

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE EOLICA
POTENZA NOMINALE 34,5 MW

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA di BRINDISI
COMUNE di BRINDISI
Località: Santa Teresa, Specchione, Pozzella, Sculpito

PROGETTO DEFINITIVO
Id AU 8G4G710

Tav.:

Titolo:

28

RELAZIONE FAUNISTICA

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato

N.A.

A4

8G4G710_DocumentazioneSpecialistica_28

Progettazione:

Committente:

STC S.r.l.



Via V. M. STAMPACCHIA, 48 - 73100 Lecce
Tel. +39 0832 1798355
studioalcarella@gmail.com - fabio.calcarella@gmail.com

Direttore Tecnico: Dott. Ing. Fabio CALCARELLA



Dott. Giacomo Marzano

Via delle Masserie Fossa - Zundrano, 7 - 73100 Lecce
Tel. 328 6568300 - giacomomarzano@gmail.com

TOZZIgreen

Via Brigata Ebraica, 50 - 48123 Mezzano (RA)
Tel. +39 0544 525311 - Fax +39 0544 525319
pec: tozzi.re@legalmail.it - www.tozziholding.com

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
31 luglio 2017	Prima emissione	GM	FC	TOZZI GREEN S.p.a.

Provincia di Brindisi

Comune di Brindisi

RELAZIONE TECNICA

– ANALISI FAUNISTICA –

BIOLOGO

Dott. Giacomo Marzano

1. Premessa

2. Aspetti metodologici

3. L'impatto degli impianti eolici sugli uccelli

4. Localizzazione e caratterizzazione dell'area

5. Specie della fauna presenti nel sito di intervento

**6. Specie della fauna comprese nella Direttiva 92/43/CEE all. II e
nella Direttiva 2009/147/CEE presenti nel pSIC**

7. Componenti biotiche e connessioni ecologiche

8. Stima e valutazione degli impatti

9. Conclusioni

1. PREMESSA

Il presente studio è finalizzato alla valutazione d'incidenza ambientale per l'installazione di torri eoliche nel territorio comunale di Tutturano (BR).

Lo scrivente è stato incaricato in qualità di Biologo, iscritto all'Albo dell'Ordine Nazionale con il numero 046795 ed esperto in fauna selvatica.

E' stata esaminata l'area ed in base alle caratteristiche ambientali, alla localizzazione geografica, alla presenza e distribuzione della fauna, valutata l'importanza naturalistica del sito e stimati i possibili impatti.

2. ASPETTI METODOLOGICI

Il sito è stato analizzato sotto il profilo faunistico utilizzando come base di riferimento dati bibliografici reperiti in letteratura, integrati con dati originali ottenuti con ricognizioni in campo.

Viene considerata *"un'area di dettaglio"*, su cui è previsto l'intervento e *"un'area vasta"* che si sviluppa attorno alla precedente.

La caratterizzazione condotta sull'area vasta ha lo scopo di inquadrare l'unità ecologica di appartenenza dell'area di dettaglio e quindi la funzionalità che essa assume nell'ecologia della fauna presente.

Ciò per un inquadramento completo del sito sotto il profilo faunistico, soprattutto in considerazione della motilità propria della maggior parte degli animali presenti. L'unità ecologica è rappresentata dal mosaico di ambienti, in parte inclusi nell'area interessata dal progetto ed in parte ad essa esterni, che nel loro insieme costituiscono lo spazio vitale per gruppi tassonomici di animali presi in considerazione.

L'analisi faunistica prodotta ha mirato a determinare il ruolo che l'area in esame riveste nella biologia dei Vertebrati terrestri. Maggiore attenzione è stata prestata alla classe sistematica degli Uccelli in quanto annovera il più alto

numero di specie, alcune "stazionarie" nell'area, altre "migratrici". Non di meno sono stati esaminati i Mammiferi, i Rettili e gli Anfibi.

Gli animali selvatici mostrano un legame con l'habitat che pur variando nelle stagioni dell'anno resta comunque persistente. La biodiversità e la "vocazione faunistica" di un territorio può essere considerata mediante lo studio di determinati gruppi tassonomici, impiegando metodologie di indagine che prevedono l'analisi di tali legami di natura ecologica.

Le aree di maggiore importanza naturalistica, tanto quelle comprese "nell'area vasta", quanto quelle esterne limitrofe, sono oggetto di numerosi studi, alcuni dei quali in corso con continuità da un decennio. Tra i progetti di studio nell'area ricordiamo:

- gli studi sull'avifauna migratrice e nidificante confluiti nella checklist dell'avifauna nidificante nel Salento e nella checklist dell'avifauna del Salento (in stampa);
- gli studi sui rettili e gli anfibi confluiti nella checklist dell'erpetofauna del Salento e nell'Atlante erpetologico Nazionale;
- gli studi sulla migrazione dell'avifauna nel Salento.

Tra i Vertebrati terrestri, la classe sistematica degli Uccelli è la più idonea ad essere utilizzata per effettuare il monitoraggio ambientale, in virtù della loro diffusione, diversità e della possibilità di individuazione su campo. Possono fungere da indicatori ambientali tanto singole specie quanto comunità intere.

Successivamente i dati faunistici sono stati esaminati criticamente oltre che dal punto di vista del loro intrinseco valore naturalistico, anche alla luce della loro eventuale inclusione in direttive e convenzioni internazionali, comunitarie e nazionali, al fine di evidenziarne il valore sotto il profilo conservazionistico.

In particolare si è fatto costante riferimento a:

Direttiva 92/43/CEE (nota anche come Direttiva Habitat) e relativi allegati inerenti la fauna. La direttiva 92/43 rappresenta un importante punto di

riferimento riguardo agli obiettivi della conservazione della natura in Europa (RETE NATURA 2000).

Infatti tale Direttiva ribadisce esplicitamente il concetto fondamentale della necessità di salvaguardare la biodiversità attraverso un approccio di tipo "ecosistemico", in maniera da tutelare l'habitat nella sua interezza per poter garantire al suo interno la conservazione delle singole componenti biotiche. La DIRETTIVA 92/43/CEE ha lo scopo di designare le Zone Speciali di Conservazione, ossia i siti in cui si trovano gli habitat delle specie faunistiche di cui all'all. II della stessa e di costituire una rete ecologica europea, detta Natura 2000, che includa anche le ZPS (già individuate e istituite ai sensi della Dir. 79/409/CEE).

DIRETTIVA 2009/147/CEE (nota anche come Direttiva Uccelli). Tale Direttiva si prefigge la protezione, la gestione e la regolamentazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico. In particolare, per quelle incluse nell'all. I della stessa, sono previste misure speciali di conservazione degli habitat che ne garantiscano la sopravvivenza e la riproduzione. Tali habitat sono definiti Zone di Protezione Speciale (ZPS).

LEGGE N° 157 dell'11 febbraio 1992, "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", è la Legge Nazionale che disciplina il prelievo venatorio.

La Lista Rossa Nazionale (BULGARINI *et al.*, 1998; aggiornamento: LIPU e WWF, 1999) in cui vengono utilizzati gli stessi criteri adottati dall'IUCN per individuare le specie rare e minacciate e quelle a priorità di conservazione. Le **Categorie I.U.C.N.** (World Conservation Union) sono:

EX (Extinct) "Estinto" quando non vi sono motivi per dubitare che l'ultimo individuo sia morto; EW (Extinct in the wild) "Estinto in natura" quando un taxon è estinto allo stato selvatico e sopravvive solo in cattività o come popolazione naturalizzata molto al di fuori dell'areale originario;

CR (Crytically endangered) "Gravemente minacciato" quando un taxon si trova nell'immediato futuro esposto a gravissimo rischio di estinzione in natura;

EN (Endangered) "Minacciato" quando un taxon, pur non essendo gravemente minacciato è comunque esposto a grave rischio di estinzione in natura in un prossimo futuro;

VU (Vulnerable) "Vulnerabile" quando un taxon, pur non essendo gravemente minacciato o minacciato è comunque esposto a grave rischio di estinzione in natura in un futuro a medio termine;

LR (Lower risk) "A minor rischio" quando un taxon non rientra nelle categorie VU, EN e CR;

DD (Data deficient) "Dati insufficienti" quando mancano informazioni adeguate sulla sua distribuzione e/o sullo status della popolazione per fare una valutazione diretta o indiretta sul rischio di estinzione;

NE (Not evaluted) "Non valutato" quando un taxon non è stato attribuito ad alcuna categoria.

SPEC (Species of European Conservation Concern) riguardante lo stato di conservazine delle specie selvatiche nidificanti in Europa (Tucker e Heat, 1994; HEATH *et al.*, 2000; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004)

Vengono individuati 4 livelli:

SPEC 1 = specie globalmente minacciate, che necessitano di conservazione o poco conosciute;

SPEC 2 = specie con popolazione complessiva o areale concentrati in Europa e con uno stato di conservazione sfavorevole;

SPEC 3 = specie con popolazione o areale non concentrati in Europa, ma con stato di conservazione sfavorevole;

SPEC 4 = specie con popolazione o areale concentrati in Europa, ma con stato di conservazione favorevole.

3. L'IMPATTO DEGLI IMPIANTI EOLICI SUGLI UCCELLI

Gli effetti di una centrale eolica sugli uccelli sono molto variabili e dipendono da un ampio *range* di fattori che includono le caratteristiche del luogo dove queste devono essere costruite, ovvero, la sua topografia, l'ambiente circostante, i tipi di habitat interessati e il numero delle specie presenti in questi habitat. Visto l'alto numero di variabili coinvolte, l'impatto di ciascuna centrale eolica deve essere valutato singolarmente e in maniera specifica.

I principali fattori legati alla costruzione di parchi eolici che possono avere un impatto sugli uccelli sono:

- COLLISIONE
- DISTURBO
- EFFETTO BARRIERA
- PERDITA E MODIFICAZIONE DELL'HABITAT

Ognuno di questi potenziali fattori può interagire con gli altri, aumentare l'impatto sugli uccelli, o in alcuni casi ridurre un impatto particolare (per esempio con la perdita di habitat idoneo si ha una riduzione nell'uso da parte degli uccelli di un'area che sarebbe altrimenti a rischio di collisione).

COLLISIONE

Mortalità legata alla collisione

La morte diretta o le ferite letali riportate dagli uccelli possono risultare non solo dalla collisione con le pale, ma anche dalla collisione con le torri, con le carlinghe e con le strutture di fissaggio, linee elettriche e torrette meteorologiche (Drewitt & Langston, 2006).

Esiste inoltre una certa evidenza che gli uccelli possono essere attirati al suolo a causa della forza del vortice che si viene a creare a causa della rotazione delle pale (Winkelman 1992b). Tuttavia la maggior parte degli studi relativi alle collisioni causate dalle turbine eoliche hanno registrato un livello basso di mortalità (e.g. Winkelman 1992a; 1992b; Painter *et al.* 1999, Erikson *et al.* 2001). Questo è dovuto al fatto che molte delle centrali eoliche studiate sono

localizzate lontane da grandi concentrazioni di uccelli. Inoltre è importante notare che molte osservazioni sono basate sulle carcasse ritrovate, senza applicare alcuna correzione per le carcasse che non sono rinvenute o rimosse dagli animali necrofagi, riportando perciò valori sottostimati (Langston & Pullan 2003).

Ammettendo che molte centrali eoliche causano soltanto un basso livello di mortalità, bisogna tener presente che tale mortalità potrebbe però essere significativa per specie longeve con una bassa riproduttività e una lento raggiungimento dell'età matura, specialmente se si tratta di specie rare e di un certo interesse conservazionistico. In tali casi si potrebbe verificare un impatto significativo anche a livello di popolazione (su scala locale, regionale, o nel caso di specie rare e localizzate, su scala nazionalmente), in particolare in situazioni in cui sono presenti più di una installazione per cui l'impatto da collisione risulta come un effetto cumulativo (Langston & Pullan 2003).

Rischio di collisione

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

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

Uccelli di grossa taglia con una scarsa manovrabilità di volo (come cigni ed oche) sono generalmente quelli esposti a maggior rischio di collisione con le strutture (Brown *et al.*, 1992); inoltre gli uccelli che di solito volano a bassa quota o crepuscolari e notturne sono probabilmente le meno abili a individuare ed evitare le turbine (Larsen & Clausen 2002). Il rischio di collisione potrebbe anche variare per alcune specie, secondo l'età, il comportamento e lo stadio del ciclo annuale in cui esse si trovano.

Il rischio di solito cambia con le condizioni metereologiche, alcuni studi mettono in luce in maniera evidente che molti uccelli collidono con le strutture quando la visibilità è scarsa a causa della pioggia o della nebbia (e.g. Karlsson 1983, Erickson *et al.* 2001), tuttavia quest'effetto potrebbe essere in alcuni casi mitigato esponendo gli uccelli ad un minor rischio dovuto ai bassi livelli di attività di volo in condizioni metereologiche sfavorevoli. Gli uccelli che hanno già intrapreso il loro viaggio di migrazione, a volte non possono evitare le cattive condizioni, e sono costretti dalle nuvole a scendere a quote più basse di volo o a fermarsi e saranno perciò maggiormente vulnerabili se in presenza di un parco eolico al rischio di collisione. Forti venti contrari anche possono aumentare le frequenze di collisione poiché anche in questo caso costringono gli uccelli migratori a volare più bassi con il vento forte (Winkelman 1992b, Richardson 2000). L'esatta posizione di una centrale eolica può risultare critica nel caso in cui caratteristiche topografiche particolari sono utilizzate dagli uccelli planatori per sfruttare le correnti ascensionali o i venti (e.g. Alerstam 1990) o creano dei colli di bottiglia per il passaggio migratorio costringendo gli uccelli ad attraversare un' area dove sono presenti degli impianti eolici. Gli uccelli inoltre abbassano le loro quote di volo in presenza di linee di costa o quando attraversano versanti montuosi (Alerstam 1990, Richardson 2000), esponendosi ancora ad un maggior rischio di collisioni con gli impianti eolici.

Caratteristiche delle turbine eoliche associate con il rischio di collisione

La dimensione e l'allineamento delle turbine e la velocità di rotazione sono le caratteristiche che maggiormente influenzano il rischio di collisione (Winkelman 1992c, Thelander *et al.* 2003) così come le luci che hanno funzione di allerta per la navigazione e per l'aviazione, le quali possono aumentare il rischio di collisione attraendo e disorientando gli uccelli. Gli effetti delle luci in queste circostanze sono scarsamente conosciuti, anche se sono state documentate numerose collisioni di uccelli migratori con diverse strutture per l'illuminazione, specialmente durante le notti con molta foschia o nebbia (Hill 1990, Erickson *et al.* 2001). Le indicazioni attualmente disponibili suggeriscono di utilizzare il numero minimo di luci bianche che si illuminano ad intermittenza a più bassa

intensità (Huppopp *et al.*, 2006). Non è noto se l'uso di luci soltanto sulle estremità delle turbine, la quale procurerebbe un'illuminazione più diffusa, potrebbe disorientare meno gli uccelli rispetto ad una singola fonte di luce puntiforme.

Tassi di collisione registrati

Una revisione della letteratura esistente indica che, dove sono state documentate le collisioni, il tasso per singola turbina risulta altamente variabile con una media che va da 0,01 a 23 uccelli collisi per anno. Il valore più alto, applicando anche una correzione per la rimozione delle carcasse da parte di animali spazzini, è stato rilevato in un sito costiero in Belgio e coinvolge gabbiani, sterne e anatre più che altre specie (Everaert *et al.* 2001). I tassi di collisione registrati andrebbero valutati con cautela poiché, pur fornendo un'utile indicazione circa il tasso medio di collisione per turbina, potrebbero mascherare tassi significativamente più alti di collisione, poiché questi dati sono spesso citati senza tener conto di alcuna variazione dovuta al non ritrovamento delle carcasse o la rimozione da parte di necrofagi (come Everaert *et al.* (2001).

Esempi per i siti costieri nell'Europa del nord forniscono tassi medi di collisione annuali che vanno da 0,01 a 1,2 uccelli per turbina (uccelli acquatici svernanti, gabbiani, passeriformi) nei Paesi Bassi (Winkelman 1989, 1992a, 1992b, 1992c, 1995), una media di 6 uccelli per turbina (edredoni e gabbiani) a Blyth nel nord Inghilterra (Painter *et al.* 1999); il tasso è di 4-23 uccelli per turbina (anatre, gabbiani, sterne) in tre siti studiati in Finlandia e Belgio (Everaert *et al.* 2001). Quasi tutti questi casi includono piccole turbine dalla capacità di 300-600 kW sviluppate in concentrazioni relativamente piccole. A Blyth ci fu una mortalità inizialmente elevata del 0,5-1,5% per l'edredone ma i tassi di collisione caddero sostanzialmente negli anni successivi. Nessuno di questi esempi è associato con l'osservazione di un sostanziale declino delle popolazioni di uccelli. Inoltre spesso, il più alto livello di mortalità è stato registrato in specifici periodi dell'anno e, in alcuni casi, a carico solo di alcune delle turbine (e.g. Everaert *et al.* 2001)

Studi con i radar effettuati presso la centrale eolica di Nysted, mostrano che molti uccelli cominciano a deviare il loro tragitti di volo fino a 3 km di distanza dalle turbine durante le ore di luce e a distanze di 1 km di notte, mostrando marcate deviazioni del volo al fine di sorvolare i gruppi di turbine (Kahlert *et al.* 2004b, Desholm 2005). Inoltre, le immagini termiche indicano che gli edredoni sono soggetti probabilmente a soltanto bassi livelli di collisioni mortali (M.Desholm, NERI, Denmark, *pers comm*). Similmente, osservazioni visuali dei movimenti degli edredoni in presenza di due relativamente piccole centrali eoliche near-shore (costituite da sette turbine da 1,5MW e cinque da 2 MW turbine) nel Kalmar Sound, Svezia, hanno registrato soltanto una collisione su 1.5 milioni di uccelli acquatici migratori osservati (Pettersson 2005). Comunque, non si conosce quale impatto potrebbero avere a lungo termine e sulle differenti specie le centrali eoliche più grandi o le installazioni multiple.

DISLOCAMENTO DOVUTO AL DISTURBO

Il dislocamento degli uccelli dalle aree interne e circostanti le centrali eoliche dovuto al disturbo provocato dagli impianti può determinare effettivamente la perdita di habitat idoneo per diverse specie. Il dislocamento provocato dal disturbo sulla fauna potrebbe accadere durante le fasi sia di costruzione che di manutenzione della centrale eolica, e potrebbe essere causata dalla presenza delle turbine stesse, e quindi dall'impatto visivo, dal rumore e dalle loro vibrazioni o come il risultato del passaggio di un veicolo o di movimenti del personali correlati al mantenimento del sito. La scala e il grado di disturbo varierà secondo il sito e i fattori specie-specifici e deve essere assestato di caso in caso.

Sfortunatamente pochi studi sulla dislocazione dovuti al disturbo sono conclusivi a causa della mancanza di un adeguato monitoraggio dell'impianto prima e dopo la sua costruzione (BACI). In Parchi eolici Onshore sono state registrate le distanze di disturbo (cioè la distanza dalle centrali eoliche dalla quale gli uccelli sono assenti o meno abbondanti di quello che ci si aspetta) fino ad 800 m (incluso zero) per gli uccelli acquatici svernanti (Pedersen & Poulsen

1991). In linea di massima 600 m è la distanza largamente accettata come la massima distanza registrata. La variabilità della distanza di dislocamento è ben illustrata in uno studio che ha trovato una più bassa densità di oche lombardelle (*Anser albifrons*) nei 600 m dalle turbine in un parco in Germania (Kruckenberg & Jaene 1999) mentre studi condotti in Danimarca (Larsen & Madsen 2000), è stata rilevata una distanza di dislocamento tra 100 e 200 m dalle turbine per l'oca zampe rosa (*Anser Brachyrhynchus*).

Anche gli studi sugli uccelli nidificanti sono largamente inconclusivi o suggeriscono un basso disturbo (Winkelman 1992d, Ketzenberg *et al.* 2002), tuttavia ciò potrebbe essere influenzato dall'alta fedeltà al sito e dall'alta longevità delle specie nidificanti studiate; questo potrebbe significare che gli impatti reali sul disturbo agli uccelli nidificanti saranno evidenti soltanto nel tempo, quando si avrà un ricambio generazionale. Pochi studi hanno considerato la possibilità del dislocamento di passeriformi a vita breve, Leddy *et al.* (1999) trovarono una maggiore densità di passeriformi di "ambiente aperto" nidificanti man mano che ci si allontanava dalle turbine eoliche, e piuttosto che all'interno di 80 m dall'impianto, indicando che il dislocamento avviene al massimo in questi casi. Le conseguenze del dislocamento per il successo riproduttivo e la sopravvivenza sono cruciali sia che ci sia che non ci sia un impatto significativo sulla dimensione della popolazione. Nell'assenza di dati attendibili circa l'effetto di dislocamento sugli uccelli, si ritiene precauzionale assumere che un significativo dislocamento potrebbe portare ad una riduzione della popolazione.

Le cause nel cambiamento della distribuzione sono sconosciute, e potrebbero essere dovute a un singolo fattore o alla combinazione di più fattori come la presenza delle turbine, l'aumento della presenza umana, e cambiamenti nella distribuzione delle risorse trofiche.

E' stata sollevata l'ipotesi che gli uccelli potrebbero abituarsi alla presenza delle turbine (Langston & Pullan 2003), nonostante questo risulta ancora sconosciuto poiché non ci sono studi abbastanza lunghi per dimostrarlo.

EFFETTO BARRIERA

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

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

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

MODIFICAZIONE E PERDITA DI HABITAT

La scala della perdita diretta di habitat risultante dalla costruzione di un parco eolico e dalle infrastrutture associate dipendono dalla dimensione del progetto ma, generalmente, con alta probabilità questo risulta essere basso.

Tipicamente, la perdita di habitat va da 2-5% dell'area di sviluppo complessiva (Fox *et al.* 2006).

D'altra parte, le strutture della turbina potrebbero funzionare come barriere artificiali, e magari aumentare la diversità strutturale e creare un'abbondanza di prede. Perciò questo potrebbe solo beneficiare gli uccelli, se loro non sono disturbati dalla presenza delle turbine e ovviamente non vanno incontro al pericolo di collisione.

4. LOCALIZZAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA

La presente relazione prende in considerazione parte del territorio comunale di Tutturano, in provincia di Brindisi, individuato per la realizzazione di un parco eolico.

L'area di studio è caratterizzata da prevalente presenza di colture agricole. Tali colture sono rappresentate da seminativi, oliveti e vigneti. I seminativi comprendono in prevalenza colture cerealicole non irrigue e, in minor misura, colture orticole irrigue. Gli oliveti sono ubicati spesso a margine dei terreni, in forma di filari. Alcuni seminativi risultano attualmente incolti, come anche alcuni vigneti, di cui rimane traccia delle strutture di sostegno. Il sito è caratterizzato da un'importante sistema di canali che drenano le acque piovane. Ciò nonostante la presenza dell'acqua è persistente, sia in forma di ristagni, in autunno, inverno e primavera, sia in forma di falda superficiale, emergente dal terreno in più punti grazie a scavi realizzati con il fine di rendere l'acqua utilizzabile in periodo estivo per l'irrigazione. In prossimità dei canali e dei punti di ristagno è presente vegetazione igrofila.

La destinazione decisamente agricola dell'area si è ripercossa sulla composizione della fauna che risulta ridotta quali-quantitativamente soprattutto a discapito delle specie stanziali. Le specie nidificanti sono prevalentemente generaliste e sinantropiche, mentre discreta è la presenza di specie migratrici.

5. SPECIE DELLA FAUNA PRESENTI NEL SITO DI INTERVENTO

L'allegata tabella (Tab. 1) riporta le specie presenti nell'area prescelta per l'intervento. Per ognuna è indicato lo status biologico e quello legale.

Si tratta di specie tipiche di habitat naturali e semi-naturali: agricolo con copertura arborea medio-bassa, acquitrinoso con copertura vegetativa rada ed incolto. La composizione della fauna nell'area risulta fortemente condizionata quali-quantitativamente dalla destinazione agricola e, quindi, dagli interventi di bonifica e dalle attività colturali.

TAB 1 - CHECKLIST

			1	2	3	4	5	6	7
CLASSE			Status	U	Ha	Ha	LR	LRn	spec
Mammiferi				1	II	IV			
ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE							
Insectivora	Erinaceidae	Riccio europeo occidentale <i>Erinaceus europaeus</i>	CE						
Insectivora	Talpidae	Talpa europea <i>Talpa europaea/romana</i>	PR						
Insectivora	Soricidae	Crocidura minore <i>Crocidura suaveolens</i>	CE						
Chiroptera	Vespertilionidae	Pipistrello nano <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	CE			*		LR	
Chiroptera	Vespertilionidae	Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i>	CE			*		LR	
Chiroptera	Vespertilionidae	Pipistrello di Savi <i>Pipistrellus savii</i>	CE			*		LR	
Lagomorpha	Leporidae	Lepre comune <i>Lepus europaeus</i>	CE						
Rodentia	Muridae	Arvicola di Savi <i>Pitymys savii</i>	CE						
Rodentia	Muridae	Ratto delle chiaviche <i>Rattus norvegicus</i>	CE						
Rodentia	Muridae	Ratto nero <i>Rattus rattus</i>	CE						
Rodentia	Muridae	Topo selvatico <i>Apodemus sylvaticus</i>	CE						
Rodentia	Muridae	Topolino delle case <i>Mus musculus</i>	CE						
Carnivora	Canidae	Volpe <i>Vulpes vulpes</i>	CE						
Carnivora	Mustelidae	Donnola <i>Mustela nivalis</i>	PR						
Carnivora	Mustelidae	Faina <i>Martes foina</i>	PR						
Uccelli									
Ciconiiformes	Ardeidae	Tarabusino <i>Ixobrychus minutus</i>	M reg.	*				LR	3
Ciconiiformes	Ardeidae	Nitticora <i>Nycticorax nycticorax</i>	M reg.	*					3
Ciconiiformes	Ardeidae	Sgarza ciuffetto <i>Ardeola ralloides</i>	M reg.	*				VU	3
Ciconiiformes	Ardeidae	Garzetta <i>Egretta garzetta</i>	M reg., W, E	*					
Ciconiiformes	Ardeidae	Airone bianco maggiore <i>Casmerodius albus</i>	M reg., W	*				NE	
Ciconiiformes	Ardeidae	Airone cenerino <i>Ardea cinerea</i>	M reg., W,E					LR	
Anseriformes	Anatidae	Fischione <i>Anas penelope</i>	M reg., W					NE	
Anseriformes	Anatidae	Alzavola <i>Anas crecca</i>	M reg., W					EN	
Anseriformes	Anatidae	Germano reale <i>Anas platyrhynchos</i>	M reg., W						
Accipitriformes	Accipitridae	Albanella reale <i>Circus cyaneus</i>	M reg., W	*				EB	3

Accipitriformes	Accipitridae	Albanella pallida <i>Circus macrourus</i>	M reg.	*						3
Accipitriformes	Accipitridae	Albanella minore <i>Circus pygargus</i>	M reg.	*				VU		4
Accipitriformes	Accipitridae	Poiana <i>Buteo buteo</i>	Wpar., Mreg.							
Falconiformes	Falconidae	Grillaio Falco <i>naumanni*</i>	M reg.	*			VU	LR		1
Falconiformes	Falconidae	Gheppio Falco <i>tinnunculus</i>	SB, M reg., W par.							3
Falconiformes	Falconidae	Falco cuculo <i>Falco vespertinus</i>	M reg.	*				NE		3
Galliformes	Phasianidae	Quaglia <i>Coturnix coturnix</i>	M reg., W par., B					LR		3
Galliformes	Phasianidae	Fagiano comune <i>Phasianus colchicus</i>	I, B							
Gruiformes	Rallidae	Porciglione <i>Rallus aquaticus</i>	M reg., W					LR		
Gruiformes	Rallidae	Voltolino <i>Porzana porzana</i>	M reg.	*				EN		4
Gruiformes	Rallidae	Schiribilla <i>Porzana parva</i>	M reg.	*				CR		4
Gruiformes	Rallidae	Gallinella d'acqua <i>Gallinula chloropus</i>	SB, M reg., W							
Gruiformes	Gruidae	Gru <i>Grus grus</i>	M reg.	*				EB		3
Charadriiformes	Charadriidae	Piviere dorato <i>Pluvialis apricaria</i>	M reg., W	*						4
Charadriiformes	Charadriidae	Pavoncella <i>Vanellus vanellus</i>	M reg., W							
Charadriiformes	Scolopacidae	Frullino <i>Lymnocyptes minimus</i>	M reg., W							3W
Charadriiformes	Scolopacidae	Beccaccino <i>Gallinago gallinago</i>	M reg., W					NE		
Charadriiformes	Scolopacidae	Piro piro boschereccio <i>Tringa glareola</i>	M reg.	*						3
Charadriiformes	Scolopacidae	Piro piro piccolo <i>Actitis hypoleucos</i>	M reg., W irr., E					VU		
Columbiformes	Columbidae	Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	M reg., B							3
Strigiformes	Tytonidae	Barbagianni <i>Tyto alba</i>	SB, Mreg.					LR		3
Strigiformes	Strigidae	Assiolo <i>Otus scops</i>	M reg., B					LR		2
Strigiformes	Strigidae	Civetta <i>Athene noctua</i>	SB							3
Strigiformes	Strigidae	Gufo comune <i>Asio otus</i>	SB, Mreg., W					LR		
Coraciiformes	Upupidae	Upupa <i>Upupa epops</i>	M reg., B							
Passeriformes	Alaudidae	Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i>	M reg., B	*						3
Passeriformes	Alaudidae	Cappelaccia <i>Galerida cristata</i>	SB							3
Passeriformes	Alaudidae	Allodola <i>Alauda arvensis</i>	M reg., W							3
Passeriformes	Hirundinidae	Rondine <i>Hirundo rustica</i>	M reg., B							3
Passeriformes	Motacillidae	Calandro maggiore <i>Anthus novaeseelandiae</i>	M irr.							
Passeriformes	Motacillidae	Calandro <i>Anthus campestris</i>	M reg.	*						3
Passeriformes	Motacillidae	Prispolone <i>Anthus trivialis</i>	M reg.							
Passeriformes	Motacillidae	Pispola <i>Anthus pratensis</i>	M reg., W					NE		4
Passeriformes	Motacillidae	Pispola golarossa <i>Anthus cervinus</i>	M reg.							
Passeriformes	Motacillidae	Cutrettola <i>Motacilla flava</i>	M reg.							
Passeriformes	Motacillidae	Ballerina gialla <i>Motacilla cinerea</i>	SB, Mreg.							
Passeriformes	Motacillidae	Ballerina bianca <i>Motacilla alba</i>	SB, Mreg.							
Passeriformes	Turdidae	Pettirosso <i>Erithacus rubecula</i>	M reg., W, B							4
Passeriformes	Turdidae	Codirosso spazzacamino <i>Phoenicurus ochruros</i>	M reg., W							
Passeriformes	Turdidae	Codirosso <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M reg., W							2
Passeriformes	Turdidae	Stiaccino <i>Saxicola rubetra</i>	M reg.							4
Passeriformes	Turdidae	Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i>	SB, Mreg., W							3
Passeriformes	Turdidae	Merlo <i>Turdus merula</i>	M reg., W							4
Passeriformes	Turdidae	Tordo <i>Turdus philomelos</i>	M reg., W							4
Passeriformes	Silviidae	Usignolo di fiume <i>Cettia cetti</i>	SB							
Passeriformes	Silviidae	Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i>	SB							

Passeriformes	Silviidae	Forapaglie <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	M reg.					CR	4
Passeriformes	Silviidae	Cannaiola <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	M reg.						4
Passeriformes	Silviidae	Cannareccione <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	M reg.						
Passeriformes	Paridae	Cinciarella <i>Parus caeruleus</i>	SB						4
Passeriformes	Paridae	Cinciallegra <i>Parus major</i>	SB						
Passeriformes	Lanidae	Averla cenerina <i>Lanius minor</i>	M reg., B	*				EN	
Passeriformes	Lanidae	Averla capirossa <i>Lanius senator</i>	M reg., B					LR	2
Passeriformes	Corvidae	Gazza <i>Pica pica</i>	SB						
Passeriformes	Sturnidae	Storno <i>Sturnus vulgaris</i>	M reg., W						
Passeriformes	Passeridae	Passera mattugia <i>Passer montanus</i>	SB						
Passeriformes	Passeridae	Passera lagia <i>Petronia petronia</i>	SB, Mreg., W						
Passeriformes	Fringillidae	Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	M reg., W, B						4
Passeriformes	Fringillidae	Verzellino <i>Serinus serinus</i>	SB par., M par.						4
Passeriformes	Fringillidae	Verdone <i>Carduelis chloris</i>	SB, Mreg., W						4
Passeriformes	Fringillidae	Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	SB, M reg., W						
Passeriformes	Fringillidae	Lucarino <i>Carduelis spinus</i>	M reg., W					VU	4
Passeriformes	Fringillidae	Fanello <i>Carduelis cannabina</i>	M reg., SB, W						4
Passeriformes	Emberizidae	Strillozzo <i>Miliaria calandra</i>	SB, Mreg., W						4
Rettili									
Squamata	Lacertidae	Lucertola campestre <i>Podarcis siculus</i>	CE			*			
Squamata	Gekkonidae	Tarantola muraiola <i>Tarentola mauritanica</i>	CE						
Squamata	Gekkonidae	Geco verrucoso <i>Hemidactylus turcicus</i>	CE						
Squamata	Colubridae	Biacco <i>Coluber viridiflavus</i>	CE			*			
Squamata	Colubridae	Biscia dal collare <i>Natrix natrix</i>	CE						
Anfibi									
Anura	Bufo	Rospo comune <i>Bufo bufo</i>	CE						
Anura	Bufo	Rospo smeraldino <i>Bufo viridis</i>	CE			*			
Anura	Rana	Rana verde comune <i>Rana lessonae</i> + kl <i>esculenta</i>	CE						

Il totale delle specie censite è di 97, di cui 15 mammiferi, 5 rettili, 3 anfibi e 74 uccelli, appartenenti a 11 ordini sistematici. 39 sono le specie di passeriformi e 35 di non passeriformi.

SPECIE DELLA FAUNA PRESENTI NEL SITO E COMPRESSE NELLA DIRETTIVA 92/43/CEE (all. II) E NELLA DIRETTIVA 2009/147/CEE

Nessuna specie fa parte della Dir 92/43/CEE all. II. Fanno parte della Dir 2009/147/CEE n°18 specie, di cui una sola *Calandrella brachydactyla* è nidificante, le altre sono migratrici e svernanti.

7. COMPONENTI BIOTICHE E CONNESSIONI ECOLOGICHE

La destinazione di tipo agricolo dell'area ha causato la modificazione del paesaggio in cui la vegetazione spontanea è stata sostituita dalle colture erbacee (cerealicole) ed arboree (olivo). Tale processo ha causato la scomparsa dal sito di numerose specie, soprattutto di quelle stanziali che, vivendo stabilmente in un dato habitat, si dimostrano più sensibili alle trasformazioni ambientali. Pertanto mammiferi, rettili ed anfibi sono presenti con un basso numero di specie e con popolazioni rarefatte e attestate negli habitat semi naturali. La componente faunistica maggiore è quella ornitica, in particolare di specie migratrici. La presenza dei migratori è legata al transito autunnale e primaverile e allo svernamento, per un numero limitato di esse. Poche sono le specie nidificanti.

Il sito individuato da progetto è interessato da una migrazione diffusa su un "fronte ampio" di spostamento, non sussistendo le caratteristiche morfologiche ed ambientali che determinano differenti modalità migratorie. Pertanto l'area di studio non è interessata da concentrazioni di migratori.

Nell'area vasta, in cui insiste il sito individuato per l'installazione del parco eolico, non sono presenti biotopi di rilievo naturalistico né "corridoi ecologici" di connessione tra biotopi distanti dal sito.

Allo stato attuale delle conoscenze, che derivano da esperienza personale e da dati raccolti per il presente studio, non si ritiene esistano interazioni tra la costruzione del parco eolico e la fauna presente nei SIC circostanti. Ciò poiché la fauna presente nei suddetti SIC non comprende specie particolarmente soggette ad impatto con aereogeneratori, trattandosi perlopiù di passeriformi.

8.STIMA E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Per stimare i possibili impatti di una centrale eolica sulla fauna bisogna considerare un ampio range di fattori che comprendono la localizzazione geografica del sito prescelto per il progetto, la sua morfologia, le caratteristiche ambientali, la funzione ecologica dell'area, le specie di fauna presenti.

Le principali cause d'impatto, come già detto in precedenza, sono: COLLISIONE, DISTURBO, EFFETTO BARRIERA, MODIFICAZIONE E PERDITA DELL'HABITAT.

Nel caso in esame si evidenzia che il sito prescelto non insiste in prossimità della costa, dove si verificano le concentrazioni dei migratori. L'area si presenta pianeggiante ed interamente destinata a colture agricole. Non sussistono, pertanto, condizioni che determinano la concentrazione di migratori per effetto "imbuto" (che si verifica nei valichi montani, negli stretti e nei canali sul mare, ecc.) o in prossimità di aree naturali. In queste ultime si possono formare concentrazioni anche molto elevate di uccelli che utilizzano il sito quale dormitorio o per la nidificazione o per ragioni trofiche. Nulla di ciò si verifica nell'area in esame in relazione alla tipologia ambientale presente.

Passando ad un esame di dettaglio dei singoli impatti e stimando in INESISTENTE, BASSO, MEDIO E ALTO il rischio, si ritiene che:

rispetto alla COLLISIONE possa essere basso per la maggiorparte di specie poiché nel sito non si verificano concentrazioni di migratori in ragione della localizzazione geografica, delle caratteristiche morfologiche ed ambientali. Si ritiene possa essere medio per alcune specie di Ciconiformi, Gruiformi e Falconiformi. Si precisa, però, che le specie appartenenti ai suddetti ordini sono presenti con contingenti numericamente molto bassi ed anche la loro presenza è discontinua in base ai flussi migratori annuali. In considerazione del fatto che le presenze di tali specie sono numericamente molto basse, che gli aerogeneratori sono molto distanti tra loro (distanza minima mt 450), possiamo in definitiva considerare la possibilità di impatto MEDIO-BASSA.

Rispetto al DISTURBO si evidenzia che nel sito la fauna stanziale è ridotta a poche specie a causa della mancanza di habitat naturali e della tipologia delle colture in atto. Non ospita dormitori né è sito riproduttivo. E' sito trofico per i migratori e, pertanto, il disturbo arrecato alla fauna dalla realizzazione del progetto si ritiene basso per la fauna stanziale e medio per alcune specie di Ciconiformi, Gruiformi e Falconiformi. Con riferimento a questa componente in definitiva possiamo considerare l'impatto MEDIO-BASSO.

L'EFFETTO BARRIERA si verifica quando le opere realizzate sono interposte tra siti di dormitorio o nidificazione e aree trofiche, tra biotopi connessi da corridoi ecologici, ecc. La conseguenza dell'effetto barriera è che gli uccelli non possono accedere a determinati siti o che devono deviare la traiettoria di volo con conseguente dispendio energetico. Nel caso in esame oltre a non sussistere le condizioni suddette, il parco eolico proposto occupa una superficie estremamente limitata e la distanza tra le torri consente l'attraversamento del parco. Pertanto, l'effetto barriera arrecato alla fauna dalla realizzazione del progetto si ritiene INESISTENTE.

La MODIFICAZIONE E PERDITA DELL'HABITAT che consegue all'impianto di un parco eolico è significativa se tale opera viene realizzata in aree dove sono presenti concentrazioni di specie stanziali o dove si aggregano migratori per la nidificazione, il dormitorio o l'alimentazione. Il sito è area di transito e trofica per i migratori, per i quali il rischio sarà medio. Per le specie stanziali si stima basso. Complessivamente stimiamo un impatto MEDIO-BASSO.

9.CONCLUSIONI

L'area individuata per l'intervento è localizzata nell'entroterra della provincia di Brindisi. Sia il sito d'intervento che l'area vasta sono intensamente coltivate. Domina la coltura dei cereali ed in minor misura dell'ulivo, ma persistono habitat semi naturali sia in forma di acquitrini e canali, sia di incolti. La presenza di canali di bonifica e di risorgive attesta la natura acquitrinosa dell'area.

Nessun habitat semi naturale è stato interessato dalla localizzazione di pale

eoliche. Il posizionamento delle torri è stato predisposto in maniera tale da non interessare aree di valore naturalistico.

Il sito si presenta di discreto interesse faunistico, nonostante la destinazione agricola. La fauna stanziale è costituita da specie sinantropiche. La presenza faunistica maggiore è rappresentata dall'avifauna migratrice. Solo una parte di esse sverna e poche sono quelle che nidificano.

Il totale delle specie censite è di 97, di cui 15 mammiferi, 5 rettili, 3 anfibi e 74 uccelli, appartenenti a 11 ordini sistematici. 39 sono le specie di passeriformi e 35 di non passeriformi.

Nel sito in esame, in ragione della localizzazione geografica, della morfologia del territorio, delle caratteristiche ambientali e della destinazione d'uso, il numero dei migratori è attestato su valori medio/bassi.

Alcun impatto è previsto a carico della fauna stanziale (mammiferi, rettili ed anfibi) poiché attestata nelle aree seminaturali non interessate dal progetto e, poiché specie sinantropiche. Tra le specie di uccelli censiti 18 sono inserite nell'allegato I della Direttiva 2009/147/CEE. Di queste solo una nidifica nell'area vasta; le restanti transitano in migrazione e/o sverna.

Sono stati stimati i possibili impatti sull'avifauna considerando i fattori determinanti, ossia la localizzazione geografica del sito, prescelto per il progetto, la sua morfologia, le caratteristiche ambientali, la funzione ecologica dell'area, le specie di fauna presenti.

Poiché il sito prescelto non insiste in prossimità della costa, dove si verificano le concentrazioni dei migratori, si presenta pianeggiante ed interamente destinato a colture agricole non sussistono condizioni che determinano la concentrazione di migratori.

Pertanto si ritiene MEDIO/BASSA la possibilità di COLLISIONE e il DISTURBO, INESISTENTE L'EFFETTO BARRIERA e MEDIO/BASSA la MODIFICAZIONE E PERDITA DELL'HABITAT, dove i valori medi sono riferiti ad alcune specie di migratori e quelli bassi alle specie stanziali, il valore inesistente è riferito a tutte le specie.

BIBLIOGRAFIA

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

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

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

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

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

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

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

Christensen, T.K., Hounisen, J.P., Clausager, I. & Petersen, I.K. 2004. *Visual and Radar Observations of **Birds** in Relation to Collision Risk at the Horns Rev. Offshore **Wind Farm***. *Annual status report 2003*. Report commissioned by Elsam Engineering A/S 2003. *NERI Report*. Rønde, Denmark: National Environmental. Research Institute.

Desholm, M. 2003. *Thermal Animal Detection Systems (TADS). Development of a Method for Estimating Collision Frequency of Migrating **Birds** at Offshore **Wind Turbines***. NERI Technical Report no. 440. Rønde, Denmark: National Environmental Research Institute.

Desholm, M. 2005. *Preliminary Investigations of Bird-Turbine Collisions at Nysted Offshore Wind Farm and Final Quality Control of Thermal Animal Detection System (TADS)*. Rønde, Denmark: National Environmental. Research Institute.

Desholm, M., Fox, A.D. & Beasley, P. 2005. Best practice. *Guidance for the Use of Remote Techniques for Observing Bird Behaviour in Relation to Offshore Wind farms. A Pre-liminary Discussion Document Produced for COWRIE*. Collaborative Offshore Wind Research into the Environment COWRIE – REMOTE-05–2004. London: The CrownEstate.

Desholm, M., Fox, A.D., Beasley, P. & Kahlert, J. 2006. Remote techniques for counting and estimating the number of bird-wind turbine collisions at sea: a review. In *Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds*. *Ibis* **148** (Suppl.1): 76–89.

Desholm, M. & Kahlert, J. 2005. Avian collision risk at an offshore wind farm. *Royal Society Biol. Lett.* **1**: 296–298.

Drewitt A.L., Langston R.H.W. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* **148**, 29-42.

Dirksen, S., Spaans, A.L. & van der Winden, J. 2000. Studies on Nocturnal Flight Paths and Altitudes of Waterbirds in Relation to Wind Turbines: A Review of Current Research in the Netherlands. In *Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 2000*. Prepared for the National Wind Coordinating Committee. Ontario: LGL Ltd.

Dirksen, S., van der Winden, J. & Spaans, A.L. 1998. Nocturnal collision risks of birds with wind turbines in tidal and semi-offshore areas. In Ratto, C.F. & Solari, G., eds. *Wind Energy and Landscape*. Rotterdam: Balkema.

Erickson, W.P., Johnson, G.D., Strickland, M.D., Young, D.P., Jr Sernja, K.J. & Good, R.E. 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. Western EcoSystems Technology Inc. National Wind Coordinating Committee Resource Document.
<http://www.nationalwind.org/publications/avian.htm>

Fattizzo T., Marzano G., 2002 "Dati distributivi sull'erpetofauna del Salento". *Thalassia salentina* n° 26 – 2002.

Fattizzo T., Marzano G., - Dati distributivi sull'erpetofauna del Salento (Puglia meridionale). 4° Congresso Nazionale della *Societas Herpetologica Italica*.

Fox, A.D., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T.K. & Krag Petersen, I.B. 2006. Information needs to support environmental **impact** assessments of the effects of European marine offshore **wind farms** on **birds**. In *Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds*. *Ibis* **148** (Suppl. 1): 129–144.

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

Hüppop, O., Dierschke, J., Exo, K.-M., Fredrich, E. & Hill, R. 2006. Bird migration studies and potential collision risk with offshore **wind** turbines. In *Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds*. *Ibis* **148** (Suppl. 1): 90–109.

Kahlert, J., Petersen, I.K., Fox, A.D., Desholm, M. & Clausager, I. 2004a. *Investigations of Birds During Construction and Operation of Nysted Offshore Wind Farm at Rødsand. Annual status report 2003*. Report Commissioned by Energi E2 A/S 2004. Rønde, Denmark: National Environmental Research Institute.

Kahlert, J., Petersen, I.K., Desholm, M. & Clausager, I. 2004b. Investigations of migratory **birds** during operation of Nysted offshore **wind** farm at Rødsand: *Preliminary Analysis of Data from Spring 2004*. NERI Note commissioned by Energi E2. Rønde, Denmark: National Environmental Research Institute.

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

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

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

Larsen, J.K. & Madsen, J. 2000. Effects of **wind** turbines and other physical elements on field utilization by pink-footed geese (*Anser brachyrhynchus*): A landscape perspective. *Landscape Ecol.* **15**: 755–764.

Langston, R.H.W. & Pullan, J.D. 2003. Wind farms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report written by Birdlife International on behalf of the Bern Convention. *Council Europe Report T-PVS/Inf.*

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

Leddy, K.L., Higgins, K.F. & Naugle, D.E. 1999. Effects of **Wind** Turbines on Upland Nesting **Birds** in Conservation Reserve Program Grasslands. *Wilson Bull.* **111**: 100–104.

Marzano G., 2002. "Check–list dell'avifauna nidificante nel Salento – Puglia". Gli uccelli d'Italia, Gennaio – Dicembre Anno XXVII – n. 1-2.

Marzano G., Nicolì A., 1998: Indagine sulla migrazione primaverile in provincia di Lecce nell'anno 1998. Amm.ne Prov.le di Lecce, Ufficio Caccia e Pesca.

Marzano G., Nicolì A., 1999: Indagine sulla migrazione primaverile in provincia di Lecce nell'anno 1999. Amm.ne Prov.le di Lecce, Ufficio Caccia e Pesca.

Marzano G., Scarpina L. - la migrazione primaverile dell'avifauna nell'ambito sud della provincia di Lecce – dati preliminari anno 2001 (Ambito Territoriale di Caccia Lecce/sud, Ruffano - LE).

McIsaac, H. 2001. Raptor acuity and **wind** turbine blade conspicuity. In *Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV*.
<http://www.nationalwind.org/publications/avian.htm>.

Moschetti G., Scebba S., Sigismondi A., 1996 "Alula": Check – list degli uccelli della Puglia. *Alula* III (1-2): 23-36.

Painter, A., Little, B. & Lawrence, S. 1999. *Continuation of Bird Studies at Blyth Harbour Wind Farm and the Implications for Offshore Wind Farms*. Report by Border Wind Limited DTI, ETSU W/13/00485/00/00.

Pedersen, M.B. & Poulsen, E. 1991. **Impact** of a 90 m/2MW **wind** turbine on **birds**. Avian responses to the implementation of the Tjaereborg **wind** turbine at the Danish Wadden Sea.

Danske Vildtunderogelser Hæfte 47. Rønde, Denmark: Danmarks Miljøundersøgelser.

Pettersson, J. 2005. *The **Impact** of Offshore **Wind Farms** on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999–2003.* Report for the Swedish Energy Agency. Lund, Sweden: Lund University.

Piano Territoriale della Provincia di Lecce (Marzano G., consulenza faunistica) 2000-01.

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

Winkelman, J.E. 1989. **Birds** and the **wind** park near Urk: bird collision victims and disturbance of wintering ducks, geese and swans. *RIN rapport 89/15.* Arnhem: Rijksinstituut voor Natuurbeheer.

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

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

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

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

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