
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO
NEL TERRITORIO COMUNALE DI TROIA (FG)
POTENZA NOMINALE 50,4 MW

PROGETTO DEFINITIVO - SIA

PROGETTAZIONE E SIA

ing. Fabio PACCAPELO

ing. Andrea ANGELINI

ing. Antonella Laura GIORDANO

ing. Francesca SACCAROLA

COLLABORATORI

dr.ssa Anastasia AGNOLI

ing. Giulia MONTRONE

STUDI SPECIALISTICI

IMPIANTI ELETTRICI

ing. Roberto DI MONTE

GEOLOGIA

geol. Matteo DI CARLO

ACUSTICA

ing. Francesco PAPEO

NATURA E BIODIVERSITÀ

dr. Luigi Raffaele LUPO

STUDIO PEDO-AGRONOMICO

dr.ssa Lucia PESOLA

ARCHEOLOGIA

dr.ssa archeol. Domenica CARRASSO

INTERVENTI DI COMPENSAZIONE E VALORIZZAZIONE

arch. Gaetano FORNARELLI

arch. Andrea GIUFFRIDA

SIA.ES.10 NATURA E BIODIVERSITA'

ES.10.1 Valutazione di incidenza

REV. DATA DESCRIZIONE

REV.	DATA	DESCRIZIONE



INDICE

1	PREMESSA	1
1.1	METODOLOGIA PER LO STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE	1
2	AREA D'INTERVENTO	3
3	DESCRIZIONE TECNICA DEL PROGETTO	4
3.1	RELAZIONE GENERALE TECNICO –DESCRITTIVA	4
3.1.1	<i>Principali scelte progettuali</i>	4
3.1.2	<i>Descrizione degli interventi</i>	4
3.1.2.1	<i>Aerogeneratori</i>	4
3.1.2.2	<i>Torre</i>	6
3.1.2.3	<i>Navicella</i>	6
3.1.2.4	<i>Eliche</i>	7
3.1.2.5	<i>Sottosistema elettrico</i>	7
3.1.2.6	<i>Sottosistema di controllo</i>	7
3.1.2.7	<i>Requisiti progettuali ed operativi</i>	7
3.1.2.8	<i>Apparecchiatura di controllo</i>	7
3.1.3	<i>Opere di fondazione</i>	8
3.1.4	<i>Viabilità di servizio</i>	8
3.1.5	<i>Elettrodotti</i>	9
3.1.6	<i>Sottostazione elettrica di elevazione MT/AT 30/150 kV e consegna in AT</i>	9
3.1.7	<i>Interventi di compensazione e mitigazione</i>	10
3.2	RILIEVO FOTOGRAFICO	12
4	ANALISI DEGLI STRUMENTI A DISPOSIZIONE PER GLI ASPETTI DELL'IBA 126 MONTI DELLA DAUNIA	15
4.1	DESCRIZIONE DELL'IBA 126	15
5	LOCALIZZAZIONE DI DETTAGLIO DEL PROGETTO IN RAPPORTO ALL'IBA	19
5.1	LOCALIZZAZIONE	19
5.2	AVIFAUNA NELL'AREA DI INSTALLAZIONE DELL'AEROGENERATORE	21
5.2.1	<i>Monitoraggio dell'avifauna durante le migrazioni</i>	23
5.2.2	<i>Stima del numero possibile di collisioni</i>	27
6	IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI DELL'INSTALLAZIONE DEI WTG SULL'IBA	37
6.1	VERIFICA DI COERENZA DEL PROGETTO CON LE MISURE DI CONSERVAZIONE	37
6.2	IDENTIFICAZIONE DELLE POTENZIALI INCIDENZE E VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE	37
6.2.1	<i>Eventuali impatti diretti, indiretti e secondari del progetto</i>	37
7	ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZA SULL'IBA	40
8	INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DELLE EVENTUALI MISURE DI MITIGAZIONE	42
8.1	MISURE IN FASE DI CANTIERE	42
8.2	MISURA DI RIDUZIONE DEL RISCHIO DI COLLISIONE CON AVIFAUNA IN FASE DI ESERCIZIO	42
9	CONCLUSIONI	47



1 PREMESSA

La presente relazione è stata redatta per la Valutazione di Incidenza Ambientale di cui al D.P.R. n. 357 del 08 settembre 1997, così come modificato dal D.P.R. n. 120 del 12/03/2003 (L.R. n. 17/2007), relativamente al "Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento nel territorio comunale di Troia (FG). Potenza nominale 50,4 MW".

A livello di area vasta, definita in un buffer di 10 km, sono presenti le seguenti aree di interesse naturalistico:

1. Aree protette Regionali:
 - a. Parco Naturale Regionale "Bosco Incoronata" (distante oltre 10 km a est)
2. Rete Natura 2000:
 - a. ZSC IT9110032 Valle del Cervaro, Bosco dell'Incoronata (localizzato oltre 4 km a sud-est)
 - b. ZSC IT9110003 Monte Cornacchia - Bosco Faeto (localizzato a circa 7 km a ovest)
3. I.B.A. – Important Bird Area
 - a. dell'IBA126 – Monti della Daunia" (localizzato a circa 4 km a ovest)

L'area dell'impianto eolico non ricade in aree protette, siti della Rete Natura 2000 o I.B.A.; tuttavia gli aerogeneratori TR01 e TR02 sono localizzati a una distanza inferiore a 5 km dall'IBA 126 – Monti della Daunia, mentre la sottostazione elettrica 150/30 kV e una breve parte del cavidotto di connessione ricadono all'interno dell'IBA stessa.

Pertanto, è stata redatta la presente valutazione di incidenza, in base alla quale gli interventi risultano compatibilità con la conservazione dei siti di rilevanza naturalistica più prossimi al parco eolico, tra cui l'IBA 126, come descritto in dettaglio nei successivi capitoli.

1.1 METODOLOGIA PER LO STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE

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

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

- **livello I – screening**: processo di individuazione delle implicazioni potenziali di un progetto o piano di un sito Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti e determinazione del possibile grado di significatività di tali incidenze. In ragione di quanto sopra all'interno di questa fase occorre determinare *in primis* se il piano o progetto sono direttamente connessi o necessari alla gestione del sito/siti e, secondariamente, se è probabile avere un effetto significativo sul sito/siti;
- **livello II – valutazione appropriata**: in questa fase, consequenziale alla precedente, si deve procedere all'individuazione del livello di incidenza del piano o del progetto sull'integrità del sito/siti, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, tenendo conto della struttura e della funzione del sito/dei siti, nonché dei suoi obiettivi di conservazione. Laddove l'esito di tale fase suggerisca una incidenza negativa, si definiscono misure di mitigazione appropriate atte ad eliminare o a limitare tale incidenza al di sotto di un livello significativo;
- **livello III – possibilità di deroga all'art. 6, paragrafo 3, in presenza di determinate condizioni**: quest'ultima fase, che si dovrà attivare qualora l'esito del livello II di approfondimento (valutazione appropriata) dovesse restituire una valutazione negativa. Questa parte della procedura valutativa, disciplinata dall'art. 6, paragrafo 4, della Dir. 'Habitat' si propone di non respingere un piano o un progetto, nonostante l'esito del livello II indichi una valutazione negativa, ma di darne ulteriore considerazione. In questo caso, infatti, l'art. 6, paragrafo 4, consente deroghe all'art. 6, paragrafo 3, a determinate condizioni,

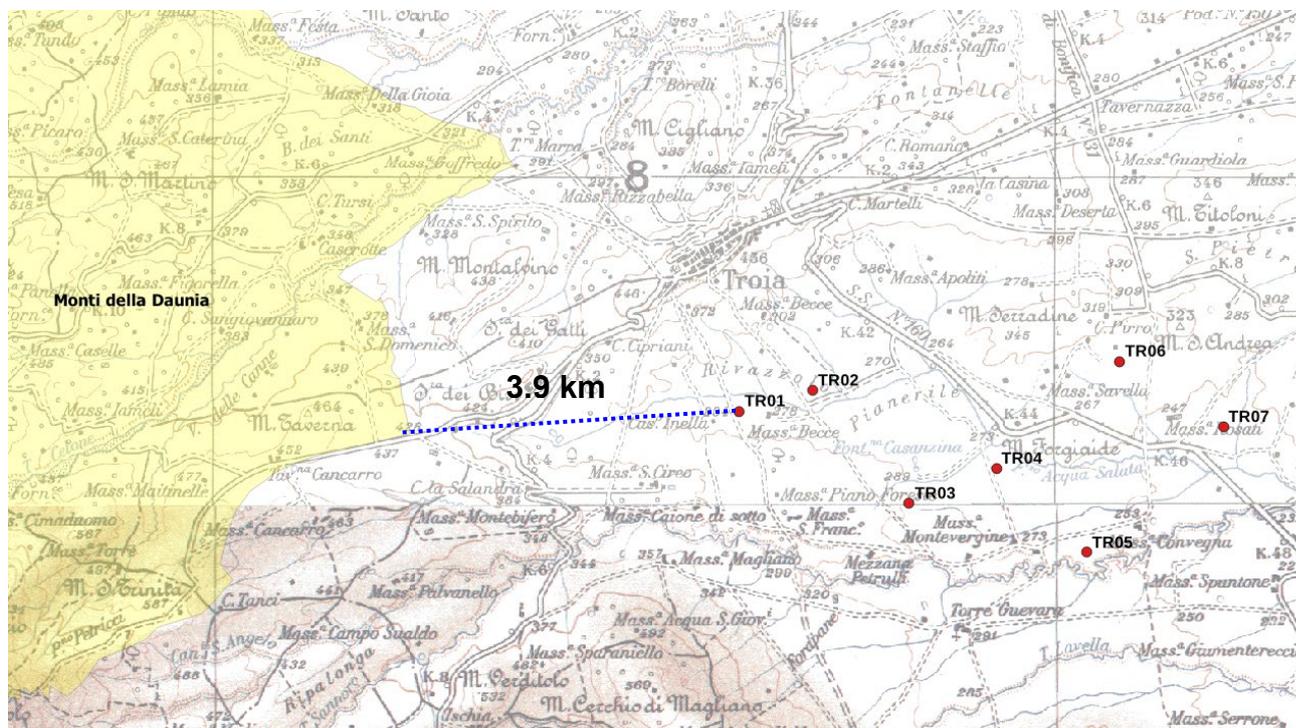
che comprendono l'assenza di soluzioni alternative, l'esistenza di motivi imperativi di rilevante interesse pubblico prevalente (IROPI) per la realizzazione del progetto, e l'individuazione di idonee misure compensative da adottare. Condizione propedeutica all'attivazione del presente livello è la prevalutazione delle soluzioni alternative con esito, necessariamente, negativo.

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



2 AREA D'INTERVENTO

L'area d'intervento dista, nel punto più vicino, circa 4,1 km dall'area classificata come IBA 126 Monti della Daunia. La presente relazione è finalizzata ad esaminare i potenziali effetti che l'attività proposta possa determinare sullo stato di conservazione delle specie e sull'integrità dell'IBA.



WTG in progetto e IBA 126 Monti della Daunia



3 DESCRIZIONE TECNICA DEL PROGETTO

3.1 RELAZIONE GENERALE TECNICO –DESCRITTIVA

3.1.1 Principali scelte progettuali

La Strategia Energetica Nazionale (SEN) e il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC) individuano nella decarbonizzazione a favore di un mix elettrico basato su una quota crescente di rinnovabili, un importante obiettivo in un'ottica di sviluppo sostenibile. È, tuttavia, necessario orientare la produzione di energia e l'eventuale formazione di nuovi distretti energetici verso uno sviluppo compatibile con il territorio e con il paesaggio. In tal senso la **produzione energetica** può essere intesa come occasione di valorizzazione della realtà locale creando le giuste sinergie tra crescita del settore energetico, valorizzazione del paesaggio e salvaguardia dei caratteri identitari. Nel caso degli impianti eolici, l'obiettivo deve essere la costruzione di un **progetto di paesaggio**, non tanto in un quadro di protezione di questo, quanto di **gestione dello stesso**.

Il progetto in esame è stato costruito attorno a questi principi a partire dalla **scelta della localizzazione e della dimensione dell'intervento**.

Il parco eolico si sviluppa in territorio extra urbano di Troia. L'area, normata secondo il P.U.G. come "zona per agricoltura sperimentale" e "area per media e grande industria" e individuata dalle seguenti viabilità: S.P. n. 123 e S.S. 546 a nord, S.P. n. 109 che attraversa il parco in direzione nord/sud. Il parco è localizzato in una fascia compresa tra i tratturi n. 33 "Regio Tratturello Troia Incoronata" e n. 32 "Regio Tratturello Foggia Camporeale", a nord, e il Parco Agricolo Multifunzionale di Valorizzazione del Cervaro, a sud. In un intorno di due chilometri dal parco sono presenti alcune masserie, censite nel PPTR come siti di interesse storico-culturale ed una torre individuata come vincolo architettonico, Torre Guevara. In questo contesto, il parco eolico potrebbe rappresentare, grazie alle azioni previste per la sua realizzazione (sistemazione e adeguamento della viabilità esistente, nuovi tratti di viabilità e opere di compensazione) una concreta opportunità di valorizzazione dell'intorno, ed è quindi necessario fin d'ora definire le possibili linee di azione e le sinergie che è possibile attivare.

Il primo passo è necessariamente quello di **quantificare le risorse che è possibile mettere a disposizione** del territorio, che, come è facilmente intuibile, sono **proporzionali alle dimensioni dell'investimento** associato all'impianto. Da qui la strutturazione di un layout costituito da **7 aerogeneratori** di potenza unitaria pari a **7,2 MW**, corrispondenti a una potenza nominale complessiva pari a **50,4 MW**, caratterizzati da altezza al mozzo pari a 150 m e diametro rotorico pari a 172 m, ovvero altezza al tip della pala pari a 236 m.

3.1.2 Descrizione degli interventi

Di seguito, vengono descritte le opere inerenti la realizzazione dei suddetti aerogeneratori e di tutte le opere ed infrastrutture indispensabili alla connessione dell'impianto alla RTN:

- Aerogeneratori;
- Opere di fondazione degli aerogeneratori costituite da strutture in calcestruzzo armato e da pali di fondazione trivellati;
- Viabilità di servizio al parco eolico;
- Elettrodotti per il trasporto dell'energia elettrica prodotta dal parco alla sottostazione;
- Sottostazione di trasformazione MT/AT per la conversione in Alta Tensione dell'energia elettrica prodotta, prossima alla SE 380/150 kV di Troia (FG).

3.1.2.1 Aerogeneratori

La scelta progettuale consiste in n. **7 aerogeneratori** di potenza unitaria pari a **7,2 MW**, altezza al mozzo pari a 150 m e diametro rotorico pari a 172, ovvero altezza al tip della pala pari a 236 m. La scelta del tipo di



aerogeneratore da impiegare nel progetto è una scelta tecnologica, che dipende dalle caratteristiche delle macchine di serie disponibili sul mercato al momento della fornitura.

WTG	Coordinate WGS84 fuso 33N		Quota alla base
	Est	Nord	
TR01	531951,000	4576849,000	283,7
TR02	530722,069	4577632,778	276,5
TR03	530323,908	4575350,085	294,5
TR04	529252,000	4576351,000	264,3
TR05	528216,000	4575934,000	258,0
TR06	527065,000	4577284,000	265,1
TR07	526192,000	4577037,000	240,0

In aggiunta a quanto sopra, si osserva che la piattaforma onshore sviluppata da Vestas Wind Systems e denominata **V172-7.2** rappresenta un'evoluzione della comprovata tecnologia dei parchi da 2MW e 3MW e offre miglioramenti a livello di AEP, una maggiore efficienza per quanto riguarda la manutenzione, una logistica migliore, superiori potenzialità a livello di collocazione e, in ultima analisi, la possibilità di incrementare la producibilità contenendo gli impatti ambientali.

Inoltre, l'aerogeneratore individuato può essere dotato di:

- **sistema di riduzione del rumore**, che permette di limitare in modo significativo le emissioni acustiche in caso di criticità legate all'impatto acustico su eventuali ricettori sensibili;
- **sistema di protezione per i chiroteri**, in grado di monitorare le condizioni ambientali locali al fine di ridurre il rischio di impatto mediante sensori aggiuntivi dedicati. In caso si verificano le condizioni ambientali ideali per la presenza di chiroteri, il Bat Protection System richiederà la sospensione delle turbine eoliche;
- **sistema di individuazione dell'avifauna**, per monitorare lo spazio aereo circostante gli aerogeneratori, rilevare gli uccelli in volo in tempo reale e inviare segnali di avvertimento e dissuasione o prevedere lo spegnimento automatico delle turbine eoliche.

Di seguito, si riportano in Tabella le caratteristiche principali degli aerogeneratori previsti, rispetto alla precedente tecnologia delle piattaforme da 3 MW.



DATI OPERATIVI	V172-7.2	Turbina 3 MW
<i>Potenza nominale</i>	7.2 kW	3.000 kW
SUONO		
<i>Velocità di 7 m/s</i>	98 dB(A)	100 dB(A)
<i>Velocità di 8 m/s</i>	98 dB(A)	102.8 dB(A)
<i>Velocità di 10 m/s</i>	98 dB(A)	106.5 dB(A)
ROTORE		
<i>Diametro</i>	172 m	112 m
<i>Velocità di rotazione</i>	60°/sec	100°/sec
<i>Periodo di rotazione</i>	6,2 sec	3,5 sec
TORRE		
<i>Tipo</i>	Torre in acciaio tubolare	Torre in acciaio tubolare
<i>Altezza mozzo</i>	150 m	100 m

Dati tecnici aerogeneratore V172 – 7.2

Tale alternativa è stata, quindi, scelta in quanto garantisce una **maggiore producibilità con un minore numero di macchine installate**.

Più in generale, si tratta di macchine ad asse del rotore orizzontale, in cui il sostegno (torre) porta alla sua sommità la navicella, costituita da un basamento e da un involucro esterno. All'interno di essa sono contenuti il generatore elettrico e tutti i principali componenti elettromeccanici di comando e controllo.

Il generatore è costituito da un anello esterno, detto statore, e da uno interno rotante, detto rotore, che è direttamente collegato al rotore tripala. L'elemento di connessione tra rotore elettrico ed eolico è il mozzo in ghisa sferoidale, su cui sono innestate le tre pale in vetroresina ed i loro sistemi di azionamento per l'orientamento del passo. La navicella è in grado di ruotare allo scopo di mantenere l'asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento mediante sei azionamenti elettromeccanici di imbardata. Opportuni cavi convogliano l'energia alla base della torre, agli armadi di potenza di conversione e di controllo l'energia elettrica prodotta e trasmettono i segnali necessari per il funzionamento. Sempre all'interno della torre è posizionata la Cabina di Macchina, per il sezionamento elettrico e la trasformazione dell'energia da Bassa Tensione a Media Tensione.

3.1.2.2 Torre

La torre è costituita da un cilindro in acciaio con altezza pari a 150 metri, formato da più conci da montare in sito, fino a raggiungere l'altezza voluta. All'interno del tubolare saranno inserite la scala di accesso alla navicella ed il cavedio in cui corrono i cavi elettrici necessari al vettoriamento dell'energia. Alla base della torre, sarà ubicata una porta d'accesso che consentirà l'accesso all'interno, dove, nello spazio utile della base, sarà ubicato il quadro di controllo che, oltre a consentire il controllo da terra di tutte le apparecchiature della navicella, conterrà l'interfaccia necessaria per il controllo remoto dell'intero processo tecnologico.

3.1.2.3 Navicella

La navicella è costituita da un involucro in vetroresina e contiene tutte le apparecchiature necessarie al funzionamento elettrico e meccanico dell'aerogeneratore. In particolare, contiene la turbina, azionata dalle eliche, che con un sistema di ingranaggi e riduttori oleodinamici trasmette il moto al generatore elettrico. Oltre ai dispositivi per la produzione, la navicella contiene anche i motori che consentono il controllo della posizione della navicella e delle eliche. La prima, infatti, può ruotare a 360° sul piano di appoggio navicella-torre, le



seconde, invece, possono ruotare di 360° sul proprio asse longitudinale. L'energia prodotta dal generatore è convogliata mediante cavedio ricavato all'interno della torre, ad un trasformatore elettrico, posizionato nella cabina di macchina posta alla base della torre, che porta il valore della tensione a 30 kV, e di qui prosegue verso la sottostazione elettrica.

3.1.2.4 Eliche

Nel caso specifico la macchina adotta un sistema a tre eliche calettate attorno ad un mozzo, a sua volta fissato all'albero della turbina. Il diametro del sistema mozzo-eliche è pari a 172 m. Ciascuna pala è in grado di ruotare sul proprio asse longitudinale, in modo da assumere sempre il profilo migliore ai fini dell'impatto del vento.

Per garantire la sicurezza durante il funzionamento, in tutti i casi in cui la ventosità rilevata è fuori dal range produttivo, le eliche sono portate in posizione a "bandiera", ovvero tale da offrire la minima superficie di esposizione al vento. In tali condizioni la macchina cessa di produrre energia e rimane in stand-by, fino al ripristino delle condizioni di vento accettabili.

3.1.2.5 Sottosistema elettrico

Il generatore elettrico è un generatore sincrono con dispositivi elettronici per la gestione dei parametri di tensione, frequenza, così per l'immissione in rete.

3.1.2.6 Sottosistema di controllo

Consiste in sistema a microprocessore che costantemente acquisisce dati dai sensori, sia riguardanti i vari componenti, sia relativi alla direzione ed alla velocità del vento. Su questi determina l'ottimizzazione della risposta del sistema al variare delle condizioni esterne o ad eventuali problemi di funzionamento.

Le principali funzioni svolte dal controllo sono:

- inseguimento della direzione del vento tramite la rotazione della navicella (imbardata);
- monitoraggio della rete elettrica di connessione e delle condizioni operative della macchina;
- gestione dei parametri di funzionamento del sistema e dei relativi allarmi;
- gestione di avvio e arresto normali controllo dell'angolo pala;
- comando degli eventuali arresti di emergenza.

3.1.2.7 Requisiti progettuali ed operativi

Gli aerogeneratori sono progettati secondo apposite normative internazionali, che ne definiscono i requisiti minimi di operatività e di sicurezza; vengono certificati da enti specialisti autorizzati, tramite certificazione generale della macchina, secondo la normativa internazionale IEC 64100. Le turbine sono inoltre conformi alla Direttiva Macchine (D.P.R.459/96 e ss.mm.ii.).

La vita operativa prevista è di 20-25 anni. Il progetto prevede una temperatura ambiente compresa tra -20°C e +40 °C come valore medio su 10 minuti. Per valori di temperatura al di fuori di tale campo la macchina si arresta automaticamente.

3.1.2.8 Apparecchiatura di controllo

Il sistema di gestione, controllo e monitoraggio della centrale è provvisto di un'interfaccia su PC. Il PC principale è installato in sito nel locale di allaccio ed è collegato ai singoli aerogeneratori ed al sistema di misura della rete elettrica attraverso una rete interrata dedicata.

Un computer remoto è collegato al sistema locale mediante linea telefonica, in modo da poter trasferire tutte le informazioni della centrale alle sale comando e controllo remoto del produttore.

La caratteristica principale dell'interfaccia utente è di fornire uno strumento di supervisione e controllo del Parco Eolico e delle apparecchiature relative alla centrale. Il software ha una gerarchia di finestre che



permettono di visualizzare informazioni generali dell'intera centrale ed informazioni dettagliate relative ai singoli aerogeneratori, ed alla stazione di misura della rete, e in particolare:

- Mostrare i valori istantanei ed i valori statistici a breve termine dell'unità; ciò per dare all'utente la visione di come l'unità sta funzionando;
- Avviare e fermare le unità sulla base degli eventi analizzati;
- Ottenere statistiche avanzate a lungo termine che possono essere mostrate sul monitor e stampate per la relativa documentazione

3.1.3 Opere di fondazione

La realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori deve essere preceduta da uno scavo di sbancamento per raggiungere le quote delle fondazioni definite in progetto, dal successivo compattamento del fondo dello scavo e dall'esecuzione degli eventuali rilevati da eseguire con materiale proveniente dagli scavi opportunamente vagliato ed esente da argilla. I plinti di fondazione saranno circolari con diametro di 29 m e profondità di 3,00 m circa dal piano campagna, con 16 pali di fondazione del diametro di 1,2 m e lunghezza pari a 25,00 m. Le fondazioni saranno progettate sulla base di puntuali indagini geotecniche per ciascuna torre, saranno realizzate in c.a., con la definizione di un'armatura in ferro che terrà conto di carichi e sollecitazioni in riferimento al sistema fondazione suolo ed al regime di vento misurato sul sito.

In virtù delle analoghe condizioni di carico e della confrontabile tipologia e stratigrafia dei siti che caratterizzano l'area oggetto del presente intervento, le platee di fondazione risultano caratterizzate dalle medesime dimensioni plano-volumetriche; in particolare esse presentano un'area di base di forma circolare avente raggio pari a 14,5 m ed altezza pari a 2,00 m; altresì, in corrispondenza della parte centrale dell'estradosso, tale platea di fondazione presenta un sovrizzo caratterizzato da un concio mediano circolare in acciaio avente raggio pari a 5,00 m ed altezza di 2,80 m a partire dall'estradosso della platea di fondazione.

La platea di fondazione sarà realizzata utilizzando calcestruzzo C35/40 ed acciaio classe tecnica B450C ad aderenza migliorata.

Inoltre, all'interno della platea dovranno essere posizionate tubazioni passacavi in polietilene corrugato del DN 160mm per garantire i collegamenti elettrici alla rete di vettoriamento.

L'impianto di messa a terra di ciascuna postazione di macchina è inglobato nella platea di fondazione, la cui armatura è collegata elettricamente mediante conduttori di rame nudo sia alla struttura metallica della torre che all'impianto equipotenziale proprio della Cabina di Macchina. Tutti gli impianti di terra sono poi resi equipotenziali mediante una corda di rame nuda interrata lungo il cavidotto che unisce le cabine.

3.1.4 Viabilità di servizio

La viabilità di servizio è stata progettata individuando dei tracciati che consentono di **minimizzare l'apertura di nuovi tratti viari, sfruttando per quanto possibile la viabilità esistente** che, con l'occasione, sarà oggetto di interventi di sistemazione, migliorandone le attuali condizioni di fruibilità.

Sia i tratti di nuova realizzazione che la sistemazione di quelli esistenti saranno eseguiti adottando soluzioni tecniche volte a garantire la massima sostenibilità ambientale: tutti i nuovi tratti viari saranno realizzati con pavimentazioni drenanti ottenute, laddove possibile, tramite la stabilizzazione del terreno proveniente dallo scavo del cassonetto stradale; con la medesima tecnica sarà sistemata la viabilità esistente caratterizzata da pavimentazioni drenanti (strade bianche).

Nel dettaglio i nuovi tratti viari (previsti con una larghezza di circa 4,50 m), comprese le piazzole degli aerogeneratori, saranno realizzati eseguendo:

- scavo di sbancamento della profondità di circa 50 cm;
- fondazione costituita da pietrame calcareo per uno spessore di circa 50 cm;



- pavimentazione costituita da misto granulometrico stabilizzato o da terreno in posto stabilizzato per uno spessore di 20 cm.

In fase di cantiere sarà necessario prevedere, per garantire l'accesso ai mezzi per il trasporto eccezionale utilizzati per la movimentazione dei componenti degli aerogeneratori, la realizzazione di opportuni allargamenti provvisori in corrispondenza di curve ed accessi e di piazzole di assemblaggio in corrispondenza di ciascun aerogeneratore, così come evidenziato nelle tavole di progetto.

Tali parti di viabilità saranno ovviamente ripristinate, ricollocando il terreno vegetale rimosso, al termine delle attività di installazione degli aerogeneratori.

La definizione dei tracciati viari ha inteso **massimizzare l'utilizzo della viabilità esistente**. Ciò comporta due ovvi vantaggi dal punto di vista ambientale: contenimento dell'occupazione di suolo e migliore fruibilità della viabilità esistente (che viene sistemata ed adeguata) da parte dei proprietari/gestori dei terreni agricoli ad essa prospiciente.

3.1.5 Elettrodotti

Il trasporto dell'energia elettrica prodotta avviene mediante cavi interrati da realizzarsi per il collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione di trasformazione.

La progettazione degli elettrodotti è stata condotta individuando la soluzione che determina il minor impatto ambientale. Infatti, i tracciati sono stati definiti adottando i seguenti **criteri**:

- **utilizzare sempre la viabilità esistente** in modo da eliminare qualsiasi tipo di interferenza con le componenti paesaggistiche, morfologiche e naturalistiche del territorio attraversato;
- nell'ambito della viabilità esistente **è stato individuato il tracciato caratterizzato dalla minima lunghezza possibile**;
- sono state definite **modalità di ripristino degli scavi** tali da **garantire la perfetta restituzione dello stato ante-operam**.

Sono state definite **modalità di ripristino dei piani viabili** interessati dal passaggio degli elettrodotti che consentono di **migliorare notevolmente le attuali condizioni di fruibilità degli assi viari**. Al proposito si vuole evidenziare che i piani viari interessati dagli interventi di progetto, in molti casi si presentano in cattivo stato di manutenzione, con numerosi avvallamenti e con il tappeto di usura fortemente deteriorato. Pertanto, al contrario di quello che spesso si afferma evidenziando il rilevante impatto che gli elettrodotti a servizio dei parchi eolici determinano, la realizzazione di questi elettrodotti rappresenta una concreta occasione per riqualificare l'assetto della viabilità nei territori interessati.

Tutte le **interferenze con la rete idrografica e le aree a pericolosità geomorfologica** sono state risolte ricorrendo a **tecniche "no dig" (senza scavo)**, in particolare utilizzando sonde teleguidate (TOC).

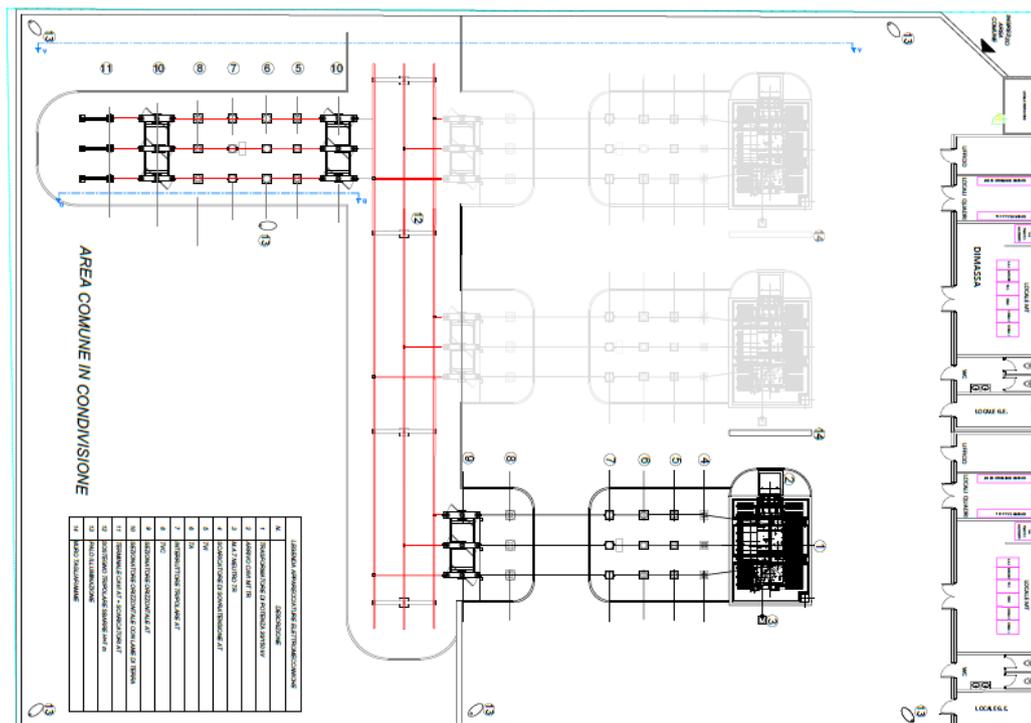
3.1.6 Sottostazione elettrica di elevazione MT/AT 30/150 kV e consegna in AT

La sottostazione di elevazione MT/AT e consegna (SSE) sarà realizzata in prossimità della Stazione Terna esistente in agro di Troia (FG), alla quale sarà connessa in antenna tramite linea interrata in AT 150kV.

In estrema sintesi, nella SSE si avrà:

- Arrivo delle linee MT a 30 KV interrate, provenienti dall'impianto eolico;
- Trasformazione 30/150 kV, tramite opportuno trasformatore di potenza;
- Partenza di una linea interrata AT, di lunghezza pari a 100 m circa, che permetterà la connessione allo stallo a 150 kV della SE TERNA, dedicato all'impianto in oggetto.





Sottostazione MT/AT

Tutti gli impianti in bassa, media ed alta tensione saranno realizzati secondo le prescrizioni delle norme CEI applicabili, con particolare riferimento alla scelta dei componenti della disposizione circuitale, degli schemi elettrici, della sicurezza di esercizio.

Le modalità di connessione saranno conformi alle disposizioni tecniche emanate dall'autorità per l'energia elettrica e il gas (delibera ARG/elt 99/08 del 23 luglio 2008 – Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica - TICA), e in completo accordo con le disposizioni tecniche definite nell'Allegato A (CEI 0-16) della delibera ARG/elt 33/08).

3.1.7 Interventi di compensazione e mitigazione

Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale auspica che il progetto del parco eolico si configuri come progetto di paesaggio e diventi un'occasione per la riqualificazione e la valorizzazione dei territori. Le compensazioni per il progetto in esame sono state costruite attorno a questi principi cardine definendo le possibili linee di azione e le sinergie che è possibile attivare. A ciò si aggiunge che la realizzazione dei parchi eolici porta con sé ricadute socio-economiche di importante rilievo e tali da richiedere uno sforzo di sensibilizzazione e formazione per garantire il coinvolgimento dei settori produttivi locali e la crescita di adeguate professionalità. Pertanto, alla luce di queste considerazioni e delle previsioni del DM 10.09.2010, fermo restando che le misure di compensazione saranno puntualmente individuate nell'ambito della conferenza di servizi, nel presente progetto si è proceduto a definire il quadro d'insieme nell'ambito del quale sono stati identificati gli interventi di compensazione, riconducibili ai seguenti temi:

- **Opere infrastrutturali e progettualità:** Partendo dal contesto costituito dalla pianificazione e programmazione vigenti (PPTR, quadro comunitario di sostegno, CIS, ecc), potrà essere costruito un framework per mettere in sinergia le esigenze territoriali e contribuire a configurare una progettualità di area vasta. I progetti potranno essere eseguiti direttamente con le risorse economiche associate alla compensazione, ovvero donati agli EE.LL. per una successiva attuazione con altre fonti di finanziamento.



- **Fruibilità e valorizzazione delle aree che ospitano i parchi eolici:** L'idea di partenza è scaturita da una generale riflessione sulla percezione negativa dei parchi eolici che, talvolta in maniera pregiudiziale, si radica nelle coscienze dimenticando le valenze ambientali che gli stessi impianti rivestono in termini anche di salvaguardia dell'ambiente (sostenibilità, riduzione dell'inquinamento, ecc.). Si è così immaginato di trasformare il Parco eolico da elemento strutturale respingente a vero e proprio "attrattore". Si è pensato quindi di rendere esso stesso un reale "parco" fruibile con valenze multidisciplinari. Un luogo ove recarsi per ammirare e conoscere il paesaggio e l'ambiente; una meta per svolgere attività ricreative, e per apprendere anche i significati e le valenze delle fonti rinnovabili. Si è inteso così far dialogare il territorio, con le sue infrastrutture, le sue componenti naturali, storico-culturali ed antropiche all'interno di una 'area parco' ove fruire il paesaggio e le risorse ambientali esistenti, in uno alle nuove risorse che l'uomo trae dallo stesso ambiente naturale. A livello internazionale esistono molti esempi di parchi eolici in cui sono state ricercate queste funzioni, in Italia da anni Legambiente è promotrice dei cosiddetti "Parchi del vento": *"Una guida per scoprire dei territori speciali, poco conosciuti e che rappresentano oggi uno dei laboratori più interessanti per la transizione energetica. L'idea di una guida turistica ai parchi eolici italiani nasce dall'obiettivo di permettere a tutti di andare a vedere da vicino queste moderne macchine che producono energia dal vento e di approfittarne per conoscere dei territori bellissimi, fuori dai circuiti turistici più frequentati"*.
- **Restoration ambientale:** è di sicuro il tema più immediatamente riconducibile al concetto di compensazione. È stata condotta una attenta analisi delle emergenze e delle criticità ambientali, con particolare attenzione agli habitat prioritari, con l'obiettivo di individuare azioni di restoration ambientale volte alla riqualificazione e valorizzazione degli habitat stessi (ricostituzione degli assetti naturali, riattivazione di corridoi ecologici, ecc.).
- **Tutela, fruizione e valorizzazione del patrimonio archeologico:** l'Italia possiede probabilmente uno dei territori più ricchi di storia, e pertanto la realizzazione di tutte le opere infrastrutturali è sempre accompagnata da un meticoloso controllo da parte degli enti preposti alla tutela del patrimonio archeologico. Cambiando il punto di osservazione, però, la realizzazione delle opere infrastrutturali possono costituire una grande opportunità per svelare e approfondire la conoscenza di parti del patrimonio archeologico non ancora esplorato. In particolare, il territorio in esame, come del resto vaste porzioni di tutta la capitanata, è caratterizzato da ampie aree definite a rischio archeologico, che pur potendo costituire degli elementi caratterizzanti, mai risultano oggi mete di fruizione turistico-culturale, né destinatarie di opportuni interventi di recupero e valorizzazione. Pertanto, nell'ambito del presente progetto è stata ipotizzata l'attuazione di misure di compensazione volte alla valorizzazione del patrimonio archeologico ricadente nell'area di interesse (es. area archeologica di Palmori) e alla sua fruizione integrata con le aree del parco eolico.
- **Sostegno e formazione alle comunità locali per la green economy:** la disseminazione e la sensibilizzazione sono attività imprescindibili da affiancare a progetti come quello in esame, attraverso le quali le comunità locali potranno acquisire consapevolezza del percorso di trasformazione energetica intrapreso e della grande opportunità sottesa alla implementazione dell'energia rinnovabile. A tal fine si è già provveduto a sottoscrivere un protocollo di intesa con Legambiente Puglia per eseguire in sinergia una serie di interventi volti alla sensibilizzazione e alla formazione sui temi della green economy. A titolo esemplificativo, si è tenuto un primo hackathon sul tema dell'ambiente marino in rapporto con il territorio, organizzato dal Politecnico di Bari (PoliBathon 2022) in cui Gruppo Hope, di cui la società proponente è controllata, su invito del Politecnico, ha portato il suo know how ed ha collaborato attivamente. Inoltre, Gruppo Hope sta lavorando per l'avvio di attività di formazione specifica, come l'attivazione di specifici indirizzi dedicati all'energia nell'ambito degli Istituti Tecnici Superiori (ITS) pugliesi e specifici interventi finalizzati alla formazione e affiancamento del tessuto produttivo.



Per il dettaglio delle misure previste si rimanda alla sezione *PD.AMB. Interventi di compensazione e valorizzazione* del progetto definitivo.

3.2 RILIEVO FOTOGRAFICO

Di seguito si riportano alcune immagini fotografiche riprese nelle aree di realizzazione del parco eolico: oltre alle caratteristiche del territorio, connotato dalle trame e dai cromatismi delle aree coltivate raramente interrotte da vegetazione spontanea, si evince la qualità e lo stato manutentivo dei tracciati viari in terra battuta, ad eccezione delle strade provinciali o statali tutte finite con pavimentazione bituminosa.



Area WTG03



Area WTG04





Area WTG07



Viabilità in conglomerato bituminoso esistente



Viabilità in conglomerato bituminoso esistente in pessimo stato



Viabilità esistente con pavimentazione naturale in discreto stato



Viabilità esistente con pavimentazione naturale in pessimo stato

4 ANALISI DEGLI STRUMENTI A DISPOSIZIONE PER GLI ASPETTI DELL'IBA 126 MONTI DELLA DAUNIA

4.1 DESCRIZIONE DELL'IBA 126

Nel presente paragrafo, rispondente alla fase "0" del livello I (*Screening*) della procedura valutativa descritta nel documento "Linee guida nazionali per la Valutazione di incidenza (VInCA)", si procede ad una descrizione bibliografica delle caratteristiche dell'IBA 126 Monti della Daunia.

L'IBA (Important Bird Area, aree importanti per gli uccelli) 126 "Monti Dauni" definita dalla LIPU- BirdLife Italia, è stata istituita allo scopo di identificare le aree prioritarie che ospitano un numero cospicuo di uccelli appartenenti a specie rare, minacciate o in declino. Proteggerle significa garantire la sopravvivenza di queste specie. Fra le varie IBA istituite, esiste una gradazione dell'importanza delle stesse in relazione alla maggiore o minore presenza di popolazioni ornitiche e della rarità, sensibilità o importanza delle specie presenti.

L'IBA 126 monti della Daunia, nella stessa classificazione della LIPU è indicato con un valore moderato (4/110) contro, ad esempio un valore 33/110 dell'IBA Murge o 75/110 dell'IBA Gargano – Aree umide di Capitanata.

IBA (Relazione Finale IBA 2001 LIPU BirdLife Italia)	Ambienti Misti Mediterranei Scala 1 - 28	Ambienti Montani Scala 1 - 46	Ambienti Steppici Scala 1 - 39	Ambienti Umidi Scala 1 - 110	Totale Generale Scala 1 - 110
IT 126 Daunia	4	0	0	0	4
IT 135 Murge	0	0	33	0	33

Nome e codice IBA 1998-2000: Monti della Daunia - 126

Regione: Puglia, Molise, Campania

Superficie: 75.027 ha

Descrizione e motivazione del perimetro: vasta area montuosa pre-appenninica. L'area comprende le vette più alte della Puglia (Monti Cornacchia e Saraceno), il medio corso del fiume Fortore ed il Lago di Occhito interessato dalla sosta di uccelli acquatici. L'area è individuata ad est da Casalnuovo Monterotaro, Coppa Rinnegata, Monte Marcentina, Piano Capraia, Il Torrente Radiosa e Fara di Volturino, Toppo della Ciammaruca, Il Coppone, Piano Marrone, Coppa Pipillo ed il Bosco dei Santi. A sud dal Monte Taverna, Colle Servigliuccio, Monte San Vito, Toppo di Cristo, Toppa Vaccara, Monte Leardo. Ad ovest da Toppo San Biagio, Fiume Fortore, Poggio del Fico, Monte Taglianaso, Toppo Cola Mauditta, Poggio Marano, Toppo dei Morti, Monterovero, Sant'Elia a Pianisi. A nord da Colletoro e da Monte Calvo.



Criteri relativi a singole specie:

Specie	Nome scientifico	Status	Criterio
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	B	C6
Ghiandaia marina	<i>Coracis garrulus</i>	B	C6

Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione:

Nibbio bruno (<i>Milvus migrans</i>)
Albanella reale (<i>Circus cyaneus</i>)
Lanario (<i>Falco biarmicus</i>)

PUGLIA							
Codice IBA	Nome dell'IBA	Area IBA nella regione (ha)	Area totale dell'IBA	Area IBA marina	Area IBA designata ZPS nella regione	Area IBA-Area ZPS	% IBA designata come ZPS nella regione
126	MONTI DELLA DAUNIA	59.310	75.027	0	0	59.310	0.0

Valutazione di sintesi

Di seguito vengono riportate le classifiche per tipologia ambientale, la classifica dei bottleneck e la classifica unitaria che considera tutte le IBA congiuntamente. I tre colori (rosso, giallo e celeste) evidenziano i siti che ricadono rispettivamente nelle fasce di alto, medio, e moderato valore. La divisione in tre livelli di valore è stata effettuata applicando delle soglie rigide corrispondenti ad 1/3 e 2/3 del valore massimo ottenuto nella classifica in questione. Nella classifica complessiva il valore dei siti presenti in più raggruppamenti è la somma dei punteggi ottenuti in ciascuna classifica parziale.



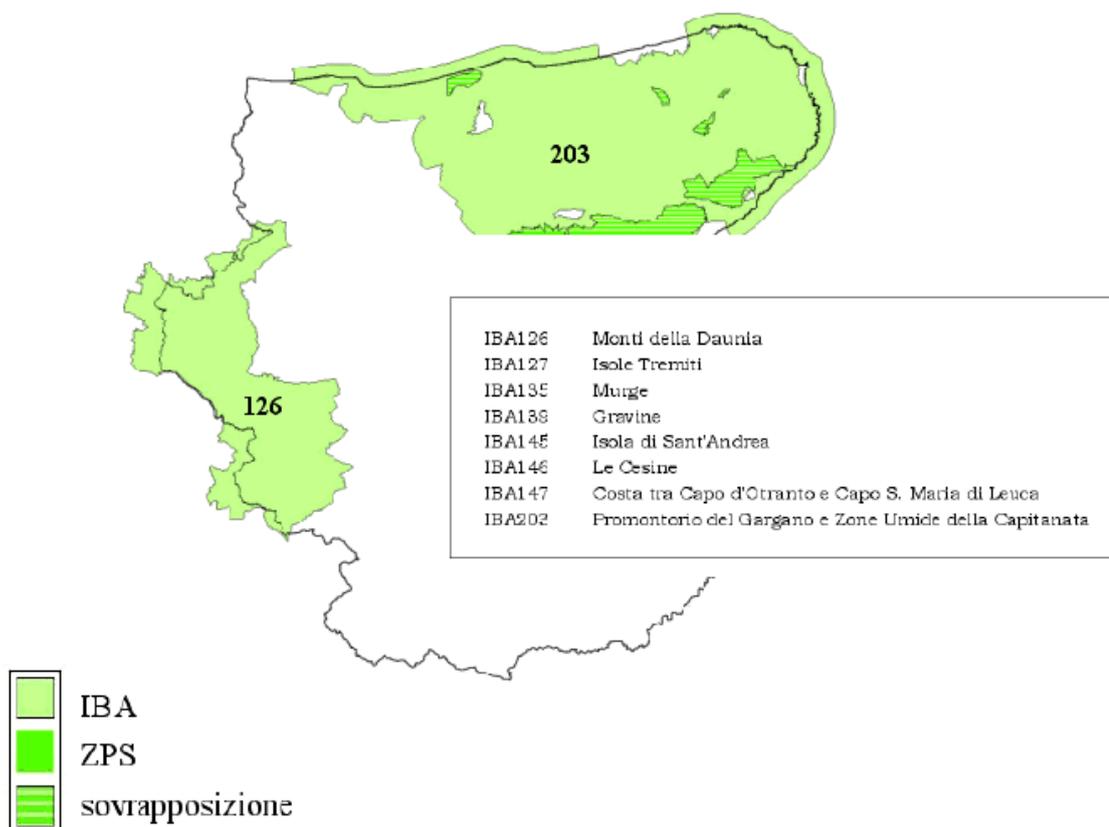
Codice IBA	Nome del sito	Regione	Criteri A1+A4	Criteri A1+C2	Criteri A1+C6	Criteri B2	Criteri A4(i,ii), B1(i,ii,iii)	Criteri C2	Criteri C3	Criteri C6, A3	Criteri A4iii	Criteri A4iv	Criteri B1iv	Criteri C7	Valore Totale
215	Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza	Sicilia				1				9					28
141	Val d'Agri	Basilicata				1				7					24
149	Marchesato e Fiume Neto	Calabria				1				7					24
194	Valle del fiume Albegna	Toscana				1				7					24
210	Monti della Tolfa e Lago di Bracciano	Lazio								11					22
203	Promontorio del Gargano e zone umide della Capitanata	Puglia				1				5					20
144	Alto ionio cosentino	Calabria				1				2					14
156	Monte Cofano, Capo San Vito e Monte Sparagio	Sicilia				1				2					14
171	Isola dell'Asinara, Isola Piana e penisola di Stintino	Sardegna				1				2					14
081	Brughiere Aretine	Toscana								5					10
096	Arcipelago Toscano	Toscana								5					10
175	Capo Caccia e Porto Conte	Sardegna				1									10
125	Fiume Biferno	Molise								4					8
196	Calanchi della Basilicata	Basilicata								4					8
066	Carso	Friuli- Venezia Giulia								3					6
090	Crete Senesi	Toscana								3					6
117	Litorale Romano	Lazio								3					6
181	Golfo di Orosei e Monti del Gennargentu	Sardegna								3					6
088	Fiume Cecina	Toscana								2					4

126	Monti della Daunia	Puglia								2					4
137	Dolomiti di Pietrapertosa	Basilicata								2					4
138	Bosco della Manfredara	Basilicata								2					4
193	Argentano, Laguna di Orbetello e Lago di Burano	Toscana								2					4
209	Fiumara di Atella	Basilicata								2					4
031	Fiume Taro	Emilia Romagna								1					2
036	Monte Beigua	Liguria								1					2
037	Finalese	Liguria								1					2
059	Medio corso del Fiume Brenta	Veneto								1					2
082	Migliarino - San Rossore	Toscana								1					2
153	Monti Peloritani	Sicilia								1					2
155	Monte Pecoraro e Pizzo Cirina	Sicilia								1					2
176	Costa tra Bosa ed Alghero	Sardegna								1					2
186	Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus	Sardegna								1					2
088	Monti dell'Ucoellina, Stagni della Trappola e Bocca d'Ombrone	Toscana												1	1
102	Selva del Lamone	Lazio												1	1
131	Isola di Capri	Campania												1	1
189	Monte Arcosu	Sardegna												1	1

(fonte: Relazione finale "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA - Important Bird Areas" LIPU- BirdLife Italia)

Fermo quanto previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, come modificato dal decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n. 120, nelle Zone di protezione speciale (ZPS) di cui alla direttiva 79/409/CEE del Consiglio, del 2 aprile 1979, si applicano le misure di conservazione previste agli articoli 3, 4 e 5 dal recente D.L. 16 agosto 2006, n. 251. In tal senso, la % IBA designata come ZPS nella regione è pari al 0% (non sovrapposte) e quindi non assimilabili a ZPS. Si applicano tuttavia le norme di rispetto cautelativo previste dal Regolamento Regionale n. 28 del 22 settembre 2008.





NUMERO IBA	126			RILEVATORE/I		Vincenzo Cripezzi			
NOME IBA	Monti della Daunia								
Specie	Anno/i di riferimento	Popolazione minima nidificante	Popolazione massima nidificante	Popolazione minima svernante	Popolazione massima svernante	Numero minimo individui in migrazione	Numero massimo individui in migrazione	Metodo	Riferimento bibliografico
Tarabusino	2001	nidificante						SI	
Cicogna nera						presente	presente	SI	
Cicogna bianca						presente	presente	SI	
Falco pecchiaiolo	2001	2	5					CE	
Nibbio bruno	2001	5	10					CE	
Nibbio reale	2001	5	8					CE	
Biancone		0	1					CE	
Falco di palude	2001			presente	presente			SI	
Albanella reale	2001			10	15			SI	
Albanella minore	2001	1	2			presente	presente	CE	
Grillaio	2001					presente	presente	SI	
Gheppio	2001	nidificante	nidificante					SI	
Falco cuculo	2001					presente	presente	SI	
Lanario	2001	1	2					SI	
Pellegrino	2001			2	5			SI	
Quaglia	2001	nidificante	nidificante			presente	presente	SI	
Occhione	2001	nidificante probabile	nidificante probabile					SI	
Tortora	2001	nidificante	nidificante					SI	
Barbagianni	2001	nidificante	nidificante					SI	
Assiolo	2001	nidificante	nidificante					SI	
Civetta	2001	nidificante	nidificante					SI	
Succiacapre	2001	nidificante	nidificante					SI	
Martin pescatore	2001	nidificante	nidificante					SI	
Gruccione	2001	20	60					CE	
Ghiandaia marina	2001	3	6					CE	
Torcicollo	2001	nidificante	nidificante					SI	
Picchio verde	2001	nidificante	nidificante					SI	
Calandra	2001	nidificante	nidificante					SI	
Calandrella	2001	nidificante	nidificante					SI	
Cappellaccia	2001	nidificante	nidificante					SI	
Tottavilla	2001	nidificante	nidificante					SI	
Allodola	2001	nidificante	nidificante					SI	
Topino	2001	nidificante	nidificante					SI	
Rondine	2001	nidificante	nidificante					SI	
Calandro	2001	nidificante	nidificante					SI	

5 LOCALIZZAZIONE DI DETTAGLIO DEL PROGETTO IN RAPPORTO ALL'IBA

5.1 LOCALIZZAZIONE

L'area di installazione degli aerogeneratori in progetto dista circa 3,9 km dall'area IBA 126 Monti della Daunia. Si tratta di un'area caratterizzata prevalentemente dalla coltivazione di seminativi, in un ambito a basso valore di naturalità, sottoposto a continue modificazioni con banalizzazione della composizione floristica.



Nell'ambito del progetto "Carta della Natura della Regione Puglia", realizzata con la collaborazione fra ISPRA e ARPA Puglia e pubblicata nel 2014 dall'ISPRA (<http://www.isprambiente.gov.it/it/servizi-per-lambiente/sistema-carta-della-natura/carta-della-natura-alla-scala-1-50.000/puglia>), è stata allestita la Carta del Valore ecologico.

Il Valore Ecologico (VE) di un biotopo è stato calcolato basandosi su un set di indicatori che ha considerato: la presenza di aree e habitat istituzionalmente segnalate e in qualche misura già vincolate da forme di tutela (inclusione del biotopo in un SIC, una ZPS o un'area Ramsar);

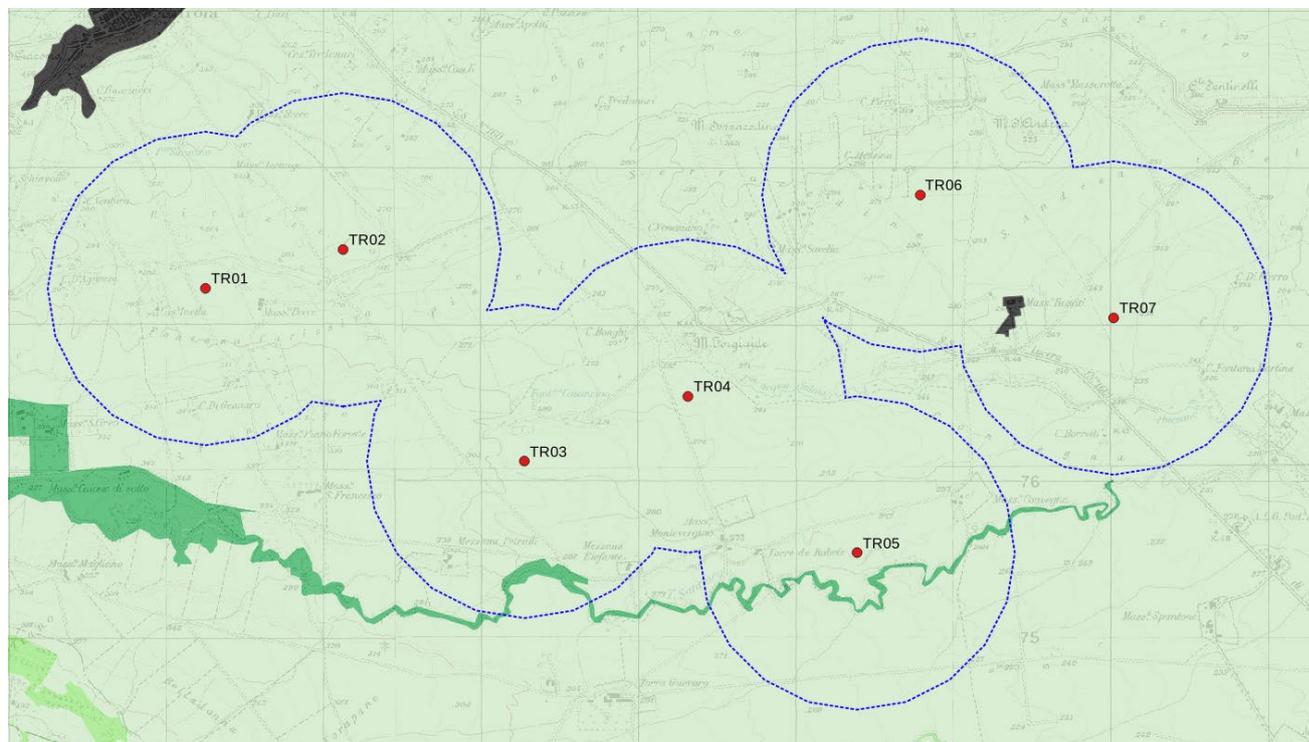
gli elementi di biodiversità che caratterizzano i biotopi (inclusione nella lista degli habitat di interesse comunitario All. 1 Dir. 92/43/CEE; presenza potenziale di vertebrati e di flora a rischio di estinzione);

i parametri strutturali riferiti alle dimensioni, alla diffusione e alle forme dei biotopi (ampiezza; rarità; rapporto perimetro/area).

L'indicatore descrive la distribuzione del VE complessivo per il territorio regionale secondo cinque classi: alta, bassa, media, molto alta, molto bassa.

La Carta della Natura della Regione Puglia, classifica l'area dell'impianto eolico in progetto come "seminativi intensivi e continui". Nella pubblicazione "Gli Habitat della carta della Natura", Manuale ISPRA n. 49/2009, relativamente ai "seminativi intensivi e continui" è riportata la seguente descrizione: *"Si tratta delle coltivazioni a seminativo (mais, soja, cereali autunno-vernini, girasoli, orticolture) in cui prevalgono le attività meccanizzate, superfici agricole vaste e regolari ed abbondante uso di sostanze concimanti e fitofarmaci. L'estrema semplificazione di questi agroecosistemi da un lato e il forte controllo delle specie compagne,*

rendono questi sistemi molto degradati ambientalmente. Sono inclusi sia i seminativi che i sistemi di serre ed orti". Il Valore ecologico, inteso come pregio naturalistico, di questi ambienti è definito "Basso" e la sensibilità ecologica è classificata "molto bassa", ciò indica una quasi totale assenza di specie di vertebrati a rischio secondo le 3 categorie IUCN - CR,EN,VU (ISPRA, 2004. Il progetto Carta della Natura Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat alla scala 1:50.000).

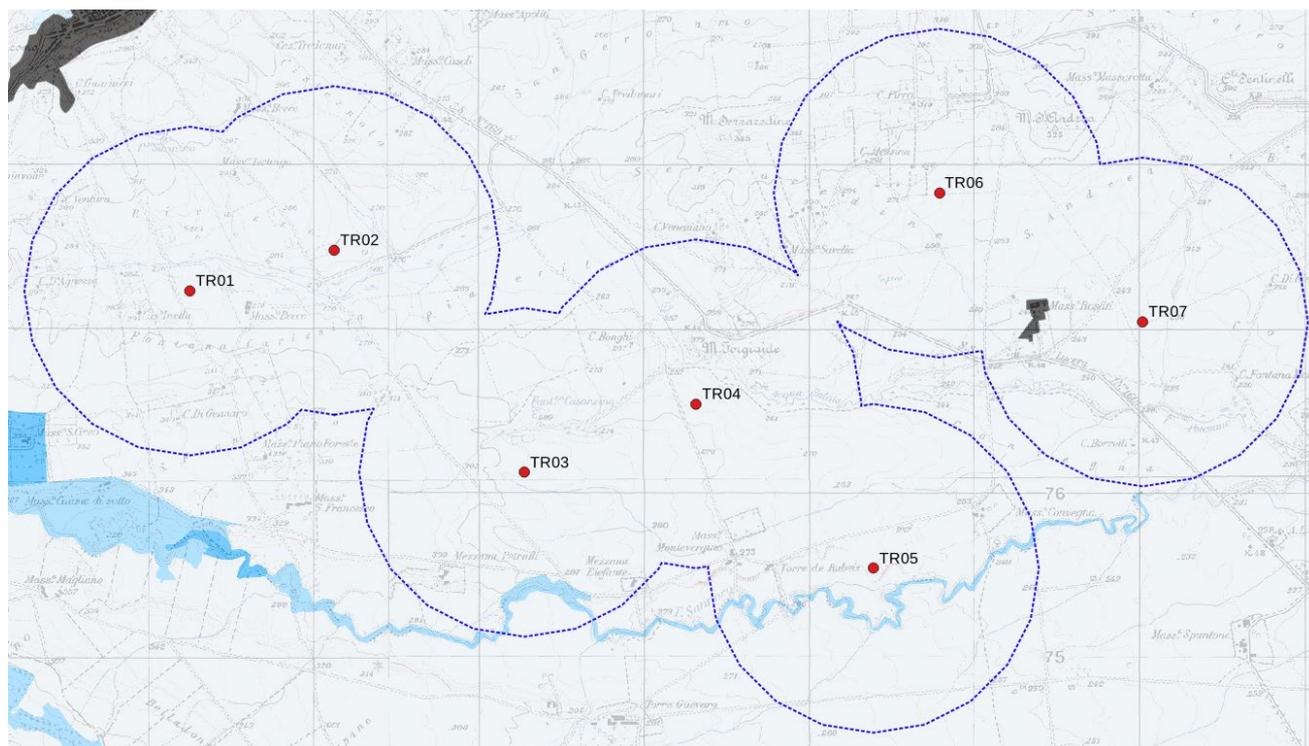


Classe

- Molto alta
- Alta
- Media
- Bassa
- Molto bassa

Valore ecologico (Carta della Natura della Regione Puglia, ISPRA 2014)





Classe

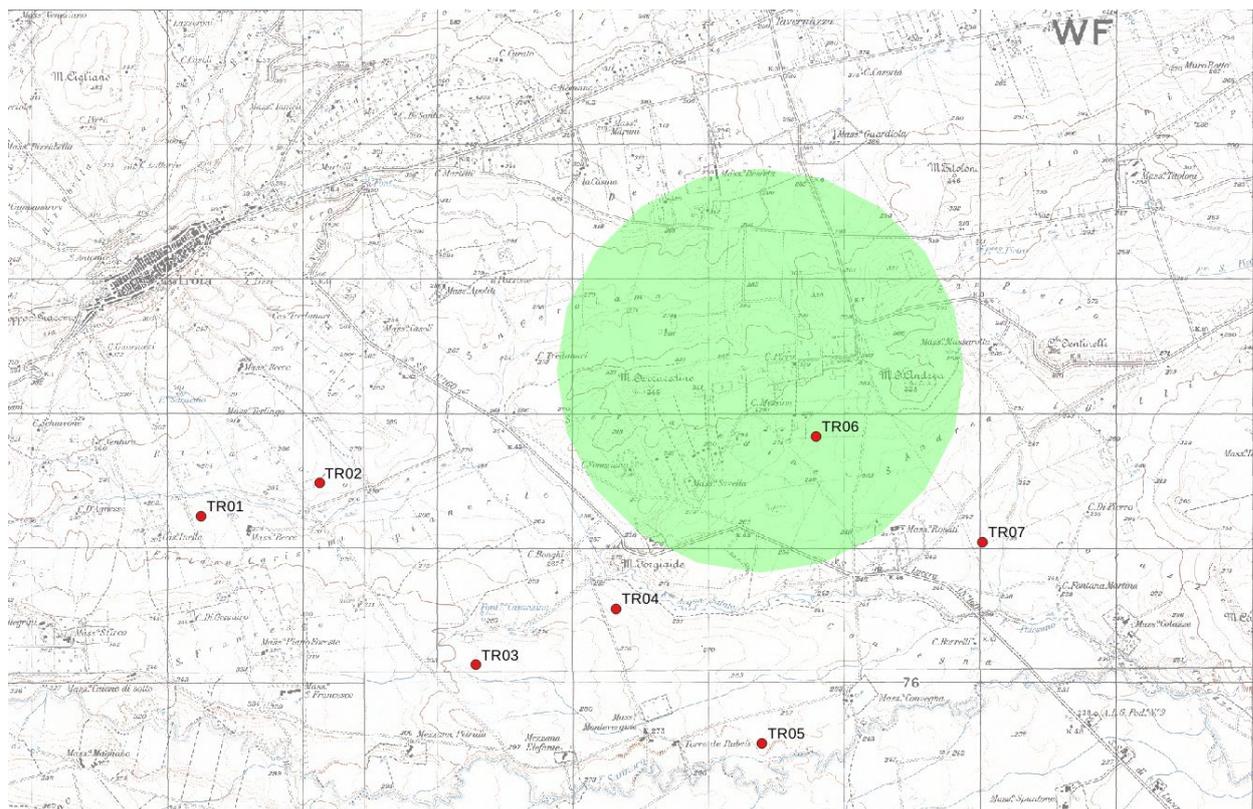


Sensibilità ecologica (Carta della Natura della Regione Puglia, ISPRA 2014)

5.2 AVIFAUNA NELL'AREA DI INSTALLAZIONE DELL'AEROGENERATORE

L'analisi dell'avifauna è basata sui dati delle osservazioni effettuate durante il monitoraggio svolto nel 2020, nella località *Serraredine*, poco distante dall'area dell'impianto in progetto.





Area monitoraggio (in verde), wtg in progetto (in rosso)

La struttura del popolamento avifaunistico rispecchia l'uniformità ambientale dell'area, essendo presenti esclusivamente ambienti aperti, quali seminativi, mentre più distanti risultano gli habitat forestali. Non vi sono aree boschive vere e proprie ma piccoli sistemi naturali legati alla presenza dei corsi d'acqua, che tendono ad ospitare specie più legate alle aree ecotonali o alla presenza di acqua, e formazioni sparse di querce che ospitano prevalentemente uccelli di ambiente chiuso: Scricciolo (*Troglodytes troglodytes*), Passera scopaiola (*Prunella modularis*), molte specie di Turdidi - Tordo bottaccio (*Turdus philomelos*), Tordo sassello (*Turdus iliacus*) - , Merlo (*Turdus merula*), Tordela (*Turdus pilaris*), Pettiroso (*Erithacus rubecula*), alcuni Silvidi - Lui piccolo (*Phylloscopus collybita*), Lui grosso (*Phylloscopus trochilus*), Lui verde (*Phylloscopus sibilatrix*), Regolo (*Regulus regulus*), Fiorrancino (*Regulus ignicapillus*), Beccafico (*Sylvia borin*), Codibugnolo (*Aegithalos caudatus*) - , alcuni Paridi - Cinciallegra (*Parus major*) e Cinciallegra (*Parus caeruleus*), Rampichino (*Certhia brachydactyla*), Rigogolo (*Oriolus oriolus*), colombaccio (*Columba palumbus*). Le aree aperte a seminativo ospitano, invece, fra le specie tipiche, quelle che direttamente o indirettamente si avvantaggiano della produzione agricola, riuscendo a tollerare la forte pressione antropica: Barbagianni (*Tyto alba*), Civetta (*Athene noctua*), Quaglia (*Coturnix coturnix*), alcuni Alaudidi, quali Cappellaccia (*Galerida cristata*) e Allodola (*Alauda arvensis*), molte specie di Iruindinidi (Rondine *Hirundo rustica*, Balestruccio *Delichon urbica*), alcuni Motacillidi (Pispola *Anthus pratensis*, Cutrettola *Motacilla flava*, Ballerina bianca *Motacilla alba*), alcuni Turdidi (Culbianco *Oenanthe oenanthe*), Beccamoschino (*Cisticola juncidis*), Sturno (*Sturnus vulgaris*), Strillozzo *Miliaria calandra*. Molte specie si rinvencono in entrambi gli ambienti, o perché estremamente versatili o perché compiono, nei due ambienti, differenti attività biologiche: Poiana (*Buteo buteo*), Gheppio (*Falco tinnunculus*), Tortora (*Streptopelia turtur*), Cuculo (*Cuculus canorus*), Upupa (*Upupa epops*), Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), Sterpazzola (*Sylvia communis*), alcuni Lanidi Averla piccola (*Lanius collurio*), Averla capirossa (*Lanius senator*), Passera d'Italia (*Passer italiae*), Passera mattugia (*Passer montanus*), Gazza (*Pica pica*), Cornacchia (*Corvus corone*), molti Fringillidi: Fringuello (*Fringilla coelebs*), Verzellino (*Serinus serinus*), Verdone (*Carduelis chloris*) e Fanello (*Carduelis cannabina*). Da segnalare la presenza molto sporadica di Albanella minore (*Circus pygargus*), Nibbio bruno (*Milvus migrans*), Nibbio reale (*Milvus milvus*), Grillaio (*Falco naumanni*), Falco di palude (*Circus aeruginosus*).



5.2.1 Monitoraggio dell'avifauna durante le migrazioni

Dal monitoraggio effettuato dallo scrivente, nell'autunno del 2019 e nella primavera del 2020, in aree prossime a quella di progetto, non risultano flussi migratori consistenti che possano far pensare a rotte stabili di migrazione. Sono state rilevate 8 specie (= S Ricchezza del popolamento), elencate in tabella, delle quali solamente 4 possono essere considerate migratrici certe per l'area di studio. Molto incerta risulta l'attribuzione a popolazioni migratrici degli individui di Nibbio reale, poichè risulta sia sedentaria (più probabile) che migratrice (Brichetti & Fracasso, 2013, Liuzzi et al. 2013). Non sono stati considerati migratori gli individui osservati di Gheppio e Poiana, specie con popolazioni sedentarie sia a livello nazionale (Brichetti & Fracasso, 2013) che locale (Liuzzi et al. 2013), dalle quali non è possibile distinguere eventuali individui migratori in aree dove non si concentrino flussi migratori. Le osservazioni effettuate nel corso del monitoraggio confermano la presenza di individui localmente sedentari per le seguenti motivazioni: non sono stati registrati svanimenti in volo verso aree distanti, ma la permanenza continuativa in aree limitrofe; utilizzo continuativo di posatoi (anche per oltre 30 minuti) tra un volo (anche con volteggio in alta quota) e l'altro; durante il periodo primaverile, in coincidenza con la migrazione primaverile, sono stati osservati comportamenti territoriali.

Nome italiano	Nome scientifico
1. Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>
2. Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>
3. Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>
4. Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>
5. Poiana	<i>Buteo buteo</i>
6. Grillaio	<i>Falco naumanni</i>
7. Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>
8. Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>

La tabella di seguito riportata l'elenco delle specie avvistate, il numero di contatti e l'indice giornaliero per ciascuna di esse durante i monitoraggi effettuati. Nella tabella è riportato il numero totale dei passaggi rilevati per ciascuna specie, con relativo l'indice di migrazione (M.I. = numero di individui/ora) solo per le specie ritenute migratrici, calcolato separatamente per la migrazione autunnale (4 giornate di osservazioni, dal 29 agosto al 25 ottobre 2019) e per quella primaverile (6 giornate di osservazioni, dal 10 marzo al 8 maggio 2020). L'indice di migrazione complessivo delle osservazioni di rapaci effettuate nel corso della migrazione autunnale risulta pari a 0,08 ind/ora e 0.5 ind/gg, mentre quello relativo alla migrazione primaverile risulta pari a 0,53 ind/ora e 2.3 ind/gg. Attualmente mancano dati pubblicati sulle migrazioni nell'area dei Monti Dauni e gli unici dati disponibili si riferiscono al Gargano. Premuda (2004), nel periodo 27 aprile-3 maggio 2003 riporta per il promontorio del Gargano un indice orario pari a 2,3 ind/ora, valore ritenuto dallo stesso autore indicativo di flussi migratori non consistenti. Pandolfi et al. (2008) riportano, per il periodo fine marzo-fine maggio, un indice orario pari a 3.4 ind/ora. In altre aree interessate da rilevanti flussi migratori, i valori più bassi riscontrati oscillano intorno a 4 ind/ora (dati pubblicati su InfoMigrans <http://www.areeprotettealpimarittime.it/ente-di-gestione-aree-protette-alpi-marittime/pubblicazioni/infomigrans>), quindi il valore ottenuto nell'area di studio risulta estremamente basso.



Specie	Totale passaggi	I.M. Autunnale	I.M. Primavera
Albanella minore <i>Circus pygargus</i>	2	0	0.06
Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	3	0.04	0.06
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	20	-	-
Grillaio <i>Falco naumanni</i>	9	0	0.25
Nibbio bruno <i>Milvus migrans</i>	1	0	0.03
Nibbio reale <i>Milvus milvus</i>	2	0.04	0.03
Falco pecchiaiolo <i>Pernis apivorus</i>	4	0	0.11
Poiana <i>Buteo buteo</i>	40	-	-
Totali	81	0.08	0.53

In merito alla presenza di flussi migratori si evidenzia che:

- per quanto riguarda la Puglia i due siti più importanti per la migrazione degli uccelli risultano essere Capo d'Otranto (LE) e il promontorio del Gargano con le Isole Tremiti. Entrambi i siti sarebbero interessati da due principali direttrici, una SO-NE e l'altra S-N. Nel primo caso gli uccelli attraverserebbero il mare Adriatico per raggiungere le sponde orientali dello stesso mare, mentre nel secondo caso i migratori tenderebbero a risalire la penisola.
- L'unico sito importante della Provincia di Foggia è quello del Gargano. Premuda (2004), riporta che le rotte migratorie seguono due direzioni principali, Nord-Ovest e Nord-Est. Rotta NO: "*i rapaci si alzano in termica presso la località di macchia, attraverso Monte Sant'Angelo, in direzione di Monte Calvo e Monte Delio, raggiungono le Isole Tremiti. Sembra che una parte raggiunga il Monte Acuto Monte Saraceno, per dirigersi in direzione NO*"; rotta NE: "*dalla località Macchia, seguendo la costa, i rapaci passano su Monte Acuto e Monte Saraceno, per raggiungere la Testa del Gargano*". Anche Marrese (2005 e 2006), in studi condotti alle Isole Tremiti, afferma che le due principali direzioni di migrazione sono N e NO. Pandolfi (2008), in uno studio condotto alle Tremiti e sul Gargano, evidenzia che il Gargano è interessato da "*...tre linee di passaggio lungo il Promontorio: una decisamente costiera, una lungo la faglia della Valle Carbonara e un'altra lungo il margine interno dell'emergenza geologica dell'altipiano*". E, infine, che "*nella zona interna il flusso dei migratori ha mostrato di seguire a Nord Est la linea costiera (dati confrontati su 4 punti di osservazione) e a Sud ovest la linea del margine meridionale della falesia dell'altipiano, con una interessante competenza lungo la grande faglia meridionale della Valle Carbonara*". Pertanto, nell'area della Provincia di Foggia si individuano due direttrici principali di migrazione:
 - una direttrice che, seguendo la linea di costa in direzione SE-NO, congiunge i due siti più importanti a livello regionale (Gargano e Capo d'Otranto);



- una direttrice, meno importante, che attraversa il Tavoliere in direzione SO-NE, congiungendo i Monti Dauni con le aree umide costiere e il promontorio del Gargano; qui si individuano dei naturali corridoi ecologici disposti appunto in direzione SO-NE, rappresentati dai principali corsi d'acqua che attraversano il Tavoliere, quali Fortore, Cervaro, Carapelle e Ofanto.
- relativamente al sito del progetto, la valle del T. Cervaro, rappresenta l'area più importante per quanto riguarda le migrazioni avifaunistiche, anche in considerazione della maggiore naturalità dei luoghi se confrontati con le aree dell'impianto in progetto che sono interessate da attività agricole di tipo intensivo, risultando, quindi, non idonee alla maggior parte delle specie di interesse conservazionistico;
- secondo l'*Atlante delle migrazioni in Puglia* (La Gioia G. & Scebba S, 2009), l'area del progetto non è interessata da significativi movimenti migratori.

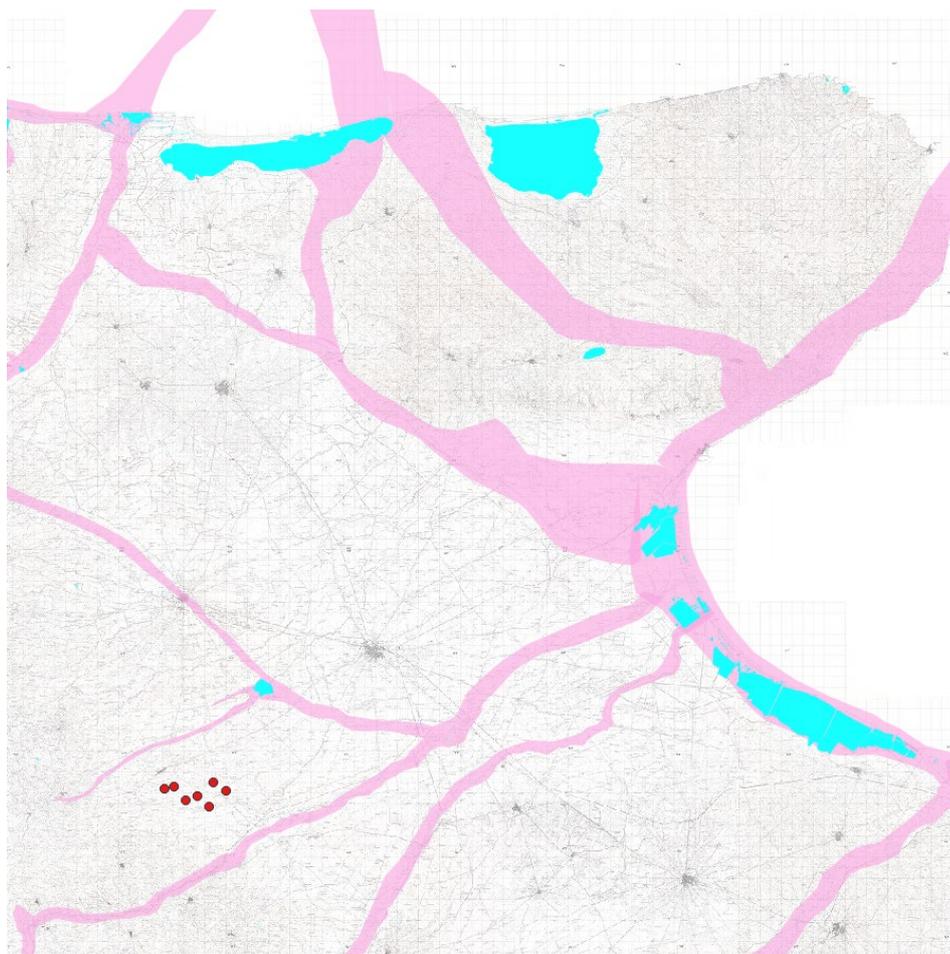
Pertanto, allo stato delle conoscenze e delle osservazioni effettuate, non sono ipotizzabili incidenze negative significative sui flussi migratori di avifauna, in quanto gli aerogeneratori sono localizzati in aree che non incrociano rotte preferenziali di spostamento della stessa.

Appare opportuno evidenziare che gli spostamenti dell'avifauna, quando non si tratti di limitate distanze nello stesso comprensorio finalizzate alla ricerca di cibo o rifugio, si svolgono a quote sicuramente superiori a quelle della massima altezza delle pale; in particolare, nelle migrazioni, le quote di spostamento sono nell'ordine di diverse centinaia di metri sino a quote che superano agevolmente i mille metri. Spostamenti più localizzati quali possono essere quelli derivanti dalla frequentazione differenziata di ambienti diversi nello svolgersi delle attività cicliche della giornata si svolgono anch'essi a quote variabili da pochi metri a diverse centinaia di metri di altezza rispetto al suolo. Sono questi spostamenti che, eventualmente, possono essere considerati più a rischio di collisione. La minore velocità di rotazione delle pale dei moderni aerogeneratori facilita la percezione degli stessi da parte degli animali che riescono agevolmente ad evitarli.



Principali siti di monitoraggio della migrazione dei rapaci diurni e dei grandi veleggiatori





Principali flussi migratori (aree fucsia) e aerogeneratori in progetto (pallini rossi)

In ragione di quanto fin qui espresso e in accordo con i dati rilevati durante il monitoraggio, si evidenzia che il sito dell'impianto eolico in progetto non risulta interessata da significativi flussi migratori, che inducono a pensare a rotte stabili e di buona portata.

Conclusioni

In conclusione, si ritiene che l'analisi dei dati ottenuti durante il monitoraggio svolto, tendano a portare alle seguenti conclusioni.

Sulla base delle osservazioni registrate nel corso del monitoraggio e del relativo confronto con gli indici di migrazione registrati in altre località, è stato rilevato uno scarso flusso migratorio nell'area dell'impianto. Le specie di maggior valore conservazionistico (Albanella minore, Nibbio bruno, Nibbio reale, Grillaio, Falco di palude) sono state rilevate in numero di individui molto esiguo.

Tra i rapaci la specie osservata più frequentemente nell'area dell'impianto sono stati la poiana e il gheppio che non risultano in uno status preoccupante in Italia. In particolare, relativamente alla poiana, le osservazioni hanno evidenziato la notevole capacità della specie di percepire gli aerogeneratori e di evitarli.

L'assenza di elementi arborei ed arbustivi naturali (presenti solo come rare siepi) e la ridotta estensione di quelli coltivati (oliveti) di fatto limita fortemente la presenza di specie ornitiche di bosco e la impedisce completamente a quelle più rare caratterizzanti gli habitat naturali, comunque notevolmente distanti dall'area.



5.2.2 Stima del numero possibile di collisioni

Negli ultimi anni è stata proposta una metodologia di stima del numero di collisioni per anno (Band *et al.*, 2007 e Scottish Natural Heritage, 2000, 2010 e 2016) che intende 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.

Per stimare le possibili collisioni delle specie rilevate durante i monitoraggi invernale, primaverile, estivo e autunnale è stata utilizzata questa metodologia matematica (modello predittivo di Band). Tale modello, creato da pochi anni, rappresenta l'unico strumento esistente di matrice scientifica per cercare di attribuire un valore numerico al potenziale rischio di impatto degli impianti eolici sull'avifauna.

Per la definizione del metodo per il calcolo delle potenziali collisioni si fa riferimento alle Linee Guida pubblicate da *Scottish Natural Heritage (SNH)*, *Windfarms and birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action* e il relativo foglio di calcolo in formato excel.

Il numero effettivo di individui che potrebbero entrare in collisione con i rotori (C) si ottiene moltiplicando il numero di individui che potrebbero attraversare l'area spazzata dai rotori (U) per la probabilità di venire colpiti o di scontrarsi con le pale (P).

La formula può essere così riassunta: $C = U \times P$

$$U = u \times (A/S)$$

Il metodo si compone di alcuni passaggi logici.

Identificazione della superficie di rischio complessiva: S.

Tale parametro viene approssimata alla superficie perpendicolare al suolo costituita dalla massima lunghezza dell'impianto e dall'altezza della turbina più alta: $S = L \times H$.

Il parco eolico in progetto presenta una larghezza di 13.400 m. L'altezza massima dell'aerogeneratore (H) è di 236 m. La superficie di rischio complessiva risulta di 3.162.400 m².

Stima del numero di uccelli che possono attraversare la superficie di rischio in un anno: u. Questo valore è il risultato di una stima degli individui potenzialmente presenti nel corso di un anno, basata sui dati del monitoraggio (numero di individui censiti e numero dei giorni). Nel caso dell'impianto eolico in progetto si tratta del monitoraggio primaverile (6 giornate di osservazioni) e di quello autunnale (4 giornate di osservazione) per un totale di 10 giorni di osservazioni.

Il modello prevede di calcolare la media giornaliera di individui potenzialmente presenti (n individui censiti/n giorni censimento). Tuttavia, per motivi prudenziali, si è tenuto conto del numero di contatti. Per una corretta valutazione è importante precisare che il numero di contatti non corrisponde al numero di individui, per cui più contatti possono riferirsi ad uno stesso individuo. La scelta di utilizzare come riferimento il numero di contatti e non quello degli individui nasce dalla consapevolezza che al di là del numero di individui che frequentano una zona, il rischio di collisione con le pale eoliche aumenta in funzione della frequentazione dell'area stessa da parte delle diverse specie. In questo senso il numero di contatti permette di valutare meglio l'importanza che una determinata zona riveste per le specie che si stanno studiando.

Per motivi prudenziali, inoltre, si è considerato che la probabilità di presenza degli individui sia ugualmente distribuita nei 12 mesi, senza tenere conto che per le specie migratrici, nidificanti e svernanti la maggiore probabilità di passaggio sia solo in alcuni periodi dell'anno. Pertanto, il numero di individui che potenzialmente possono attraversare la superficie di rischio corrisponde al numero medio giornaliero di contatti x 365 giorni. Sono state considerate le specie di interesse conservazionistico: nibbio bruno, nibbio reale, falco di palude, falco pecchiaiolo, albanella minore e grillaio.

Calcolo dell'area spazzata dai rotori: A

Si tratta di un calcolo semplice in quanto le schede tecniche delle turbine forniscono la lunghezza delle eliche e la superficie spazzata. Il calcolo dell'area totale si ottiene moltiplicando il numero dei rotori (7) per l'area



spazzata da ciascun rotore ($A = N \times \pi R^2$) N rappresenta il numero dei rotori ed R il raggio, considerando che il raggio è di 86 m e l'area spazzata dal rotore è di 23.235 m². L'area totale spazzata dai rotori (A) è pari a 162.645 m²

Calcolo del rapporto tra superficie spazzata dai rotori e superficie complessiva di rischio: A/S (superficie netta di rischio).

Sostanzialmente il numero puro fornisce un coefficiente netto di rischio di attraversamento delle aree effettivamente spazzate dai rotori. Tale valore, per il parco eolico in progetto, è pari a $162.645/3.162.400 = 0,05$.

Numero effettivo di individui che possono scontrarsi con i rotori: U

Il valore che si ottiene è la risultante del numero di individui calcolato nel passaggio C moltiplicato per il coefficiente netto di rischio: $U = u \times (A/S)$

Rischio di collisione

La probabilità che un individuo attraversando l'area o frequentando il volume del rotore sia colpito o si scontri con gli organi in movimento dipende da:

- • dimensione dell'uccello; più l'uccello è lungo e maggiore è l'apertura alare, maggiore è il rischio di collisione
- • velocità di volo dell'uccello, al diminuire della velocità di volo aumenta la probabilità di collisione
- • tipo di volo: i veleggiatori hanno una probabilità di collisione più bassa dei battitori
- • velocità di rotazione delle turbine, all'aumentare della velocità di rotazione aumenta la probabilità di collisione
- • spessore, raggio e numero delle pale, all'aumentare dello spessore delle pale e del numero di pale aumenta il rischio di collisione, il raggio delle pale invece si comporta in maniera inversamente proporzionale rispetto alla probabilità di collisione.

Il calcolo è piuttosto complesso e per facilitarne la realizzazione SNH (Scottish Natural Heritage) ha realizzato un foglio excel che calcola la probabilità di collisione in base alla distanza dal mozzo, e fornisce una media dei valori sotto vento e sopra vento arrivando alla media finale.

Parametri tecnici degli impianti

- K, indica la forma della pala, si assegna il valore 0 per una pala assolutamente piatta, e 1 ad una pala tridimensionale. La turbina che verrà montata ha una forma molto rastremata tuttavia adottando un approccio precauzionale si assegna il valore 1;
- Il numero di pale che ruotano (in questo caso 3);
- La massima corda della pala è di 4,3 m;
- L'angolo di inclinazione di ciascuna pala rispetto alla superficie perpendicolare all'asse del mozzo. Il valore di inclinazione è di 6 °;
- Il diametro del rotore (172 m);
- La velocità di rotazione massima (espressa in durata in secondi di una rotazione delle pale) della turbina in progetto è pari a 12,1 giri al minuto, con un periodo di rotazione pari a 4,96 sec..

Parametri biologici delle specie

- La lunghezza (dipende dalla specie esaminata).
- Apertura alare e velocità di volo: si sono utilizzati dati di bibliografia, in particolare la pubblicazione di [Thomas Alerstam](#) et alii "Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects" (2007).



Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (m)	apertura alare (m)	volo Battuto(0) Veleggiatore(1)	velocità di volo (m/s)	Fonte
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	0,67	1,66	1	12,0	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	0,53	1,52	1	11,7	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	0,59	1,26	1	12,5	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	0,55	1,16	1	11,2	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Circus pygarcus</i>	Albanella minore	0,50	1,09	1	8,4	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	0,33	0,72	0	11,3	Thomas Alerstam et alii, 2007

Dopo aver stimato il numero di individui a rischio ed il rischio di collisione per ciascuna specie, il metodo prevede che si tenga in considerazione anche un altro fattore, ossia la capacità di ogni specie di evitare le pale degli aerogeneratori. Lo Scottish Natural Heritage (2010) raccomanda di utilizzare un valore pari al 98% per tutte le specie. In conclusione il numero di collisioni/anno è calcolato con la formula indicata di seguito: n. di voli a rischio x rischio medio di collisione x capacità di schivare le pale. I risultati della stima delle possibili collisioni, effettuata con il metodo di Band (Band op. cit.), risultano confortanti. Infatti, i numeri di collisioni/anno stimati, in condizioni peggiori (controvento), risultano prossimi allo zero per il nibbio bruno (0,003), il nibbio reale (0,006), e l'albanella minore (0,006), estremamente bassi per il falco pecchiaiolo (0,010) e bassi per il grillaio (0,051) e il falco di palude (0,081). Le collisioni stimate per l'impianto in progetto sono indicate nella tabella successive.



aerogeneratori in progetto

Larghezza impianto (L)	13.400,00 m
altezza (H)	236,00 m
superficie lorda di rischio (S=LxH)	3.162.400,00 m ²
n. rotor (N)	7
diametro rotore (D)	172 m

			N. individui/anno (365 gg)	A/S	N. voli a rischio/anno	rischio di collisione (Band) %			Evitamento %	N. collisioni anno		
specie	N. individui censiti	giorni di avvistamento				Contro vento	favore di vento	medio		Contro vento	favore di vento	medio
Nibbio reale	2	10	73	0,05	3,65	0,078	0,053	0,066	0,98	0,006	0,004	0,005
Nibbio bruno	1	10	37	0,05	1,83	0,071	0,045	0,058	0,98	0,003	0,002	0,002
Falco pecchiaiolo	4	10	146	0,05	7,30	0,071	0,047	0,059	0,98	0,010	0,007	0,009
Falco di palude	3	10	110	0,05	5,48	0,740	0,047	0,061	0,98	0,081	0,005	0,043
Albanella minore	2	10	73	0,05	3,65	0,078	0,054	0,066	0,98	0,006	0,004	0,005
Grillaio	9	10	329	0,05	16,43	0,062	0,035	0,055	0,95	0,051	0,029	0,040

**CALCULATION OF COLLISION
 RISK FOR BIRD PASSING
 THROUGH ROTOR AREA**



Only enter input parameters in
 blue

W Band 15/04/2023

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
K: [1D or [3D] (0 or 1)		1											
NoBlades		3		Upwind:					Downwind:				
MaxChord		4,3 m		r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution			
Pitch (degrees)		6		radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r	
BirdLength	0,67 m	0,025	0,575	4,41	18,41	0,93	0,00116	17,89	0,90	0,00113			
Wingspan	1,66 m	0,075	0,575	1,47	6,31	0,32	0,00238	5,79	0,29	0,00219			
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	0,88	4,42	0,22	0,00279	3,79	0,19	0,00239			
		0,175	0,860	0,63	3,75	0,19	0,00330	2,97	0,15	0,00262			
Bird speed	12 m/sec	0,225	0,994	0,49	3,34	0,17	0,00379	2,45	0,12	0,00278			
RotorDiam	172 m	0,275	0,947	0,40	2,72	0,14	0,00377	1,87	0,09	0,00259			
RotationPeriod	4,96 sec	0,325	0,899	0,34	2,38	0,12	0,00389	1,57	0,08	0,00257			
		0,375	0,851	0,29	2,12	0,11	0,00401	1,36	0,07	0,00256			
		0,425	0,804	0,26	1,92	0,10	0,00412	1,20	0,06	0,00257			
		0,475	0,756	0,23	1,76	0,09	0,00421	1,08	0,05	0,00259			
		0,525	0,708	0,21	1,62	0,08	0,00430	0,99	0,05	0,00261			
		0,575	0,660	0,19	1,51	0,08	0,00437	0,91	0,05	0,00265			
		0,625	0,613	0,18	1,41	0,07	0,00443	0,86	0,04	0,00270			
		0,675	0,565	0,16	1,32	0,07	0,00449	0,81	0,04	0,00276			
		0,725	0,517	0,15	1,24	0,06	0,00453	0,77	0,04	0,00283			
		0,775	0,470	0,14	1,17	0,06	0,00456	0,74	0,04	0,00291			
0,825	0,422	0,13	1,10	0,06	0,00458	0,72	0,04	0,00300					
0,875	0,374	0,13	1,04	0,05	0,00459	0,70	0,04	0,00310					
0,925	0,327	0,12	0,98	0,05	0,00458	0,69	0,03	0,00321					
0,975	0,279	0,11	0,93	0,05	0,00457	0,68	0,03	0,00334					
				Overall p(collision) =			Upwind		Downwind				
							7,8%		5,3%				
							Average		6,6%				

Calcolo del rischio di collisione per il nibbio reale



**CALCULATION OF COLLISION
 RISK FOR BIRD PASSING
 THROUGH ROTOR AREA**

Only enter input parameters in
 blue

W Band 15/04/2023

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius								
K: [1D or [3D] (0 or 1)					Upwind:			Downwind:		
NoBlades					collide	contribution	collide	contribution		
MaxChord		r/R	c/C	α	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r
Pitch (degrees)		radius	chord	alpha						
BirdLength	0,53 m	0,025	0,575	4,30	14,98	0,77	0,00097	14,46	0,75	0,00093
Wingspan	1,52 m	0,075	0,575	1,43	5,17	0,27	0,00200	4,65	0,24	0,00180
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	0,86	3,72	0,19	0,00241	3,09	0,16	0,00200
		0,175	0,860	0,61	3,24	0,17	0,00293	2,46	0,13	0,00223
Bird speed	11,7 m/sec	0,225	0,994	0,48	2,94	0,15	0,00342	2,04	0,11	0,00238
RotorDiam	172 m	0,275	0,947	0,39	2,38	0,12	0,00339	1,53	0,08	0,00218
RotationPeriod	4,96 sec	0,325	0,899	0,33	2,20	0,11	0,00370	1,40	0,07	0,00235
		0,375	0,851	0,29	1,96	0,10	0,00379	1,19	0,06	0,00231
		0,425	0,804	0,25	1,76	0,09	0,00387	1,04	0,05	0,00228
		0,475	0,756	0,23	1,60	0,08	0,00393	0,92	0,05	0,00226
		0,525	0,708	0,20	1,47	0,08	0,00398	0,83	0,04	0,00226
		0,575	0,660	0,19	1,35	0,07	0,00403	0,76	0,04	0,00226
		0,625	0,613	0,17	1,26	0,06	0,00406	0,70	0,04	0,00228
		0,675	0,565	0,16	1,17	0,06	0,00408	0,66	0,03	0,00230
		0,725	0,517	0,15	1,09	0,06	0,00409	0,63	0,03	0,00234
		0,775	0,470	0,14	1,02	0,05	0,00408	0,60	0,03	0,00239
		0,825	0,422	0,13	0,95	0,05	0,00407	0,58	0,03	0,00245
		0,875	0,374	0,12	0,89	0,05	0,00405	0,56	0,03	0,00253
		0,925	0,327	0,12	0,84	0,04	0,00401	0,55	0,03	0,00261
0,975	0,279	0,11	0,79	0,04	0,00397	0,54	0,03	0,00270		
Overall p(collision) =					Upwind	7,1%	Downwind	4,5%		
					Average		5,8%			

Calcolo del rischio di collisione per il nibbio bruno



CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in
 blue

W Band 15/04/2023

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
K: [1D or [3D] (0 or 1)		1	Upwind:						Downwind:		
NoBlades		3									
MaxChord		4,3 m	r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution		
Pitch (degrees)		6	radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r
BirdLength	0,59 m	0,025	0,575	4,59	15,23	0,74	0,00092	14,71	0,71	0,00089	
Wingspan	1,26 m	0,075	0,575	1,53	5,25	0,25	0,00190	4,73	0,23	0,00172	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	0,92	3,81	0,18	0,00230	3,17	0,15	0,00192	
		0,175	0,860	0,66	3,32	0,16	0,00281	2,55	0,12	0,00216	
Bird speed	12,5 m/sec	0,225	0,994	0,51	3,02	0,15	0,00329	2,13	0,10	0,00232	
RotorDiam	172 m	0,275	0,947	0,42	2,70	0,13	0,00360	1,85	0,09	0,00247	
RotationPeriod	4,96 sec	0,325	0,899	0,35	2,35	0,11	0,00370	1,54	0,07	0,00243	
		0,375	0,851	0,31	2,09	0,10	0,00379	1,32	0,06	0,00240	
		0,425	0,804	0,27	1,88	0,09	0,00386	1,16	0,06	0,00238	
		0,475	0,756	0,24	1,71	0,08	0,00393	1,03	0,05	0,00237	
		0,525	0,708	0,22	1,57	0,08	0,00399	0,93	0,05	0,00237	
		0,575	0,660	0,20	1,45	0,07	0,00404	0,86	0,04	0,00238	
		0,625	0,613	0,18	1,35	0,07	0,00407	0,80	0,04	0,00241	
		0,675	0,565	0,17	1,25	0,06	0,00410	0,75	0,04	0,00244	
		0,725	0,517	0,16	1,17	0,06	0,00411	0,71	0,03	0,00248	
		0,775	0,470	0,15	1,10	0,05	0,00412	0,68	0,03	0,00254	
Bird aspect ratio: β	0,47	0,825	0,422	0,14	1,03	0,05	0,00411	0,65	0,03	0,00260	
		0,875	0,374	0,13	0,97	0,05	0,00410	0,63	0,03	0,00267	
		0,925	0,327	0,12	0,91	0,04	0,00407	0,62	0,03	0,00276	
		0,975	0,279	0,12	0,86	0,04	0,00404	0,60	0,03	0,00285	
Overall p(collision) =						Upwind	7,1%	Downwind	4,7%		
						Average		5,9%			

Calcolo del rischio di collisione per il falco pecchiaiolo



CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in
 blue

W Band 15/04/2023

K: [1D or [3D] (0 or 1)		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
NoBlades							Upwind:			Downwind:			
MaxChord		r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution	
Pitch (degrees)		radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r
BirdLength	0,55 m	0,025	0,575	4,11	15,14	0,82	0,00102	14,62	0,79	0,00099			
Wingspan	1,16 m	0,075	0,575	1,37	5,22	0,28	0,00211	4,70	0,25	0,00190			
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	0,82	3,74	0,20	0,00252	3,11	0,17	0,00210			
		0,175	0,860	0,59	3,23	0,17	0,00305	2,46	0,13	0,00232			
Bird speed	11,2 m/sec	0,225	0,994	0,46	2,94	0,16	0,00357	2,05	0,11	0,00249			
RotorDiam	172 m	0,275	0,947	0,37	2,49	0,13	0,00370	1,64	0,09	0,00243			
RotationPeriod	4,96 sec	0,325	0,899	0,32	2,17	0,12	0,00381	1,36	0,07	0,00239			
		0,375	0,851	0,27	1,93	0,10	0,00391	1,17	0,06	0,00236			
		0,425	0,804	0,24	1,74	0,09	0,00400	1,02	0,06	0,00234			
		0,475	0,756	0,22	1,59	0,09	0,00408	0,91	0,05	0,00233			
		0,525	0,708	0,20	1,46	0,08	0,00414	0,82	0,04	0,00234			
		0,575	0,660	0,18	1,35	0,07	0,00420	0,76	0,04	0,00235			
		0,625	0,613	0,16	1,26	0,07	0,00424	0,71	0,04	0,00238			
		0,675	0,565	0,15	1,17	0,06	0,00427	0,66	0,04	0,00242			
		0,725	0,517	0,14	1,10	0,06	0,00429	0,63	0,03	0,00247			
		0,775	0,470	0,13	1,03	0,06	0,00430	0,61	0,03	0,00253			
Bird aspect ratio: β	0,47	0,825	0,422	0,12	0,96	0,05	0,00430	0,59	0,03	0,00261			
		0,875	0,374	0,12	0,91	0,05	0,00428	0,57	0,03	0,00269			
		0,925	0,327	0,11	0,85	0,05	0,00426	0,56	0,03	0,00279			
		0,975	0,279	0,11	0,80	0,04	0,00422	0,55	0,03	0,00290			
Overall p(collision) =					Upwind			Downwind					
					7,4%			4,7%					
					Average			6,1%					

Calcolo del rischio di collisione per il falco di palude



CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in
blue

W Band 15/04/2023

K: [1D or [3D] (0 or 1)		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
NoBlades		Upwind:					Downwind:				
MaxChord		r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution	
Pitch (degrees)		radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)	
BirdLength	0,5 m	0,025	0,575	3,08	9,92	0,71	0,00089	9,57	0,69	0,00086	
Wingspan	1,09 m	0,075	0,575	1,03	3,42	0,25	0,00185	3,08	0,22	0,00166	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	0,62	2,49	0,18	0,00225	2,07	0,15	0,00187	
		0,175	0,860	0,44	2,38	0,17	0,00300	1,87	0,13	0,00235	
Bird speed	8,4 m/sec	0,225	0,994	0,34	2,26	0,16	0,00366	1,66	0,12	0,00269	
RotorDiam	172 m	0,275	0,947	0,28	1,92	0,14	0,00381	1,35	0,10	0,00268	
RotationPeriod	4,96 sec	0,325	0,899	0,24	1,68	0,12	0,00394	1,15	0,08	0,00268	
		0,375	0,851	0,21	1,51	0,11	0,00407	1,00	0,07	0,00269	
		0,425	0,804	0,18	1,37	0,10	0,00418	0,88	0,06	0,00271	
		0,475	0,756	0,16	1,25	0,09	0,00429	0,80	0,06	0,00273	
		0,525	0,708	0,15	1,16	0,08	0,00438	0,73	0,05	0,00277	
		0,575	0,660	0,13	1,08	0,08	0,00446	0,68	0,05	0,00282	
		0,625	0,613	0,12	1,01	0,07	0,00454	0,64	0,05	0,00288	
		0,675	0,565	0,11	0,95	0,07	0,00460	0,61	0,04	0,00295	
		0,725	0,517	0,11	0,89	0,06	0,00465	0,58	0,04	0,00303	
		0,775	0,470	0,10	0,84	0,06	0,00469	0,56	0,04	0,00312	
Bird aspect ratio: β	0,46	0,825	0,422	0,09	0,80	0,06	0,00473	0,54	0,04	0,00322	
		0,875	0,374	0,09	0,75	0,05	0,00475	0,53	0,04	0,00333	
		0,925	0,327	0,08	0,71	0,05	0,00476	0,52	0,04	0,00346	
		0,975	0,279	0,08	0,68	0,05	0,00476	0,51	0,04	0,00359	
Overall p(collision) =					Upwind	7,8%	Downwind	5,4%			
					Average		6,6%				

Calcolo del rischio di collisione per l'albanella minore



CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in
 blue

W Band 15/04/2023

K: [1D or [3D] (0 or 1)		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius										
NoBlades		Upwind:						Downwind:				
MaxChord		r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution		
Pitch (degrees)		radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)	from radius r	
BirdLength	0,33 m	0,025	0,575	4,15	13,45	0,72	0,00090	12,93	0,69	0,00087		
Wingspan	0,72 m	0,075	0,575	1,38	4,65	0,25	0,00187	4,14	0,22	0,00166		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	0,83	3,40	0,18	0,00228	2,77	0,15	0,00185		
		0,175	0,860	0,59	2,99	0,16	0,00280	2,22	0,12	0,00208		
Bird speed	11,3 m/sec	0,225	0,994	0,46	2,74	0,15	0,00330	1,85	0,10	0,00222		
RotorDiam	172 m	0,275	0,947	0,38	2,28	0,12	0,00336	1,43	0,08	0,00211		
RotationPeriod	4,96 sec	0,325	0,899	0,32	1,96	0,10	0,00341	1,15	0,06	0,00201		
		0,375	0,851	0,28	1,72	0,09	0,00345	0,95	0,05	0,00192		
		0,425	0,804	0,24	1,53	0,08	0,00348	0,81	0,04	0,00184		
		0,475	0,756	0,22	1,38	0,07	0,00350	0,70	0,04	0,00177		
Bird aspect ratio: β	0,46	0,525	0,708	0,20	1,25	0,07	0,00350	0,61	0,03	0,00171		
		0,575	0,660	0,18	1,14	0,06	0,00350	0,54	0,03	0,00167		
		0,625	0,613	0,17	1,04	0,06	0,00348	0,49	0,03	0,00164		
		0,675	0,565	0,15	0,96	0,05	0,00345	0,45	0,02	0,00162		
		0,725	0,517	0,14	0,88	0,05	0,00341	0,41	0,02	0,00161		
		0,775	0,470	0,13	0,81	0,04	0,00336	0,39	0,02	0,00161		
		0,825	0,422	0,13	0,75	0,04	0,00330	0,37	0,02	0,00162		
		0,875	0,374	0,12	0,69	0,04	0,00322	0,35	0,02	0,00165		
		0,925	0,327	0,11	0,63	0,03	0,00314	0,34	0,02	0,00168		
		0,975	0,279	0,11	0,58	0,03	0,00304	0,33	0,02	0,00173		
Overall p(collision) =					Upwind			Downwind				
					6,2%			3,5%				
					Average			4,8%				

Calcolo del rischio di collisione per il grillaio



6 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI DELL'INSTALLAZIONE DEI WTG SULL'IBA

6.1 VERIFICA DI COERENZA DEL PROGETTO CON LE MISURE DI CONSERVAZIONE

Non risultano misure di conservazione per le IBA, poiché le stesse non sono incluse nella Rete Natura 2000. Infatti, la Rete Natura 2000 nella Regione Puglia è costituita da Siti di Importanza Comunitaria (SIC), previsti dalla "Direttiva Habitat", da Zone Speciali di Conservazione (ZSC), previste dalla stessa Direttiva ed istituite con Decreto del Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare 10 luglio 2015, nonché da Zone di Protezione Speciale (ZPS), previste dalla "Direttiva Uccelli" (Direttiva 79/409/CEE sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE).

6.2 IDENTIFICAZIONE DELLE POTENZIALI INCIDENZE E VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE

6.2.1 Eventuali impatti diretti, indiretti e secondari del progetto

Va evidenziato, innanzitutto, che si verificherà esclusivamente un impatto diretto sulla vegetazione presente nell'area dove verranno realizzati i manufatti previsti in progetto (aerogeneratore, pista di accesso, cavidotto interrato). Considerando che i terreni direttamente interessati dalle opere e anche quelli circostanti sono attualmente coltivati (colture cerealicole), gli impatti provocati dalle opere in progetto sulla componente botanico-vegetazionale presente sulle aree oggetto d'intervento è nulla attesa la scarsa rilevanza delle specie vegetali presenti in quest'area. Gli impatti dell'impianto eolico sulla componente floristico-vegetazionale dell'area, non incidendo direttamente su quegli elementi ritenuti di maggior pregio naturalistico, non determineranno:

- 1) riduzione di habitat;
- 2) impatto su singole popolazioni;
- 3) modificazioni degli habitat.

RIDUZIONE DELL'HABITAT

L'occupazione di territorio da parte degli aerogeneratori e delle annesse strutture non determinerà alcuna riduzione di habitat comunitario e prioritario.

IMPATTO SU SINGOLE POPOLAZIONI

La sottrazione di spazio per la realizzazione delle torri eoliche non incide su singole popolazioni di specie botaniche di particolare valore naturalistico presenti nell'area vasta ma non già nell'area d'intervento.

La specie botanica per la quale è necessario adottare delle attente misure di salvaguardia, *Stipa austroitalica*, non risulta presente né in area vasta né in quella di intervento.

MODIFICAZIONI DELL'HABITAT

Il termine habitat, qui utilizzato nella sua accezione scientifica di insieme delle condizioni chimico fisiche della stazione di una specie vegetale, risulta fondamentale per l'affermazione e la persistenza delle specie dato che queste ultime sincronizzano il proprio ciclo ontogenetico con le sequenze dei parametri ambientali. Alterazioni dell'habitat possono conseguentemente modificare la struttura di una comunità consentendo l'ingresso di specie meglio adattate alle nuove condizioni, eliminandone altre e/o alterando i rapporti di abbondanza-dominanza tra le specie esistenti. Una valutazione delle correlazioni tra modeste modifiche dei parametri chimico-fisici e le conseguenti dinamiche vegetazionali sono estremamente complesse. Nel caso specifico, poi che queste lievi variazioni debbano influenzare specie poste a notevole distanza, risulta estremamente improbabile.



Incidenza degli aerogeneratori sull'avifauna

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

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

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

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

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

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

In conclusione, si può affermare che appare possibile che in rari casi vi possa essere interazione, ma le osservazioni compiute finora in siti ove gli impianti eolici sono in funzione da più tempo autorizzano a ritenere sporadiche queste interazioni qualora si intendano come possibilità di impatto degli uccelli contro le pale.

La potenziale interferenza negativa con l'avifauna migratoria risulta poco significativa, in considerazione del fatto che:

- l'area dell'impianto è scarsamente frequentata da specie di avifauna di interesse conservazionistico. Le specie di rapaci che attraversano il territorio durante le migrazioni sono costituite da un numero



molto limitato di individui che probabilmente si muove su di un fronte molto ampio ed utilizzano l'area solo per motivi trofici;

- le uniche specie nidificanti nell'area risultano essere gheppio, barbagianni e civetta; i siti di nidificazione del grillaio, più prossimi all'impianto in progetto, risultano distanti;
- come verificato durante i monitoraggi, eseguiti e in esecuzione, nelle aree degli impianti eolici in esercizio nel comprensorio dei Monti Dauni (Orsara di Puglia e Troia), i rapaci sviluppano un certo grado di adattamento alla presenza stessa di queste strutture.



7 ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE SULL'IBA

Gli interventi non alterano in modo significativo le componenti biotiche e/o abiotiche dell'IBA 126 Monti della Daunia. Non sono alterate in modo significativo le componenti geomorfologiche né il paesaggio vegetale ed i rapporti tra i diversi usi del suolo.

In considerazione delle caratteristiche e localizzazione delle previsioni (e delle alterazioni morfologiche ad esse legate), dei loro rapporti areali con l'area IBA, delle caratteristiche delle specie/habitat di interesse comunitario e delle misure di mitigazione inserite si ritiene che l'incidenza del progetto sull'integrità complessiva dell'IBA risulti non significativa.

SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA IN FASE DI CANTIERE SULLE SPECIE DI UCCELLI, INSERITE IN ALLEGATO I DELLA DIR. 79/409/CEE

Nome scientifico	Significatività d'ell'impatto				Note esplicative della valutazione
	Nulla non significativo	Basso non significativo	Medio Significativo mitigabile	Alto Significativo non mitigabile	
<i>Milvus milvus</i>		x			Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
<i>Milvus migrans</i>		x			Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
<i>Falco naumanni</i>		x			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
<i>Circus aeruginosus</i>		x			Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
<i>Circus pygargus</i>		x			Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo

SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA DIRETTA (COLLISIONE) SULLE SPECIE DI UCCELLI POTENZIALMENTE PRESENTI, INSERITE IN ALLEGATO I DELLA DIR. 79/409/CEE

Nome comune	Nome scientifico	Significatività incidenza				note esplicative della valutazione
		Nulla non significati va	Bassa non significati va	Media Significati va mitigabile	Alta Significativ a non mitigabile	
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>		x			Presente molto raramente nell'area di progetto solo per motivi trofici, essendo l'area di sua maggior presenza localizzata in corrispondenza delle aree boscate del Monte Cornacchia.
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>		x			Presente molto raramente nell'area di progetto solo per motivi trofici, essendo l'area di sua maggior presenza localizzata in corrispondenza delle aree boscate del Monte Cornacchia.
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>		x			Specie a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013), il cui volo di caccia e perlustrazione del territorio



Nome comune	Nome scientifico	Significatività incidenza				note esplicative della valutazione
		Nulla non significati va	Bassa non significati va	Media Significati va mitigabile	Alta Significativa non mitigabile	
						avviene a basse quote (< 30 m)
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>		x			Specie a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013),
Albanela minore	<i>Circus pygargus</i>		x			Specie a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013), il cui volo di caccia e perlustrazione del territorio avviene a basse quote (< 30 m)

Considerando la localizzazione del sito di installazione in relazione alle aree di rilevanza avifaunistica e le caratteristiche del locale popolamento avifaunistico, è stato possibile valutare che l'aerogeneratore in progetto presenti **un'incidenza bassa non significativa**, la cui installazione non è incompatibile con la tutela dell'avifauna sensibile, tuttavia si consigliano misure di mitigazione.



8 INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DELLE EVENTUALI MISURE DI MITIGAZIONE

Le misure di mitigazione sono finalizzate a minimizzare gli effetti negativi del progetto sull'IBA 126, sia nella fase di attuazione e realizzazione, sia nella fase di esercizio dell'impianto. Tali misure garantiscono che le incidenze negative accertate non siano pregiudizievoli del buono stato di conservazione dell'IBA 126.

Le misure di mitigazione sono riferite alle incidenze sulla componente avifauna.

Di seguito si descrivono le misure di mitigazione.

8.1 MISURE IN FASE DI CANTIERE

- Limitare l'asportazione del terreno all'area dei wtg, 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.
- Effettuare il ripristino dopo la costruzione dell'impianto eolico utilizzando il terreno locale asportato per evitare lo sviluppo e la diffusione di specie erbacee invasive, rimuovendo tutto il materiale utilizzato, in modo da accelerare il naturale processo di ricostituzione dell'originaria copertura vegetante;
- Prevedere un periodo di sospensione delle attività di cantiere tra il 1 Aprile ed il 15 Giugno, in corrispondenza del periodo riproduttivo di diverse specie faunistiche.

8.2 MISURA DI RIDUZIONE DEL RISCHIO DI COLLISIONE CON AVIFAUNA IN FASE DI ESERCIZIO

Dissuasori acustici e visivi

L'impiego di dissuasori è finalizzato a ridurre il rischio di collisione. Generalmente tali tecniche comportano l'installazione di dispositivi che emettono stimoli acustici, o visivi, in maniera costante o intermittente o quando vengono attivati da un sistema di rilevamento per uccelli. È possibile anche applicare dissuasori passivi, come ad esempio vernici, alle torri o alle pale delle turbine, sebbene questi non siano ammessi ovunque nell'UE. In Francia, ad esempio, le turbine eoliche devono essere uniformemente di color bianco o grigio chiaro.

I segnali visivi e acustici sono stati testati come modalità per mettere in guardia gli uccelli riguardo alla presenza di turbine o per scacciarli. Le misure prese comprendono la verniciatura delle pale del rotore per renderle più visibili, l'utilizzo di luci intermittenti per dissuadere gli uccelli migratori notturni, e l'installazione di dissuasori acustici, tra cui allarmi, chiamate di soccorso e infrasuoni a bassa frequenza. Più recentemente, alcuni ricercatori in Francia hanno testato un modello visivo che crea un'illusione ottica evocante occhi "incombenti" per allontanare i rapaci dalla pista di un aeroporto. I ricercatori suggeriscono che tale tecnica potrebbe funzionare per i parchi eolici, ma ciò non è stato ancora testato (*Hausberger et al. 2018*).

Misura attiva di riduzione del rischio di collisione con avifauna (Sistema di rilevamento e blocco automatico)

Tutti gli aerogeneratori in progetto risultano esterni alle connessioni ecologiche della R.E.R., tuttavia, si ritiene, che il wtg 05, stante la distanza (< 200 m) dal T. Sannoro, possa potenzialmente provocare interferenze negative mitigabili. Come misura di attenuazione del potenziale impatto su avifauna e chiropteri, si propone l'installazione dei sistemi DTBird® - DTBat®. Tali sistemi riducono il rischio di collisione attivando sia azioni di dissuasione (DTBird®) che l'eventuale blocco del WTG (DTBird® e DTBat®) in base alle soglie di attività dell'avifauna e dei pipistrelli, e risultano consigliati anche nella pubblicazione della COMMISSIONE EUROPEA (2020) "Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale", al paragrafo 5.4.3.6 *Limitazione del funzionamento degli impianti: Tempi di funzionamento delle turbine*.



Gestione dell'habitat

Il terreno intorno alla base dei wtg sarà leggermente lavorato per ridurre la vegetazione e conseguentemente l'abbondanza di possibili prede, principalmente ortotteri. La misura costituisce una procedura economica e di agevole utilizzo che riduce efficacemente e in misura sostanziale il rischio di collisione.

Monitoraggio dell'avifauna

Le attività di monitoraggio proposte si svolgeranno secondo il *PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO DELL'OSSERVATORIO NAZIONALE SU EOLICO E FAUNA REDATTO DALL'ANEV E LEGAMBIENTE* in collaborazione con l'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) presentato nel giugno 2012 a Roma presso la sede del GSE.

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

Di seguito viene riportato il piano di monitoraggio proposto per lo studio e la valutazione dei possibili impatti derivanti dalla presenza dell'impianto eolico, limitatamente alla fase post operam.

Il Protocollo di Monitoraggio si propone di indicare una metodologia scientifica da poter utilizzare sul territorio italiano anche per orientare la realizzazione di interventi tesi a mitigare e/o compensare tali tipologie di impatto.

Inoltre, ai fini di garantire una validità scientifica dei dati, è necessario fare rilevamenti utilizzando protocolli standardizzati redatti ed approvati da personale scientificamente preparato. A tal fine, i criteri ed i protocolli qui riportati sono stati condivisi ed accettati da un Comitato Scientifico formato da esperti nazionali in materia di eolico e fauna. Nel particolare, hanno partecipato alla stesura professionisti provenienti dall'ambito accademico, dall'ISPRA (*Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale*), nonché da organizzazioni come ANEV (*Associazione Nazionale Energia del Vento*). Inoltre, l'utilizzo del Protocollo di Monitoraggio risulta propedeutico alla realizzazione di un potenziale database di informazioni sul tema eolico-fauna che permetta il confronto, nel tempo e nello spazio, di dati quantitativi ottenuti utilizzando medesime metodologie di rilevamento.

Il monitoraggio annuale dell'avifauna costituisce un elemento fondamentale per realizzare la gestione adattativa (*Commissione Europea, 2020*), la quale garantisce che le conclusioni dell'opportuna valutazione rimangano valide lungo tutto il ciclo di vita dell'impianto.

I principi della gestione adattativa sono i seguenti:

- osservare: effettuare una raccolta sistematica di dati (monitoraggio);
- valutare: 1) analizzare i dati di monitoraggio e 2) individuare gli eventuali cambiamenti che potrebbero alterare la precedente previsione riguardante l'assenza di incidenze negative sull'integrità del sito oltre ogni ragionevole dubbio scientifico;
- informare: presentare l'analisi ai portatori di interessi chiave;
- agire: se necessario, intraprendere azioni di gestione volte a ridurre le incidenze significative impreviste.

Di seguito vengono descritte le metodologie che verranno utilizzate per effettuare nel modo più adeguato il monitoraggio annuale dell'avifauna.

Mappaggio dei Passeriformi nidificanti lungo transetti lineari

Obiettivo: localizzare i territori dei Passeriformi nidificanti, stimare la loro popolazione nell'immediato intorno dell'impianto, acquisire dati relativi a variazioni di distribuzione territoriale e densità conseguenti all'istallazione delle torri eoliche e alla realizzazione delle strutture annesse. Al fine di verificare l'effetto di variabili che possono influenzare la variazione di densità e che risultano indipendenti dall'introduzione degli aerogeneratori o da altre strutture annesse all'impianto, sarà stabilito un transetto posto in area di controllo.



Si eseguirà un mappaggio quanto più preciso di tutti i contatti visivi e canori con gli uccelli che si incontrano percorrendo approssimativamente il tracciato stradale di nuova costruzione sino alla torre eolica. Sarà effettuato, a partire dall'alba o da tre ore prima del tramonto, un transetto a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h.

La medesima procedura verrà applicata in un tratto limitrofo all'area dell'impianto, con analoghe caratteristiche ambientali, a scopo di controllo. La direzione di cammino dovrà essere opposta a quella della precedente visita. I transetti devono essere visitati per almeno 3 sessioni mattutine e per massimo 2 sessioni pomeridiane. Nel corso di almeno 5 visite, effettuate dal 1° maggio al 30 di giugno, saranno mappati su carta 1: 2.000 - su entrambi i lati dei transetti - i contatti con uccelli Passeriformi entro un buffer di 150 m di larghezza, ed i contatti con eventuali uccelli di altri ordini (inclusi i Falconiformi), entro 1000 m dal percorso, tracciando (nel modo più preciso possibile) le traiettorie di volo durante il percorso (comprese le zone di volteggio) ed annotando orario ed altezza minima dal suolo. Al termine dell'indagine saranno ritenuti validi i territori di Passeriformi con almeno 2 contatti rilevati in 2 differenti uscite, separate da un intervallo di 15 gg.

Osservazioni lungo transetti lineari indirizzati ai rapaci diurni nidificanti

Obiettivo: acquisire informazioni sull'utilizzo delle aree interessate dall'impianto eolico da parte di uccelli rapaci nidificanti, mediante osservazioni effettuate da transetti lineari su due aree, la prima interessata dall'impianto eolico, la seconda di controllo.

Il transetto, ubicato il primo nell'area dell'impianto e uno in un'area di controllo, sono individuati con le stesse precedenti modalità.

Il rilevamento sarà effettuato nel corso di almeno 5 visite, tra il 1° maggio e il 30 di giugno, è simile a quello effettuato per i Passeriformi canori e prevede di completare il percorso dei transetti tra le 10 e le 16, con soste di perlustrazione mediante binocolo 10x40 dell'intorno circostante, concentrate in particolare nei settori di spazio aereo circostante le torri.

La direzione di cammino, in ciascun transetto, dovrà essere opposta a quella della precedente visita. I transetti saranno visitati per un numero minimo di 3 sessioni mattutine e per un numero massimo di 2 sessioni pomeridiane.

I contatti con uccelli rapaci rilevati in entrambi i lati dei transetti entro 1000 m dal percorso saranno mappati su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento.

Punti di ascolto con play-back indirizzati agli uccelli notturni nidificanti

Obiettivo: acquisire informazioni sugli uccelli notturni nidificanti nelle aree limitrofe all'area interessata dall'impianto eolico e sul suo utilizzo come habitat di caccia.

Il procedimento prevede lo svolgimento, in almeno due sessioni in periodo riproduttivo (una a marzo e una tra il 15 maggio e il 15 giugno) di un punto di ascolto distanziato dalla torre di almeno 200 m, al fine di limitare il disturbo causato dal rumore delle eliche in esercizio.

Il rilevamento consisterà nella perlustrazione di una porzione quanto più elevata delle zone di pertinenza della torre eolica durante le ore crepuscolari, dal tramonto al sopraggiungere dell'oscurità, e, a buio completo, nell'attività di ascolto dei richiami di uccelli notturni (5 min) successiva all'emissione di sequenze di tracce di richiami opportunamente amplificati (per almeno 30 sec/specie). La sequenza delle tracce sonore comprenderà, a seconda della data del rilievo e delle caratteristiche ambientali del sito: Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), Assiolo (*Otus scops*), Civetta (*Athene noctua*), Barbagianni (*Tyto alba*), Gufo comune (*Asio otus*) Allocco (*Strix aluco*) e Gufo reale (*Bubo bubo*).



Osservazioni diurne da punto fisso

Obiettivo: acquisire informazioni sulla frequentazione dell'area interessata dall'impianto eolico da parte di uccelli migratori diurni.

Il rilevamento prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo. Il controllo intorno al punto viene condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche.

Le sessioni di osservazione saranno svolte tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. Dal 15 di marzo al 10 di novembre saranno svolte 24 sessioni di osservazione. Ogni sessione deve essere svolta ogni 12 gg circa; almeno 4 sessioni devono ricadere nel periodo tra il 24 aprile e il 7 di maggio e 4 sessioni tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni.

Ricerca delle carcasse

Obiettivo: acquisire informazioni sulla mortalità causata da collisioni con l'impianto eolico; stimare gli indici di mortalità e i fattori di correzione per minimizzare l'errore della stima; individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità.

Protocollo di ispezione

Si tratta di un'indagine basata sull'ispezione del terreno circostante e sottostante le turbine eoliche per la ricerca di carcasse, basata sull'assunto che gli uccelli e i chiropteri colpiti cadano al suolo entro un certo raggio dalla base della torre.

Idealmente, per l'aereogeneratore l'area campione di ricerca carcasse dovrebbe essere estesa a due fasce di terreno adiacenti ad un asse principale, passante per la torre e direzionato perpendicolarmente al vento dominante. Nell'area campione l'ispezione sarà effettuata da transetti approssimativamente lineari, distanziati tra loro circa 30 m, di lunghezza pari a due volte il diametro dell'elica, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli, in numero variabile da 4 a 6 a seconda della grandezza dell'aereogeneratore. Il posizionamento dei transetti sarà tale da coprire una superficie della parte sottovento al vento dominante di dimensioni maggiori del 30-35 % rispetto a quella sopravvento (rapporto sup. soprav./ sup. sottov. = 0,7 circa).

L'ispezione lungo i transetti sarà condotta su entrambi i lati, procedendo ad una velocità compresa tra 1,9 e 2,5 km/ora. La velocità sarà inversamente proporzionale alla percentuale di copertura di vegetazione (erbacea, arbustiva, arborea) di altezza superiore a 30 cm, o tale da nascondere le carcasse e da impedire una facile osservazione a distanza.

Oltre ad essere identificate, le carcasse saranno classificate, ove possibile, per sesso ed età, stimando anche la data di morte e descrivendone le condizioni, anche tramite riprese fotografiche.

Le condizioni delle carcasse verranno descritte usando le seguenti categorie (Johnson et al., 2002):

- intatta (una carcassa completamente intatta, non decomposta, senza segni di predazione);
- predata (una carcassa che mostri segni di un predatore o decompositore o parti di carcassa – ala, zampe, ecc.);
- ciuffo di piume (10 o più piume in un sito che indichi predazione).



Sarà inoltre annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS, annotando anche il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento, nonché le condizioni meteorologiche durante i rilievi.

L'indagine sarà effettuata nell'anno 1 e 2 di esercizio dell'impianto, all'interno di tre finestre temporali (dal 1° marzo al 15 maggio; dal 16 maggio al 31 luglio e dal 1 agosto al 15 ottobre). In ognuna di tali finestre saranno effettuate n. 7 ricerche con cadenza settimanale. Nel primo anno la ricerca sarà effettuata per tutti gli aerogeneratori. Il secondo anno, se i dati del primo anno non evidenziano collisioni significative con specie di uccelli e chiropteri di interesse conservazionistico, la ricerca sarà effettuata soltanto su tre aerogeneratori.

I risultati del monitoraggio saranno inviati all'autorità competente in materia di biodiversità, la quale, ove si siano verificate collisioni per specie di interesse conservazionistico superiori a soglie di significatività d'impatto, potrà:

- indicare la prosecuzione del monitoraggio delle carcasse;
- in casi di particolare significatività individuare straordinarie misure, anche a carattere temporaneo, relative all'operatività dell'impianto eolico.

Relazione finale

L'elaborato finale consisterà in una relazione tecnica in cui verranno descritte le attività di monitoraggio utilizzate ed i risultati ottenuti, comprensiva di allegati cartografici dell'area di studio e dei punti, dei percorsi o delle aree di rilievo. Tale elaborato (da presentare sia in forma cartacea che informatizzata) dovrà contenere indicazioni inerenti:

- gli habitat rilevati;
- le principali emergenze naturalistiche riscontrate;
- la direzione e collocazione delle principali direzioni delle rotte migratorie, gli eventuali siti di nidificazione, riproduzione e/o svernamento;
- un'indicazione della sensibilità delle singole specie relativamente agli impianti eolici;
- una descrizione del popolamento avifaunistico e considerazioni sulla dinamica di popolazione;
- un'indicazione di valori soglia di mortalità per le specie sensibili.



9 CONCLUSIONI

L'intervento in progetto non produrrà sostanzialmente la scomparsa delle specie attualmente presenti nell'ambito esteso di riferimento, né (in quanto opera puntuale) realizzerà interruzioni dei corridoi ecologici esistenti, né concorrerà a variazioni significative delle popolazioni attualmente presenti nel sito del progetto, né produrrà l'arrivo in loco di specie non autoctone che potrebbero modificare sostanzialmente gli attuali equilibri ecologici presenti nell'area interessata dalle opere. La realizzazione dell'impianto eolico in progetto non comporterà perdita di habitat di alimentazione e di riproduzione di avifauna.

Per le considerazioni sopra riportate si ritiene che, ad intervento effettuato, la conservazione degli habitat e delle specie risulterà comunque soddisfacente in quanto i parametri relativi a superficie, struttura, ripartizione naturale, andamento delle popolazioni ed aree di ripartizione delle specie non risulteranno in declino ma bensì si presenteranno comunque ancora stabili. Per quanto detto si ritiene che l'impianto in progetto possa essere giudicato sufficientemente compatibile con i principi della conservazione dell'ambiente e con le buone pratiche nell'utilizzazione delle risorse ambientali.

In base alle considerazioni sopraesposte, gli effetti del progetto sull'IBA 126 si possono sintetizzare in **incidenza nulla** su habitat, su specie di flora. Per quanto riguarda l'avifauna si rileva un'**incidenza bassa non significativa**. Non si rilevano incidenze cumulative significative con altri impianti.

Anche in considerazione della distanza di oltre 4 km dall'IBA 126 Monti della Daunia, **si ritiene che il progetto non comporterà un'incidenza significativa sull'integrità dell'IBA.**



Bibliografia

- AA VV, 2009. VALUTAZIONE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DELL'AVIFAUNA ITALIANA Rapporto tecnico finale Progetto svolto su incarico del Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare
- AA VV, 2002. INDAGINE BIBLIOGRAFICA SULL'IMPATTO DEI PARCHI EOLICI SULL'AVIFAUNA. Regione Toscana- Centro Ornitologico Toscano
- AA VV, 2013. Sensibilità dell'avifauna agli impianti eolici in Toscana. Regione Toscana- Centro Ornitologico Toscano
- AA. VV., 1999. NUOVA LISTA ROSSA DEGLI UCCELLI NIDIFICANTI IN ITALIA a cura di LIPU – WWF.
- AA. VV., 1999. La gestione dei siti della rete Natura 2000, guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE, Commissione europea, 2000.
- Agostini N., 2002. La migrazione dei rapaci in Italia (pp. 157-182). In: Brichetti P. & Gariboldi A. Manuale pratico di Ornitologia 3. Edagricole, Bologna.
- Agostini N., Baghino L., Coleiro C., Corbi F. & Premuda G., 2002. Circuitous autumn migration in the Short-toed Eagle (*Circaetus gallicus*). *J. Raptor Res.* 36: 111-114.
- Allavena S., Andreotti A., Angelini J., Scotti M., 2006. Status e conservazione del Nibbio Reale e del Nibbio bruno in Italia ed in Europa meridionale. Atti del Convegno.
- Anderson, R., M. Morrison, K. Sinclair and D. Strickland. 1999. Studying wind energy/bird interactions: A guidance document. National Wind Coordinating Committee/RESOLVE
- Assessment of Plans and Projects Significantly Affecting Natura 2000 Sites, European Commission, DG Environment, 2001.
- Atienza J.C., I. Martín Fierro I., Infante O., Valls J. & Domínguez J., 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Baghino L., Premuda G., Giraud L., 2012. Nuove analisi sulla migrazione post-riproduttiva del biancone *Circaetus gallicus* nell'Italia nord-occidentale. *Avocetta* 36: 107-111.
- Battista G., Carafa M., Colonna N., Dardes G. & De Lisio L., 1994. Nidificazione di Albanella minore, *Circus pygargus*, nel Molise.- *Riv. ital. Orn.*, Milano, 63 (2): 204-205.
- Benner J.H.B., Berkhuisen J.C., de Graaff R.J., Postma A.D., 1993 - Impact of the wind turbines on birdlife. Final report n° 9247. Consultants on Energy and the Environment. Rotterdam, The Netherlands.
- Bettini V., Canter L. W., Ortolano L. - Ecologia dell'impatto ambientale - UTET Libreria Srl, Torino, 2000.
- Blasi C., Scoppola A., 2005. Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia. Palombi editore
- Brichetti P., Fracasso G., *Ornitologia Italiana*, vol.1, Oasi Alberto Perdisa, Bologna 2003
- Brichetti P., Fracasso G., *Ornitologia Italiana*, vol.2, Oasi Alberto Perdisa, Bologna 2004
- Brichetti P., Fracasso G., *Ornitologia Italiana*, vol.3, Oasi Alberto Perdisa, Bologna 2006
- Brichetti P., Fracasso G., *Ornitologia Italiana*, vol.4, Oasi Alberto Perdisa, Bologna 2007
- Brichetti P., Fracasso G., *Ornitologia Italiana*, vol.5, Oasi Alberto Perdisa, Bologna 2008
- BOURQUIN, J.D. 1983. Mortalité des rapaces le long de l'autoroute Genève-Lausanne. *Nos oiseaux* 37:149-169.
- Demastes, J. W. and J. M. Trainer. 2000. Avian risk, fatality, and disturbance at the IDWGP Wind Farm, Algona, Iowa. Final report submitted by University of Northern Iowa, Cedar Falls, IA
- Calvario E., Sarrocco S., (Eds.), 1997. Lista Rossa dei Vertebrati italiani. WWF Italia. Settore Diversità Biologica. Serie Ecosistema Italia. DB6
- Campora M. & Cattaneo G., 2005. Ageing and sexing short-toed eagles. *British Birds* 98: 369-380.



- Cardarella M, Cripezzi V., Marrese M, Talamo V., 2005. Il Lanario in provincia di Foggia.
- Commissione Europea, 2020. Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale.
- Conti F. et al., 2005 - Check list of Italian Vascular Flora, Palombi Editori.
- Désiré e Recorbet, 1987 - Recensement des collisions vehicules et grands mammiferes sauvage en France. Bernards et al. edition.
- Di Martino P., 1996 – Storia del Paesaggio Forestale del Molise (Sec. XIX-XX). Istituto Regionale per gli Studi storici del Molise “V. Cuoco”, Campobasso.
- Dinetti M. (2000) – Infrastrutture ecologiche – Ed. Il Verde Editoriale.
- European Commission DG Environment - Interpretationa manual of European Union habitat, ottobre 1999.
- Fornasari L., de Carli E., S Brambilla S., Buvoli L., Maritan E., Mingozzi T, 2000. DISTRIBUZIONE DELL'AVIFAUNA NIDIFICANTE IN ITALIA: PRIMO BOLLETTINO DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO MITO2000, Avocetta 26 (2): 59-115
- Giacomini V., 1958. La flora. TCI
- Gustin M., Cripezzi E., Giglio G., Pellegrino S., Visceglia M., Francione M. , Frassanito A.. INCREMENTO DELLA POPOLAZIONE SINANTROPICA E RURALE DI GRILLAIO Falco naumanni IN PUGLIA E BASILICATA DAL 2009 AL 2017.
- Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Young D.P. Jr., Sernka K.J., Good R.E., 2001. Avian collision with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee (NWCC) Resource Document.
- Holisova & Obrtel, 1986, 1996 - Vetrebrate casualties on a moravian road. Acta Sci. Nat. Brno, 20, 1–43.
- Janss G., 1998. Bird Behavior In and Near Wind Farm at Tarifa, Spain: Management Consideration. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May, 1998, San Diego, California. Johnson et al., 2000;
- Johnson, G. D., D. P. Young, Jr., W. P. Erickson, C. E. Derby, M. D. Strickland, and R. E. Good. 2000a. Wildlife Monitoring Studies: SeaWest Windpower Project, Carbon County, Wyoming: 1995-1999. Tech. Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management. Kerlinger, 2000;
- Johnson, G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd and D. A. Shepherd. 2000b. Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota: Results of a 4-year study. Technical Report prepared for Northern States Power Co., Minneapolis, MN.
- La Gioia G. & Scebba S., 2009 - Atlante migrazioni in Puglia. Edizioni Publigrific, Trepuzzi (LE): 1-288.
- Leddy K.L., K.F. Higgins, and D.E. Naugle 1997. Effects of Wind Turbines on Upland Nesting Birds in Conservation reserve program Grasslands. Wilson Bulletin 111 (1) Magrini, 2003 Meek et al., 1993
- Lipu & WWF, 1998 (a cura di). In: Brichetti P. e Gariboldi A. Manuale pratico di ornitologia. Edizioni Ed agricole, Bologna.
- Malcevschi S., Bisogni L.G., Gariboldi A. - Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale - Il verde editoriale, Milano, 1996.
- Marrese M. De Lullo L., 2006. La migrazione primaverile dei rapaci sulle Isole Tremiti (FG). Infomigrans n. 17.
- Orloff, S. and A. Flannery. 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989-1991. Final Report to Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, CA



- Magrini M., Considerazioni sul possibile impatto degli impianti eolici sulle popolazioni di rapaci dell'Appennino umbro-marchigiano. Avocetta 27:145, 2003
- MULLER S., BERTHOUD G., 1996. Fauna/traffic safety. Manual for civil engineers. Département Génie Civil, Ecole Polytechnic Fédérale, Lausanne.
- PANDOLFI, Massimo; POGGIANI, Luciano (1982) La mortalità di specie animali lungo le strade delle Marche. In: Natura e Montagna n. 2, giugno 1982.
- Pedrotti F., Gafta D., 1996. Ecologia delle foreste ripariali e paludose d'Italia. Università degli Studi di Camerino.
- Petretti F., 1988. Notes on the behaviour and ecology of the Short-toed Eagle in Italy. Gerfaut 78:261-286.
- Premuda G., 2004. Osservazione preliminare sulla migrazione primaverile dei rapaci nel promontorio del Gargano. Riv. Ital. Ornit. Milano, 74 (1), 73-76, 30 – VI.
- PREMUDA G., 2003 – La migrazione primaverile del Biancone nelle Alpi Apuane (MS), Toscana. In "Infomigrans" n. 11, Parco Naturale Alpi Marittime, Valdieri: 10
- Pignatti S., 1982 - Flora d'Italia, Vol. 1-3, Edagricole, Bologna.
- Pignatti S., 1998. I boschi d'Italia. UTET
- RUGGIERI L., PREMUDA G., BAGHINO L., GIRAUDO L., 2006 – Esperienza di monitoraggio su vasta scala della migrazione autunnale del biancone *Circaetus gallicus* in Italia e nel Mediterraneo centrale. Avocetta, 1-2: 76 – 80.
- Sigismondi A., Cassizzi G., Cillo N., Laterza M., Rizzi V., Talamo V., 1995. Distribuzione e consistenza delle popolazioni di Accipitriformi e Falconiformi nelle regioni di Puglia e Basilicata. In Pandolfi M. & Foschi U., (red.). Atti del VII Convegno Nazionale di Ornitologia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XXII: 707710.
- Sigismondi A., Bux, Caldarella M., Cillo N., Cripezzi E., Laterza M., Marrese M., Rizzi V., 2006. Status del Nibbio reale e del Nibbio bruno in Puglia. In: Allavena S., Andreotti A., Angelini J., Scotti M. (eds.), 2006 Atti del Convegno - Status e conservazione del Nibbio reale e del Nibbio bruno in Italia e in Europa meridionale- 11-12 marzo, 2006 Serra San Quirico (AN).
- Ventrella P, Scillitani G., Rizzi V., Gioiosa M., Caldarella M., Flore G., Marrese M., Mastropasqua F., Maselli T., Sorino R., 2006. Il progetto Testudinati: la conoscenza e la conservazione, per uno sviluppo ecosostenibile del territorio, VI Congresso nazionale SHI.
- Zenatello M., Liuzzi C., Mastropasqua F., Luchetta A., La Gioia G., 2020. Gli uccelli acquatici svernanti in Puglia, 2007-2019. Regione Puglia
- Winkelman J.E., 1994. Bird/wind turbine investigations in Europe. In "Avian mortality at wind plants past and ongoing research". National Avian-Wind Power Planning Meeting Proceedings 1994.

Sitografia

Monitoraggio Ornitologico Italiano (www.mito2000.it)

Atlante degli uccelli nidificanti (www.ornitho.it)

Or.Me. - Ornitologia in Puglia (<http://www.ormepuglia.it>)

