauna interessate, non è noto quali siano gli impianti interessati (e quindi il numero delle torri, la spaziatura relativa, la velocità di rotazione...).

Si specifica che gli ipotetici studi citati nel 2003 e riferiti ai 20 anni precedenti, sarebbero riferiti necessariamente ad aerogeneratori di piccola taglia, localizzati tra loro molto vicini gli uni agli altri e con pale che ruotano ad una elevata velocità.

E' il caso ad esempio del famoso parco eolico di Altamont Pass, parco eolico statunitense situato presso il valico di Altamont, nella catena del Diablo, nella California settentrionale, per il quale nella medesima rivista dove è pubblicato l'intervento del Magrini citato, Allavena e Panella (Avocetta 27:144) riportano la perdita di 139 rapaci in un periodo di 11 mesi.

Ebbene, si tratta di un impianto composto da più di 4900 piccole turbine eoliche di vario tipo, spesso ubicate a distanze di poche decine di metri.

Per rendere l'idea di ciò di cui si parla, e di come l'impianto in progetto sia differente in maniera sostanziale ed evidente rispetto agli impianti di vecchia generazione per i quali, effettivamente, si osservavano collisioni con l'avifauna, si riportano di seguito due immagini riprodotte nella stessa scala (reticolo = 100 m).

- La prima è relativa ad una piccola porzione del parco eolico di Altamont Pass
- La seconda è relativa a due delle WTG del parco eolico proposto.



Figura 12. Parco eolico di Altamont Pass



Figura 13. WTG n° 1 e 2 in progetto

Si conclude pertanto che gli studi disponibili e conosciuti agli scriventi che riportano osservazioni di grosse perdite di avifauna sono mal documentati e riferiti a situazioni completamente differenti da quella in esame.

I progetti di impianti eolici di nuova realizzazione che per spaziatura reciproca delle WTG, altezza da terra e velocità di rotazione presentano caratteristiche nettamente differenti sono certamente estremamente meno impattanti sull'avifauna.

A conferma del fatto che non sono ipotizzabili impatti particolarmente rilevanti da parte degli aerogeneratori sui rapaci si riporta quanto scritto dall'ISPRA nel **Piano d'Azione Nazionale per il Grillaio**¹ (cfr. pag. 42-43)

*Iñigo & Barov (2010) ritengono che la collisione con impianti eolici sia un alto fattore di impatto in Italia, ma ad oggi non esistono studi che possano confermare o smentire questa indicazione. In Francia, esistono alcuni casi di collisione e sperimentalmente le turbine eoliche per limitare l'impatto sono provviste di dissuasori acustici che, nonostante sembrano ridurre i casi di mortalità, non sono risolutivi (Pilard et al., 2016). Quindi va messo nel conto che localmente si possano verificare impatti mortali con le pale degli aerogeneratori. Il continuo e massiccio proliferare di centrali eoliche, anche in aree largamente frequentate dal grillaio - come nelle Murge, nell'Area delle Gravine in Puglia, in provincia di Foggia o nelle aree interne collinari della Sicilia - unito all'incremento numerico e l'espansione di areale registrata dalla specie, inducono a ritenere che tale potenziale impatto non sia particolarmente incisivo a livello di popolazione. **Inoltre, seppur non si possano escludere singoli casi di mortalità, osservazioni personali di cospicui numeri di grillaio, sia all'interno di centrali eoliche e, addirittura, al di sotto delle pale degli aerogeneratori, fanno ritenere basso, se non addirittura nullo, l'impatto indiretto dovuto ad abbandono di habitat idonei o ad un possibile ruolo di barriere artificiali ed ostacolo per gli spostamenti. A riprova di ciò, l'unica colonia nota per la Calabria insiste su manufatti posti nel perimetro di più centrali eoliche confinanti senza che queste abbiano limitato la colonizzazione della specie.***

¹ Disponibile al link:

https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/biblioteca/protezione_natura/Piano_Azione_Nazionale_Grillaio.pdf

Sebbene sia molto basso, ad ogni modo il rischio di collisione risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. Appare quindi evidente come un impianto possa costituire una barriera significativa soprattutto in presenza di macchine ravvicinate fra loro.

Gli spazi disponibili per il volo dipendono non solo dalla distanza "fisica" delle macchine (gli spazi effettivamente occupati dalle pale, vale a dire l'area spazzata), ma anche da un ulteriore impedimento costituito dal campo di flusso perturbato generato dall'incontro del vento con le pale oltre che dal rumore da esse generato.

Gli aerogeneratori di ultima generazione, installati su torri tubolari e non a traliccio, caratterizzati da grandi dimensioni delle pale e quindi di diametro del rotore (l'aerogeneratore di progetto ha un rotore di diametro pari a 170m, con lunghezza delle pale pari a c.ca 85 m), velocità di rotazione lenta del rotore nell'ordine della decina rpm, installati a distanze minime superiori a 3 volte il diametro del rotore, realizzati in materiali opachi e non riflettenti, costituiscono elementi permanenti nel contesto territoriale che sono ben percepiti ed individuati dagli animali, anche grazie alle bande rosse sulle pale necessarie per la sicurezza del volo aereo.

In tale situazione appare più che evidente come uno degli interventi fondamentali di mitigazione sia costituito dalla disposizione delle macchine a distanze sufficienti fra loro, tale da garantire spazi indisturbati disponibili per il volo.

L'estensione di quest'area dipende anche dalla velocità del vento e dalla velocità del rotore, ma, per opportuna semplificazione, un calcolo indicativo della distanza utile per mantenere un accettabile corridoio fra le macchine può essere fatto sottraendo alla distanza fra le torri il diametro del rotore aumentato di 0,7 volte il raggio, che risulta essere, in prima approssimazione, il limite del campo perturbato alla punta della pala².

²Si ritiene il dato di 0,7 raggi un valore sufficientemente attendibile in quanto calcolato con aerogeneratori da oltre 16 rpm. Le macchine di ultima generazione ruotano con velocità comunque inferiori.

Indicata con D la distanza minima esistente fra le torri, R il raggio della pala, si ottiene che lo spazio libero minimo è dato $S = D - 2(R + R \cdot 0,7)$. Per l'impianto proposto (R=85m) si ha:

WTG REF 1	WTG REF 2	Distanza minima torri (D)	Spazio libero minimo (S)
1	2	550	261
2	3	1390	1101
3	4	933	644
4	5	1409	1120
4	9	1010	721
5	6	580	291
6	7	1534	1245
7	8	756	467

Tabella 8. Stima di prima approssimazione spazio libero minimo indisturbato per il volo tra aerogeneratori

Non si osservano mai passaggi con campo indisturbato inferiori a circa 225 metri.

9.3 TABELLE RIASSUNTIVE DEI POTENZIALI IMPATTI STIMATI SULLA FAUNA

Impatti in fase di realizzazione		
Tipologia	Descrizione	Specie Natura 2000 potenzialmente interessate
Impatto diretto Trascurabile	Rischio di uccisione di animali selvatici	Rettili (tutte le specie)
Impatto indiretto Trascurabile	Disturbo ed allontanamento	Uccelli (tutte le specie) Mammiferi (tutte le specie)

Impatti in fase di esercizio		
Tipologia	Descrizione	Specie Natura 2000 potenzialmente interessate
Impatto diretto Moderato	Collisione	Uccelli di dimensioni medio-grandi (es: <i>rapaci</i>) soprattutto se in migrazione Chiroterri (tutte le specie)
Impatto indiretto Trascurabile	Perdita di habitat	Uccelli di campo (habitat riproduttivo) Rapaci (habitat trofico)

Impatti in fase di dismissione		
Tipologia	Descrizione	Specie Natura 2000 potenzialmente interessate
Impatto diretto Trascurabile	Rischio di uccisione di animali selvatici	Rettili (tutte le specie)
Impatto indiretto Trascurabile	Disturbo ed allontanamento	Uccelli (tutte le specie) Mammiferi (tutte le specie)

Tabella 9. Tabelle riassuntive dei potenziali impatti sulla fauna

Azione	Bersaglio	Impatto senza mitigazioni	Mitigazioni consigliate	Impatto con mitigazione
Scavi, movimenti di terra, attività edilizie	invertebrati	Basso, temporaneo	Ripristino ambientale dell'area di cantiere con inserimento di elementi naturali locali	Invariato durante le attività di cantiere. Nullo dopo il ripristino dell'ambiente preesistente
	Rettili	Basso, temporaneo		
	Uccelli diurni	Medio, temporaneo. Pesante interazione per quanto riguarda l'utilizzazione del territorio		
	Rapaci notturni	Medio alto, temporaneo		
	Mammiferi in genere	Medio, temporaneo per disturbo		
	Chiroterri	Nessuna interazione		
Innalzamento delle torri e dei generatori	Invertebrati	Nessuna interazione		
	Rettili	Nessuna interazione		
	Uccelli diurni	Medio, temporaneo per disturbo. Pesante interazione per quanto riguarda l'utilizzazione del territorio		
	Rapaci notturni	Medio-alto temporaneo per presenza di nuovi elementi nell'ambiente		
	Mammiferi in genere	medio, temporaneo per disturbo		
	Chiroterri	Nessuna interazione		
Funzionamento degli aerogeneratori	Invertebrati	Nessuna interazione		
	Rettili	Nessuna interazione		
	Uccelli diurni	Medio alto per disturbo e presenza di nuovo elemento nell'ambiente. Interazione negativa per quanto riguarda l'utilizzazione del territorio da parte dei rapaci diurni	Pitturazione degli apici delle pale con vernice arancione secondo norme di sicurezza aeronautica	Medio - basso
	Rapaci notturni	Medio alto per alta densità delle torri dopo periodo di adattamento		Medio
	Mammiferi in genere	Basso, temporaneo per disturbo		
	Chiroterri	Nessuna interazione		

Tabella 10. Tabella riassuntiva degli impatti sulla fauna

Nella tabella seguente si riassumono le interazioni che interessano le attività della fauna ed il conseguente utilizzo del territorio.

Azione	Attività della fauna	Gruppi bersaglio	Tipologia d'impatto	Reazione
Scavi, movimenti di terra, attività edilizie	Rotte migratorie		Nessuna interazione	
	Rotte di spostamento locale	Uccelli	disturbo	Probabile Spostamento delle direttrici di volo o, in alternativa, interruzione del paesaggio nel sito
		mammiferi	disturbo	Abbandono Temporaneo delle rotte tradizionali e ricerca di percorsi alternativi
	Alimentazione e rifugio	Rettili	Disturbo	Allontanamento temporaneo delle specie a maggiore mobilità
	Alimentazione e rifugio	Uccelli	Disturbo	Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere
		Mammiferi	Disturbo	Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere
	Riproduzione	Rettili	Possibile distruzione di alcuni siti riproduttivi marginali	Possibile perdita di esemplari più lenti anche in dipendenza del periodo dei lavori (maggiore rischio se nel periodo del letargo, perdita di riproduzioni se nel periodo della deposizione delle uova nel terreno)
		Uccelli	Disturbo	Possibile disturbo a siti riproduttivi più vicini, soprattutto per specie non sensibili che potrebbero nidificare in vicinanza del cantiere (piccoli passeriformi, merlo, cornacchia, gazza, ghiandaia). non interazione con nidificazioni di rapaci che sono posizionate a distanza dal sito del cantiere
		Mammiferi	Disturbo	Spostamento o possibile distruzione di siti riproduttivi di roditori soprattutto se collocati a terra (topi). Non si conoscono siti riproduttivi di mustelidi e canidi esclusa, per questi ultimi, la volpe
Innalzamento delle torri e dei generatori	Rotte migratorie	Uccelli	Nessuna interazione	
	Rotte di spostamento locale	Uccelli	Interazione per quanto riguarda l'utilizzazione del territorio	Deviazione dei corridoi di spostamento locale come già comunque avviene in occasione di lavori agricoli
		mammiferi	Disturbo	Deviazione dai corridoi usuali ed utilizzazione di corridoi già esistenti ed utilizzati in alternativa
	Alimentazione	Rettili	Disturbo	Parziale allontanamento dei rettili in conseguenza dell'allontanamento delle loro prede
		Uccelli	Disturbo	Spostamento ad Altre aree di alimentazione già utilizzate insieme a quella in esame
		Mammiferi	Disturbo	Utilizzazione di aree di caccia alternative
Funzionamento degli aerogeneratori	Rotte migratorie	Uccelli	Nessuna interazione	
	Rotte di spostamento locale	Uccelli	Pesante interazione per quanto riguarda l'utilizzazione del territorio	Deviazione temporanea sino ad adattamento alla nuova situazione. Utilizzazione preferenziale di altri corridoi ed abbandono almeno temporaneo di quest'area da parte delle specie più sensibili
		mammiferi	Disturbo temporaneo	Utilizzazione di corridoi alternativi sino ad adattamento alla situazione nuova
	Alimentazione	Rettili	Nessuna interazione	
		Uccelli	Disturbo per le specie più sensibili	Abbandono dell'area di alimentazione e spostamento sulle altre aree presenti nel territorio. Dopo adattamento, utilizzazione dei corridoi previsti nel progetto.
		Mammiferi	Diminuzione delle prede	Spostamento parziale temporaneo ed utilizzazione preferenziale di altre aree già comunque utilizzate a causa della diminuzione di alcune prede. Dopo il periodo di adattamento si assisterà ad una riconquista degli spazi utili.

Tabella 11. interazioni che interessano le attività della fauna ed il conseguente utilizzo del territorio

10 MISURE DI MITIGAZIONE

Saranno attuate le seguenti misure di mitigazione:

- L'asportazione del terreno superficiale sarà eseguita previo sua conservazione e protezione.
- L'asportazione del terreno sarà limitata all'area degli aerogeneratori, piazzole e strade. Il terreno asportato sarà depositato in un'area dedicata del sito del progetto per evitare che sia mescolato al materiale proveniente dagli scavi.
- Il ripristino dopo la costruzione del parco eolico sarà effettuato utilizzando il terreno locale asportato per evitare lo sviluppo e la diffusione di specie erbacee invasive, rimuovendo tutto il materiale utilizzato, in modo da accelerare il naturale processo di ricostituzione dell'originaria copertura vegetante.
- Durante i lavori sarà garantita il più possibile la salvaguardia degli individui arborei presenti mediante l'adozione di misure di protezione delle chiome, dei fusti e degli apparati radicali.
- La costruzione dell'impianto eolico sarà seguita da un professionista o da una società o da una istituzione specializzata in tutela della biodiversità, con un contratto da parte del beneficiario.
- Gli impatti diretti potranno essere mitigati adottando una colorazione tale da rendere più visibili agli uccelli le pale rotanti degli aerogeneratori: saranno impiegate fasce colorate di segnalazione, luci intermittenti (non bianche) con un lungo tempo di intervallo tra due accensioni, ed eventualmente, su una delle tre pale, vernici opache nello spettro dell'ultravioletto, in maniera da far perdere l'illusione di staticità percepita dagli uccelli.
- Al fine di limitare il rischio di collisione soprattutto per i chiropteri, nel rispetto delle norme vigenti e delle prescrizioni degli Enti, sarà limitato il posizionamento di luci esterne fisse, anche a livello del terreno. Le torri e le pale saranno costruite in materiali non trasparenti e non riflettenti.
- Al fine di ridurre i potenziali rapporti tra aerogeneratore ed avifauna, in particolare rapaci, la fase di rinaturalizzazione delle aree di cantiere, escluse le aree che dovranno rimanere aperte per la gestione dell'impianti, dovrà condurre il più rapidamente possibile alla formazione di arbusteti densi o alberati. E' da escludere la realizzazione di nuove aree prative, o altre tipologie di aree aperte, in quanto potenzialmente in grado di costituire habitat di caccia

per rapaci diurni e notturni con aumento del rischio di collisione con l'aerogeneratore.

- L'area del parco eolico sarà tenuta pulita poiché i rifiuti attraggono roditori e insetti, e conseguentemente predatori, onnivori ed insettivori (inclusi i rapaci). Attraendo gruppi di uccelli nell'area del parco eolico si aumenta la possibilità di una loro collisione con le turbine in movimento.
- Nei pressi degli aerogeneratori sarà evitata la formazione di ristagni di acqua (anche temporanei), poiché tali aree attraggono uccelli acquatici o altra fauna legata all'acqua (es. anfibi).
- Durante la fase di esercizio sarà eseguito il monitoraggio faunistico per un periodo di 1 anno, con la possibilità di essere esteso in base ai dati rilevati.
- Sarà eseguito il monitoraggio costante delle carcasse, sempre per un anno, di specie avifaunistiche e di chiropteri ritrovate nei pressi degli aerogeneratori, in modo da monitorare le eventuali collisioni e nel caso adottare ulteriori misure di mitigazione.
- Nella fase di dismissione dell'impianto sarà effettuato il ripristino nelle condizioni originarie delle superfici alterate con la realizzazione dell'impianto eolico.

11 CONSIDERAZIONI FINALI

È stato esaminato il sito ed in base alle caratteristiche ambientali, alla localizzazione geografica, alla presenza e distribuzione delle componenti naturali, valutata l'importanza naturalistica e stimati i possibili impatti sull'ecosistema.

L'area individuata per l'intervento è caratterizzata da paesaggio agricolo, costituito principalmente da seminativi. Il territorio dell'area vasta, uniforme ed omogeneo sotto il profilo geomorfologico e vegetazionale, è caratterizzato dalla medesima matrice agricola. La vegetazione naturale è rappresentata da alberi e arbusti ripariali presenti lungo canali e torrenti presenti nell'area vasta.

Va infine sottolineato che il tracciato del cavidotto segue quello della viabilità esistente, in modo da non interferire con l'Habitat in modo diretto.

L'analisi ha considerato i potenziali impatti diretti e indiretti sulle componenti naturali, con particolare attenzione all'avifauna.

Per quanto riguarda gli impatti diretti, i risultati sia con riferimento all'impianto in progetto che in termini cumulativi, risultano confortanti. Infatti, il numero di collisioni/anno stimato è risultato piuttosto basso. Peraltro, le interdistanze tra gli aerogeneratori e tra i diversi impianti restano tali da garantire spazi che potranno essere percorsi dall'avifauna in regime di sicurezza.

Con riferimento agli impatti indiretti, sia per quanto riguarda il parco di progetto che in termini cumulativi, per le specie associate agli ambienti umidi, la potenziale sottrazione di habitat risultata nulla. Per quanto riguarda le specie associate al mosaico agricolo, posto che gli aerogeneratori sono stati ubicati in suoli a seminativi per evitare il consumo di suoli di maggior pregio sotto il profilo naturalistico, i valori sono in termini assoluti maggiori ma comunque piuttosto bassi, e in realtà l'habitat potenzialmente sottratto è ampiamente diffuso nell'area vasta e a bassa idoneità ambientale, trattandosi essenzialmente di campi a seminativo, già caratterizzati da elementi di disturbo quali l'attività produttiva agricola e la presenza di un edificato rurale sparso.

Alla luce dei risultati appare fondata l'ipotesi che il parco potrà generare un impatto limitato in ragione dei seguenti aspetti:

- tipologia degli aerogeneratori;
- numero e distribuzione sul territorio;
- morfologia dell'area e classi di uso del suolo;
- classi di idoneità occupate dagli aerogeneratori;
- specie faunistiche rilevate.

In aggiunta a quanto sopra, si sottolinea che il progetto prevede l'attuazione di particolari misure di mitigazione tese a ridurre al minimo gli impatti sulle varie componenti ambientali.

Infine, si osserva che solo un puntuale monitoraggio delle fasi di cantiere, esercizio e dismissione dell'opera potrà quantificare esattamente gli impatti e proporre correzioni in caso si verificano impatti significativi.

12 BIBLIOGRAFIA

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

Albano A., Accogli R., Marchiori S., Medagli P., Mele C. (2005). Stato delle conoscenze floristiche in Puglia. In: Stato delle Conoscenze sulla Flora Vascolare d'Italia. Palombi Editori, Roma, pp 185-190.

Alerstam, T. 1990. Bird Migration. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Allan, J., Bell, M., Brown, M., Budgey, R. e Walls, R. 2004. Measurement of Bird Abundance and Movements Using Bird Detection Radar Central Science Laboratory (CSL) Research report. York, UK: CSL.

and Landscape. Rotterdam: Balkema.

Annual status report 2003. Report commissioned by Elsam Engineering A/S 2003.

NERI Report. Rønde, Denmark: National Environmental. Research Institute.

Annual status report 2003. Report Commissioned by Energi E2 A/S 2004. Rønde, Denmark: National Environmental Research Institute.

Band, W., Madders, M., & Whitfield, D.P. 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In: de Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer M. (eds.) Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation, pp. 259-275. Quercus, Madrid

Barrios, L. e Rodriguez, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore *wind* turbines. J. Appl. Ecol. 41: 72-81.

Bianco P. 1961. Erborizzazione nel boschetto 'Colucci' di Tutturano della Provincia di Brindisi. Nuovo Giorn. Bot. Ital., 68(1-2): 172-178.

Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A., Mustoe S.H., 2000. Bird Census Techniques. II ed., Academic Press, London.

Biondi E., Blasi C. (2015). Prodrómo alla vegetazione d'Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. <http://www.prodromo-vegetazione-italia.org>.

Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R., Zivkovic L. (2009). Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Società Botanica Italiana. <http://vnr.unipg.it/habitat>.

Biondi E., Casavecchia S., Beccarisi L., Marchiori S., Medagli P., Zuccarello V. 2010. Le serie di vegetazione della Regione Puglia. In: Blasi C. (ed.) "La vegetazione d'Italia".

Pp: 390 – 409. Palombi & Partener S.r.l., Roma.

Biondi E., Casavecchia S., Beccarisi L., Marchiori S., Medagli P., Zuccarello V. (2010). Le serie di vegetazione della regione Puglia. In: Blasi C. (eds.) *La Vegetazione d'Italia*. Palombi Editore, Roma: 391-409.

Biondi E., Casavecchia S., Guerra V., Medagli P., Beccarisi L., Zuccarello V. 2004. A contribution towards the knowledge of semideciduous and evergreen woods of Apulia (southeastern Italy). *Fitosociologia*, 41(1): 3-28.

Blondel J., Ferry C., Frochot B., 1970. La methode des indices ponctuels d'abundance (IPA) ou des releves d'avifaune par "stations d'ecoute". *Alauda*, 38: 55-71.

Boitani L., Corsi F., Falcucci A., Maiorano L., Marzetti I., Masi M., Montemaggiori A., Ottaviani D., Reggiani G., Rondinini C. 2002. Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani. Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo; Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Conservazione della Natura; Istituto di Ecologia Applicata. <http://www.gisbau.uniroma1.it/REN>.

Brichetti P. e Massa B., 1984. Check-list degli uccelli italiani. *Riv. Ital. Orn.*, 54:3-37

Brichetti P., 1999: "Aves" Guida elettronica per l'ornitologo, Avifauna italiana.

Brown, M.J., Linton, E. e Rees, E.C. 1992. Causes of mortality among wild swans in Britain. *Wildfowl* 43: 70–79.

Camphuysen, C.J., Fox, A.D., Leopold, M.F. e Petersen, I.K. 2004. Towards Standardised Seabirds at Sea Census Techniques in Connection with Environmental Impact Assessments for Offshore *Wind Farms* in the UK: A Comparison of Ship and Aerial Sampling Methods for Marine *Birds*, and their Applicability to Offshore *Wind Farm* Assessments. Report commissioned by COWRIE.Texel, The Netherlands: Royal Netherland Institute for Sea Research.

Christensen, T.K., Hounisen, J.P., Clausager, I. e Petersen, I.K. 2004. Visual and Radar Observations of *Birds* in Relation to Collision Risk at the Horns Rev. Offshore *Wind Farm*.

Conti F., Manzi A., Pedrotti F. 1992. Libro Rosso delle Piante d'Italia. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana, Roma. 637 pp.

Conti, F., A. Manzi, e F. Pedrotti. 1992. Libro rosso delle Piante d'Italia. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana, Roma. 637 pp.

Conti, F., A. Manzi, e F. Pedrotti. 1997. Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.

- Corti R. 1953. Sughere a maturazione biennale della ghianda in Puglia. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n. s., 60 (4): 686-688.
- Crivellari D. 1951. Inchiesta sulla distribuzione del genere *Quercus* in Puglia. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., 57 (3): 335-350.
- Danske Vildtunderogelser Haeftte 47. Rønde, Denmark: Danmarks Miljøundersøgelser.
- Desholm, M. 2003. Thermal Animal Detection Systems (TADS). Development of a Method for Estimating Collision Frequency of Migrating *Birds* at Offshore *Wind* Turbines. NERI Technical
- Desholm, M. 2005. Preliminary Investigations of Bird-Turbine Collisions at Nysted Offshore *Wind* Farm and Final Quality Control of Thermal Animal Detection System (TADS). Rønde, Denmark: National Environmental. Research Institute.
- Desholm, M. e Kahlert, J. 2005. Avian collision risk at an offshore *wind* farm. *Royal Society Biol. Lett.* 1: 296–298.
- Desholm, M., Fox, A.D. e Beasley, P. 2005. Best practice. Guidance for the Use of Remote Techniques for Observing Bird Behaviour in Relation to Offshore *Wind farms*. A Pre-liminary Discussion Document Produced for COWRIE. Collaborative Offshore *Wind* Research into the Environment COWRIE – REMOTE-05–2004. London: The CrownEstate.
- Desholm, M., Fox, A.D., Beasley, P. e Kahlert, J. 2006. Remote techniques for counting and estimating the number of bird-*wind* turbine collisions at sea: a review. In *Wind, Fire and*
- Dirksen, S., Spaans, A.L. e van der Winden, J. 2000. Studies on Nocturnal Flight Paths and Altitudes of Waterbirds in Relation to *Wind* Turbines: A Review of Current Research in the
- Dirksen, S., van der Winden, J. e Spaans, A.L. 1998. Nocturnal collision risks of *birds* with *wind* turbines in tidal and semi-offshore areas. In Ratto, C.F. e Solari, G., eds. *Wind Energy*
- Drewitt A.L., Langston R.H.W. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148, 29-42.
- Energy and *Birds*. *Ibis* 148 (Suppl. 1): 90–109.
- Erickson, W.P., Johnson, G.D., Strickland, M.D., Young, D.P., Jr Sernja, K.J. e Good, R.E. 2001. Avian collisions with *wind* turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. *Western*

EcoSystems Technology Inc. National *Wind* Coordinating Committee Resource Document.

European Commission (2013). Interpretation manual of European Union habitats. EUR 28. European Environment, Nature and Biodiversity.

farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report written by Birdlife International on behalf of the Bern Convention. Council Europe Report T-PVS/Inf.

Fox, A.D., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T.K. e Krag Petersen, I.B. 2006. Information needs to support environmental *impact* assessments of the effects of European from Spring 2004. NERI Note commissioned by Energi E2. Rønde, Denmark: National Environmental. Research Institute.

Henderson, I.G., Langston, R.H.W. e Clark, N.A. 1996. The response of common terns *Sterna hirundo* to power lines: an assessment of risk in relation to breeding commitment, age and *wind* speed. *Biol. Conserv.* 77: 185–192.

Hüppop, O., Dierschke, J., Exo, K.-M., Fredrich, E. e Hill, R. 2006. Bird migration studies and potential collision risk with offshore *wind* turbines. In *Wind, Fire and Water: Renewable*

Kahlert, J., Petersen, I.K., Desholm, M. e Clausager, I. 2004b. Investigations of migratory *birds* during operation of Nysted offshore *wind* farm at Rødsand: Preliminary Analysis of Data

Kahlert, J., Petersen, I.K., Fox, A.D., Desholm, M. e Clausager, I. 2004a. Investigations of *Birds* During Construction and Operation of Nysted Offshore *Wind* Farm at Rødsand.

Karlsson, J. 1983. Faglar och vindkraft. Lund, Sweden: Ekologihuset.

Ketzenberg, C., Exo, K.-M., Reichenbach, M. e Castor, M. 2002. Einfluss von Windkraftanlagen auf brutende Wiesen- vogel. *Natur Landsch.* 77: 144–153.

Kruckenberg, H. e Jaene, J. 1999. Zum Einfluss eines *Wind*-parks auf die Verteilung weidender Bläßgänse im Rheider-land (Landkreis Leer, Niedersachsen). *Natur Landsch.* 74:420–427.

Langston, R.H.W. e Pullan, J.D. 2003. *Wind farms and birds*: an analysis of the effects of *wind*

Larsen, J.K. e Clausen, P. 2002. Potential *wind* park impacts on whooper swans in winter: the risk of collision. *Waterbirds* 25: 327–330.

- Larsen, J.K. e Madsen, J. 2000. Effects of *wind* turbines and other physical elements on field utilization by pink-footed geese (*Anser brachyrhynchus*): A landscape perspective. *Landscape Ecol.* 15: 755–764.
- Leddy, K.L., Higgins, K.F. e Naugle, D.E. 1999. Effects of *Wind* Turbines on Upland Nesting *Birds* in Conservation Reserve Program Grasslands. *Wilson Bull.* 111: 100–104.
- Magrini, M.; 2003. Considerazioni sul possibile impatto degli impianti eolici sulle popolazioni di rapaci dell'Appennino umbro-marchigiano. *Avocetta* 27:145
- Mainardi M. 1991. Le sugherete nel Brindisino. *Economia Brindisina* (Luglio-Dicembre): 37-43.
- marine offshore *wind farms* on *birds*. In *Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds*. *Ibis* 148 (Suppl. 1): 129–144.
- McIsaac, H. 2001. Raptor acuity and *wind* turbine blade conspicuity. In Proceedings of the National Avian-*Wind* Power Planning Meeting IV. <http://www.nationalwind.org/publications/avian.htm>.
- Medagli P. 1999. Caratteristiche della flora e della vegetazione nelle oasi faunistiche dell'ATC Brindisi. Relazione
- Moschetti G., Scebba S., Sigismondi A., 1996 "Alula": Checklist degli uccelli della Puglia. *Alula* III (1-2): 23-36.
- Netherlands. In Proceedings of the National Avian-*Wind* Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 2000. Prepared for the National *Wind* Coordinating Committee. Ontario: LGL Ltd.
- Painter, A., Little, B. e Lawrence, S. 1999. Continuation of Bird Studies at Blyth Harbour *Wind* Farm and the Implications for Offshore *Wind Farms*. Report by Border *Wind* Limited DTI, ETSU W/13/00485/00/00.
- Pedersen, M.B. e Poulsen, E. 1991. *Impact* of a 90 m/2MW *wind* turbine on *birds*. Avian responses to the implementation of the Tjaereborg *wind* turbine at the Danish Wadden Sea.
- Pettersson, J. 2005. The *Impact* of Offshore *Wind Farms* on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999–2003. Report for the Swedish Energy Agency. Lund, Sweden: Lund University.
- Robinson A. H., Morrison J. L., Muehrcke P. C., Kimerling A. J., Guptill S. C. (1995) - *Elements of Cartography*. Sixth Edition. John Wiley & Sons, Inc.

Sarrocco S., Battisti C., Brunelli M., Calvario E., Ianniello N., Sorace A., Teofili C., Trotta M., Visentin M., Bologna M., 2002. L'avifauna delle aree naturali protette del Comune di Roma gestite dall'ente Roma Natura. *Alula IX* (1-2): 3-31.

Scarascia-Mugnozza G., Schirone B. 1983. Un bosco di sughera presso Brindisi. *Monti e Boschi*, 34(6): 47-52

Scottish Natural Heritage (SNH), 2000. Guidance Windfarms and Birds: Calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action

Scottish Natural Heritage, 2010. Use of Avoidance rates in the SNH Wind Form Collision Risk Model.

Scottish Natural Heritage. 2005. Methods to assess the impacts of proposed onshore *wind farms* on bird communities. S.N.H., Edinburgh. www.snh.org.uk/pdfs/strategy/renewable/bird_survey.pdf

Sorace A., 2002. High density of bird and pest species in urban habitats and the role of predator abundance. *Ornis Fennica*, 79: 60-71.

Tormen L. 1953. Segnalazione di alcuni boschi di *Quercus suber* L. in provincia di Brindisi. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*,60: 900-903

Vaccari A. 1920. Piante dell'agro brindisino. *Boll. Soc. Bot. Ital.* 1920:8-10

Water: Renewable Energy and *Birds*. *Ibis* 148 (Suppl.1): 76-89.

Winkelman, J.E. 1992a. The *Impact* of the Sep *Wind* Park Near Oosterbierum, the Netherlands on *Birds* 1: Collision Victims. RIN rapport 92/2 Arnhem: Rijksintituut voor Natuurbeheer.

Winkelman, J.E. 1992b. The *impact* of the Sep *wind* park near Oosterbierum, the Netherlands on *birds* 2: nocturnal collision risks. RIN rapport 92/3 Arnhem:Rijksintituut voor Natuurbeheer.

Winkelman, J.E. 1992c. The *impact* of the Sep *wind* park near Oosterbierum, the Netherlands on *birds* 3: flight behaviour during daylight. RIN rapport 92/4 Arnhem: Rijksintituut voor Natuurbeheer.

Winkelman, J.E. 1992d. The *Impact* of the Sep *Wind* Park Near Oosterbierum, the Netherlands on *Birds* 4: Disturbance. RIN rapport 92/5. Arnhem: Rijksintituut voor Natuurbeheer.

Winkelman, J.E. 1995. Bird/*wind* turbine investigations in Europe. In Proceedings of the National Avian-*Wind* Power Planning Meeting 1994.