

Regione Puglia

COMUNE DI GUAGNANO(LE) - SALICE SALENTINO(LE) - CAMPI SALENTINO(LE)
SAN DONACI(BR) - CELLINO SAN MARCO(BR)

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI,
NONCHE' OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE, DI POTENZA
NOMINALE PARI A 36 MW ALIMENTATO DA FONTE EOLICA,
CON ANNESSO SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DI POTENZA
PARI A 24 MW, PER UNA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 60MW
DENOMINATO IMPIANTO "NEXT1"**

PROGETTO PARCO EOLICO "NEXT1"

Codice Regionale AU: O3Q5NM4

Tav.:	Titolo:
R34a	RELAZIONE FAUNISTICA

Scala:	Formato Stampa:	Codice Identificatore Elaborato
s.c.	A4	O3Q5NM4_NPDI2_GUA_R34a_RelazioneFaunistica

Progettazione:	Committente:
QMSOLAR s.r.l. Via Guglielmo Marconi scala C n.166 - Cap 72023 MESAGNE (BR) P.IVA 02683290742 - qmsolar.srls@pec.it Amm.re unico Ing. Francesco Masilla Gruppo di progettazione: MSC Innovative Solutions s.r.l.s - Via Milizia 55 - 73100 LECCE (LE) P.IVA 05030190754 - msc.innovativesolutions@gmail.com Ing. Santo Masilla - Responsabile Progetto	NPD Italia Il s.r.l. Galleria Passarella, 2, Cap - 20122 MILANO P.IVA 11987560965 - email: npditalia@legalmail.it
Indagini Specialistiche : Biologo Faunista Dott. Giacomo Marzano	

Data Progetto	Motivo	Redatto:	Controllato:	Approvato:
15/06/2023	Prima versione	F.M.	S.M.	NPD Italia Il srl

Provincia di Lecce

Comuni di Salice e Guagnano

Parco Eolico Next 1

Relazione faunistica

Parte I° (valutazione qualitativa)

COMMITTENTE:

NPD ITALIA II

BIOLOGO:

Dott. Giacomo Marzano

SOMMARIO

1	Premessa.....	3
2	NORME DI RIFERIMENTO.....	4
2.1	V.I.A. Valutazione d’Impatto Ambientale	4
2.2	V.INC.A. Valutazione di Incidenza Ambientale	3
2.2	L’autorizzazione Unica (AU)	4
2.3	R.R. n. 24 del 30 dicembre 2010	5
2.4	D.G.R. Puglia del 23 ottobre 2012, n° 2122	5
2.5	Determina Del Dirigente Servizio Ecologico 6 giugno 2014, n. 162.....	5
2.6	Linee guida PPTR elab. 4.1.1 1 e 2	5
2.7	Direttiva Habitat 92/43/CEE e relativi allegati inerenti alla fauna.....	5
2.8	Direttiva Uccelli 2009/147/CEE.....	6
2.9	Legge n°157 dell’11 febbraio 1992	6
2.10	La lista Rossa Nazionale (Bulgarini et al., 1998; aggiornamento LIPU e WWF, 1999)	6
2.11	SPEC (Species of European Conservation Concern).....	6
3	L’IMPATTO DEGLI IMPIANTI EOLICI SUGLI UCCELLI.....	6
3.1	COLLISIONE.....	7
3.1.1	Mortalità legata alla collisione	7
3.1.2	Rischio di collisione.....	7
3.1.3	Caratteristiche delle turbine eoliche associate con il rischio di collisione.....	8
3.1.4	Tassi di collisione registrati.....	8
3.2	DISLOCAMENTO DOVUTO AL DISTURBO	9
3.3	EFFETTO BARRIERA	10
3.4	MODIFICAZIONE E PERDITA DI HABITAT.....	10
4	L’IMPATTO DEGLI IMPIANTI EOLICI SUI CHIROTTERI	12
5	ASPETTI METODOLOGICI	13
5.1	Monitoraggio degli uccelli	15
5.2	Monitoraggio dei mammiferi	16
5.3	Monitoraggio di rettili e anfibi	17
6	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	18
6.1	Zone di interesse conservazionistico	21
7	FAUNA: Specie presenti nell’area di dettaglio e nell’area vasta	21
8	STIMA E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	25
9	CONCLUSIONI.....	26
10	BIBLIOGRAFIA.....	28

1 Premessa

Il presente studio è finalizzato alla Valutazione d’Impatto Ambientale per l’installazione di un parco eolico nei territori comunali di Salice Salentino e Guagnano, in provincia di Lecce con opere connesse nel Comune di Cellino SM(BR)

Figura 1). Si articola in tre differenti parti:

- Relazione faunistica - Parte I° - valutazione qualitativa delle specie;
- Relazione faunistica - Parte II° - piano di monitoraggio;
- Relazione faunistica - Parte III° - valutazione quantitativa sulla base dei dati raccolti in un ciclo annuale.

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

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

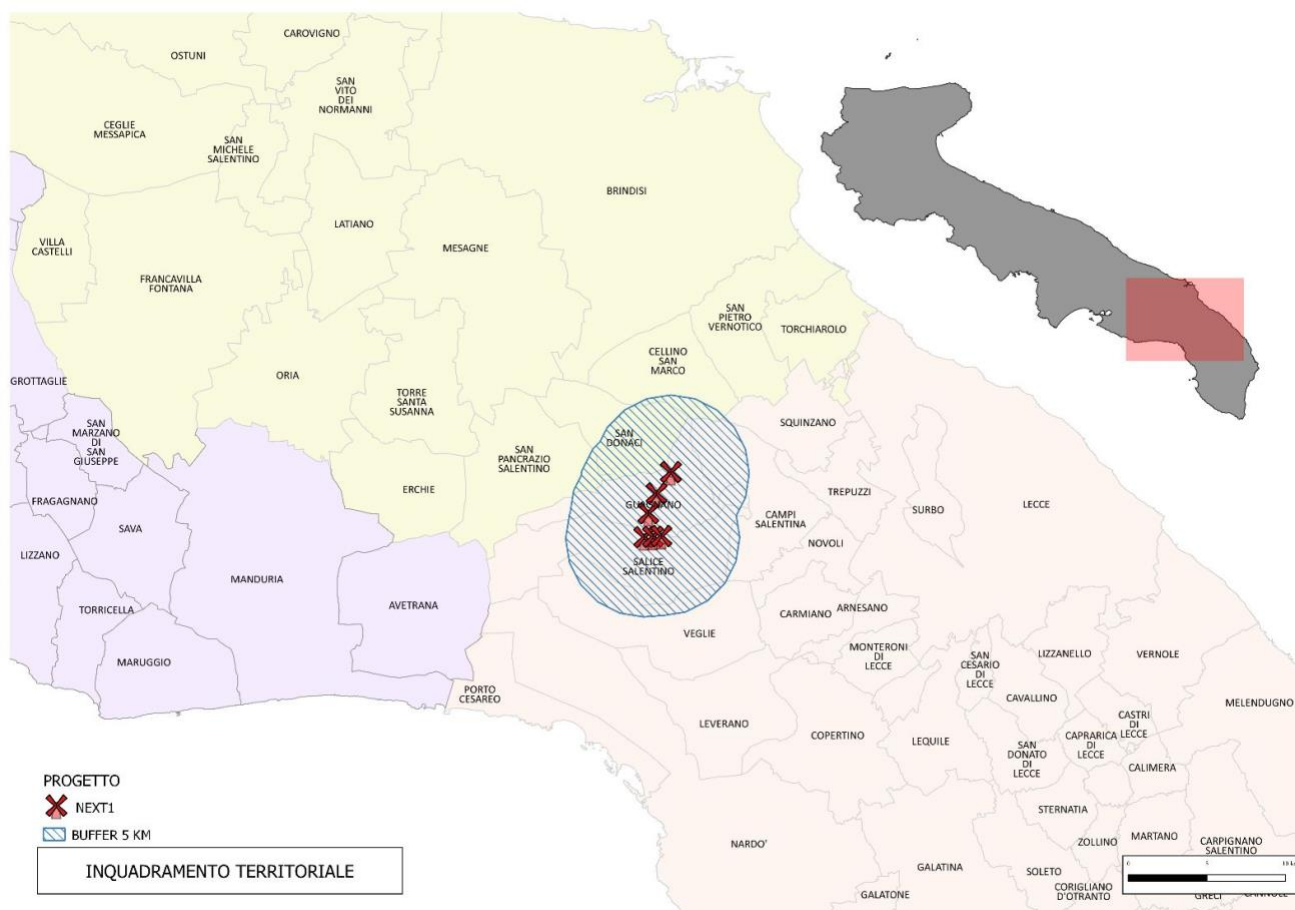


FIGURA 1 – LOCALIZZAZIONE AREA DI PROGETTO

2 NORME DI RIFERIMENTO

2.1 V.I.A. Valutazione d'Impatto Ambientale

La valutazione di Impatto è normata dal D.Lgs 152 del 2006 (in particolare dagli artt.23-52 e dagli allegati III e IV alla parte seconda del decreto). I progetti di impianti eolici di tipo "industriale" (non destinati, cioè, all'autoconsumo) sono sempre soggetti a V.I.A. se all'interno di Parchi e Riserve. Se si trovano all'esterno è la Regione a stabilire, mediante normative proprie, i criteri e le modalità da applicare per la valutazione. Ai sensi dell'art. 5 del DPR n. 357/1997, così come integrato e modificato dal DPR n. 120/2003, sono soggetti a detta valutazione tutti gli interventi che possono avere incidenze significative sullo stato di conservazione delle specie e degli habitat presenti nel sito.

Sia a livello nazionale che comunitario, infatti, la normativa relativa alla conservazione dellabiodiversità prevede che " (...) i proponenti di interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento di uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat nel Sito, ma che possono avere incidenze significative sul Sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano, ai fini della valutazione di incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell'allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul proposto Sito di importanza comunitaria (...)" (art.6, comma 1).

2.2 V.INC.A. Valutazione di Incidenza Ambientale

La valutazione di incidenza ambientale è normata dall'art.6 della direttiva 92/43/CEE e dal D.P.R. n. 357 dell'8 settembre 1997, così come integrate dal recente D.P.R. n. 120 del 12 marzo 2003.

Essendo la Valutazione di Incidenza Ambientale, una procedura precauzionale che ha come obiettivo la valutazione di incidenza, appunto, che piani e progetti possono avere direttamente o indirettamente, singolarmente o congiuntamente con altri piani e progetti, sugli habitat e sulle specie censite nei proposti Siti di Importanza Comunitaria (pSIC) e Zone a Protezione Speciale (ZPS) designate dalla Direttiva 92/43/CEE, sono obbligatoriamente assoggettati a Valutazione di Incidenza ai sensi dell'art. 6 del D.P.R. n. 120/2003 i progetti rientranti nei Siti nella rete ecologica europea "Natura 2000" di cui alla lettera d. e dovranno rispettare i seguenti requisiti progettuali:

- In tali aree non può essere permessa la perdita di uno specifico habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE), presente all'interno del sito, superiore al 10% della superficie complessiva ricoperta dallo stesso habitat;
- Qualora un habitat o una specie di interesse comunitario (Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE) sia presente a livello regionale soltanto nell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto, non è permessa alcuna riduzione della superficie dell'habitat relativo e alcun impatto sulla specie

2.3 L'autorizzazione Unica (AU)

Ai sensi dell'art. 12 D.Lgs 387/2003 (Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 recante

"Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2004 - Supplemento Ordinario n. 17.), è il procedimento a cui sono soggetti la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia

elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi [...].

L'Autorizzazione Unica viene "rilasciata dalla Regione o altro soggetto istituzionale delegato dalla Regione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico".

Il D.Lgs 387/2003, inoltre, prevede l'emanazione di Linee Guida atte a indicare le modalità procedurali e i criteri tecnici da applicarsi alle procedure per la costruzione e l'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, con riferimento anche ai criteri di localizzazione. Tali Linee Guida sono state emanate solo recentemente con Decreto del Ministero dello sviluppo economico del 10 settembre 2010.

2.4 R.R. n. 24 del 30 dicembre 2010

La DGR 2122 del 23/10/2012 detta gli indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale, demandando ad un successivo "atto dirigenziale coordinato" l'atto tecnico volto ad "approvare per la valutazione degli impatti cumulativi, sia per gli impianti eolici che per quelli fotovoltaici al suolo [...] le indicazioni di cui all'allegato, [...] in un successivo atto dirigenziale coordinato, per gli aspetti tecnici e di dettaglio".

2.5 D.G.R. Puglia del 23 ottobre 2012, n° 2122

La DGR 2122 del 23/10/2012 detta gli indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale, demandando ad un successivo "atto dirigenziale coordinato" l'atto tecnico volto ad "approvare per la valutazione degli impatti cumulativi, sia per gli impianti eolici che per quelli fotovoltaici al suolo [...] le indicazioni di cui all'allegato, [...] in un successivo atto dirigenziale coordinato, per gli aspetti tecnici e di dettaglio".

2.6 Determina Del Dirigente Servizio Ecologico 6 giugno 2014, n. 162

Determina gli indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale, in particolare la regolamentazione degli aspetti tecnici e di dettaglio.

2.7 Linee guida PPTR elab. 4.1.1 1 e 2

Sono le linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile che hanno l'obiettivo di definire gli standard di qualità territoriale e paesaggistica nello sviluppo delle energie rinnovabili e gli impianti ammissibili in base alla struttura idro-geo-morfologica, alla struttura ecosistemica-ambientale, alla struttura antropico-storico-culturale.

2.8 Direttiva Habitat 92/43/CEE e relativi allegati inerenti alla 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).

2.9 Direttiva Uccelli 2009/147/CEE

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).

2.10 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.

2.11 La lista Rossa Nazionale (Bulgarini et al., 1998; aggiornamento LIPU e WWF, 1999)

In questa lista 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 (Critically 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 Evaluated) “Non valutato”, quando un taxon non è stato attribuito ad alcuna categoria.

2.12 SPEC (Species of European Conservation Concern)

Riguarda lo stato di conservazione 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
- DISLOCAMENTO DOVUTO AL 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).

3.1 COLLISIONE

3.1.1 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 e Langston, 2006). Esiste inoltre una certa evidenza che gli uccelli possono essere attirati al suolo a causa della forza del vortice che si viene a creare a causa della rotazione delle pale (Winkelman, 1992b). Tuttavia, la maggior parte degli studi relativi alle collisioni causate dalle turbine eoliche hanno registrato un livello basso di mortalità (e.g. Winkelman, 1992a; 1992b; Painter et al., 1999, Erikson et al., 2001). 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 e 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 un 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 nazionale), in particolare in situazioni in cui sono presenti più di una installazione per cui l'impatto da collisione risulta come un effetto cumulativo (Langston e Pullan, 2003).

3.1.2 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 meteorologiche e topografiche del luogo, la natura stessa della centrale, incluso l'utilizzo di illuminazioni.

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

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

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

3.1.3 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.

3.1.4 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 tragitto 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.

3.2 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 personale correlati al mantenimento del sito. La scala e il grado di disturbo varieranno 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 800m (incluso zero) per gli uccelli acquatici svernanti (Pedersen e Poulsen 1991). In linea di massima 600m 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 600m dalle turbine in un parco in Germania (Kruckenberg e Jaene 1999) mentre studi condotti in Danimarca (Larsen e Madsen 2000), è stata rilevata una distanza di dislocamento tra 100 e 200m 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.

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

3.3 EFFETTO BARRIERA

L'alterazione delle rotte migratorie per evitare i parchi eolici rappresenta 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 e Langston, 2006).

3.4 MODIFICAZIONE E PERDITA DI HABITAT

La scala della perdita diretta di habitat risultante dalla costruzione di un parco eolico e dalle infrastrutture associate dipende 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.

La tabella di seguito riportata (Tab. 1) indica i taxa di uccelli a maggior rischio di impatto e la tipologia di impatto. In rosso i taxa/specie maggiormente rappresentati nell'area.

Taxa sensibili	Disturbance displacement	Barriere ai movimenti	Collisioni	Perdita o danneggiamento diretto dell'habitat
----------------	--------------------------	-----------------------	------------	---

Relazione faunistica - parte I° (valutazione qualitativa)

Gavidae (Strolaga minore <i>Gavia stellata</i>)	X	X	X	
Podicipedidae	X			
Phalacrocoracidae (Marangone dal ciuffo <i>Phalacrocorax aristotelis</i>)				X
Ciconiiformes Aironi e Cicogne			X	
Anserini (Oca lombardella <i>Anser albifrons</i>)	X		X	
Anatinae (Edredone comune <i>Somateria mollissima</i>)	X	X	X	X
Accipitridae (Nibbio reale <i>Milvus milvus</i> , Gipeto <i>Gypaetus barbatus</i> , Grifone <i>Gyps fulvus</i> , Aquila reale <i>Aquila chrysaetos</i>)	X		X	
Charadriiformes (Piviere dorato <i>Pluvialis apricaria</i> , Pittima reale <i>Limosa limosa</i> , Chiurlo maggiore <i>Numenius arquata</i>)	X	X		
Sternidae			X	
Alcidae (<i>Uria Uria aalge</i>)	X		X	X
Strigiformes			X	
Tetraonidae (Fagiano di monte <i>Tetrao tetrix</i> , Gallo cedrone <i>Tetrao urogallus</i>)	X		X	X

Gruidae	X	X	X	
Otididae	X		X	X
Passeriformes			X	

Tabella 1 - Tipologie di impatto principali per i diversi taxa di Uccelli. Tra parentesi le specie a maggior rischio per ciascun gruppo (modificato da Council of Europe 2004).

4 L'IMPATTO DEGLI IMPIANTI EOLICI SUI CHIROTTERI

Tratto da: "Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chirotteri" a cura di F. Roscioni, M. Spada (Gruppo Italiano ricerca chirotteri).

"La presenza e la posizione nello spazio delle turbine eoliche possono impattare i pipistrelli in diversi modi, dalla collisione diretta (Arnett et al., 2008; Horn et al., 2008; Rodrigues et al., 2008; Rydell et al., 2012; Hayes, 2013), al disturbo o alla compromissione delle rotte di commuting e migratorie (Rodrigues et al., 2008; Jones et al., 2009b; Cryan, 2011; Roscioni et al., 2014), al disturbo o alla perdita di habitat di foraggiamento (Rodrigues et al., 2008; Roscioni et al., 2013) o dei siti di rifugio (Arnett, 2005; Harbusch e Bach 2005; Rodrigues et al., 2008). La necessità di considerare il possibile impatto sui chirotteri come parte del processo di controllo del progetto, e di adattare la progettazione e l'operatività delle macchine alla luce delle esperienze acquisite su impianti già esistenti e in base ai monitoraggi effettuati, è di vitale importanza per evitare che i pipistrelli siano sottoposti a ulteriori minacce.

Nella fase di selezione del sito di impianto le aree da evitare per la costruzione di impianti eolici comprendono tutte le zone a meno di 5 km da:

aree con concentrazione di zone di foraggiamento, riproduzione e rifugio dei chirotteri;

siti di rifugio di importanza nazionale e regionale;

stretti corridoi di migrazione.

Da tenere in considerazione sono anche le aree che presentano habitat potenzialmente idonei ai chirotteri, come aree umide, reti di filari ed elementi paesaggistici come alberi singoli in aree aperte e corpi o corsi d'acqua (Rodrigues et al., 2008). La presenza di tali elementi aumenterà la probabilità che i chirotteri possano foraggiare in queste aree nonché essere utilizzati per gli spostamenti sia giornalieri che a lungo raggio (Roscioni et al., 2013, 2014). Le informazioni relative agli habitat presenti e alle zone in cui le turbine possono avere degli impatti sui chirotteri potranno essere utilizzate in fase decisionale (Rodrigues et al., 2008).

Per redigere una corretta Valutazione di Impatto Ambientale, è necessario tenere in considerazione le variabili che possono determinare impatti sugli habitat e una maggiore o una minore mortalità nei chirotteri in corrispondenza degli impianti eolici. Queste variabili possono essere riassunte come segue.

1. La mortalità è maggiore in notti con bassa velocità del vento (Arnett et al., 2008; Horn et al., 2008; Baerwald et al., 2009; Arnett et al., 2011), con un numero significativamente inferiore di fatalità in notti con velocità del vento < 7 m/s (velocità misurata a 106 m dal suolo).

2. La mortalità aumenta esponenzialmente con l'altezza della torre eolica, mettendo a rischio anche le specie che foraggiano a quote molto elevate o che sono in migrazione. In particolare, gli impatti aumentano esponenzialmente con torri di altezza superiore ai 70 m (Barclay et al., 2007).
3. Le specie europee maggiormente a rischio e per le quali è stato registrato il maggior numero di carcasse sono: nottola comune (*Nyctalus noctula*), pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) e pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) (Rodrigues et al., 2008). Ulteriori studi hanno confermato che le specie più a rischio sono quelle adattate a foraggiare in aree aperte, quindi quelle comprese nei generi *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Vespertilio* ed *Eptesicus* (Rydell et al., 2010, 2012).
4. Il periodo in cui si riscontra la maggior parte delle fatalità (90% in Nord Europa) è compreso tra fine luglio ed ottobre, in concomitanza con il periodo delle migrazioni autunnali, anche se un numero considerevole di specie rinvenute morte in corrispondenza di impianti eolici sono considerate sedentarie o migratrici a corto raggio, come ad esempio il pipistrello nano (*P. pipistrellus*) o il serotino di Nilsson (*Eptesicus nilsoni*) (Rydell et al., 2010).

Per quanto riguarda la vulnerabilità specifica di un sito, è necessario considerare come le turbine eoliche vengano posizionate preferibilmente lungo le creste montuose, caratterizzate da un'elevata esposizione alle correnti eoliche e come, in alcuni casi, questi siti siano localizzati al margine, o anche all'interno, di aree boschive (Rodrigues et al., 2008; Jones et al., 2009b). Gli impianti eolici posizionati lungo le creste montuose creano gli stessi problemi che nelle aree pianeggianti come collisione con i chiroterti, interruzione delle rotte migratorie e disturbo delle aree di foraggiamento (Rodrigues et al., 2008; Jones et al., 2009b; Cryan 2011; Roscioni et al., 2013; 2014). Tuttavia, se venissero realizzati all'interno di aree forestali, gli effetti negativi potrebbero intensificarsi – in particolar modo per le popolazioni di chiroterti locali – in quanto, nel momento in cui il sito verrebbe ripulito per la costruzione delle turbine e delle strade di accesso, nonché per la stesura dei cablaggi di connessione alla rete energetica, verrebbero distrutti non solo gli habitat di foraggiamento, ma anche i rifugi presenti. Se le turbine fossero posizionate all'interno di aree forestali, inoltre, per la loro costruzione sarebbe necessario l'abbattimento di alberi. Questo determinerebbe la comparsa di nuovi elementi lineari che potrebbero attrarre ancor più chiroterti a foraggiare in stretta vicinanza con le turbine ed il rischio di mortalità sarebbe maggiormente incrementato se il taglio degli alberi non interessasse una fascia di bosco sufficientemente larga. In questo caso, la minima distanza dal margine forestale raccomandata (200 m) rappresenta l'unica misura di mitigazione accettabile qualora il progetto non fosse abbandonato (Rodrigues et al., 2008; Jones et al., 2009b).

5 ASPETTI METODOLOGICI

La società NPD ITALIA II, con sede in Milano, propone la realizzazione di un "Parco Eolico" per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (vento) e l'immissione dell'energia prodotta nella rete. L'impianto si compone di 6 generatori eolici, installati su torri tubolari in acciaio con fondazioni. I generatori eolici, tipo Simens-Gamesa SG170, con altezza al mozzo di 115 m e diametro rotore di 170m. I 6 aerogeneratori, della potenza unitaria di 6,0 MW, generano complessivamente una potenza di 36 MW. Vita utile dell'impianto è stimata in 30 anni e può essere autorizzato all'esercizio, dalla Regione Puglia, per 20 anni. Dopo tale periodo si prevede lo smantellamento dell'impianto ed il ripristino delle condizioni preesistenti in tutta l'area.

Viene considerata "un'area di dettaglio", su cui è previsto l'intervento con un buffer di circa 1 km attorno all'area di installazione e "un'area vasta" che si sviluppa attorno alla precedente con buffer di 5 km (Figura 2).

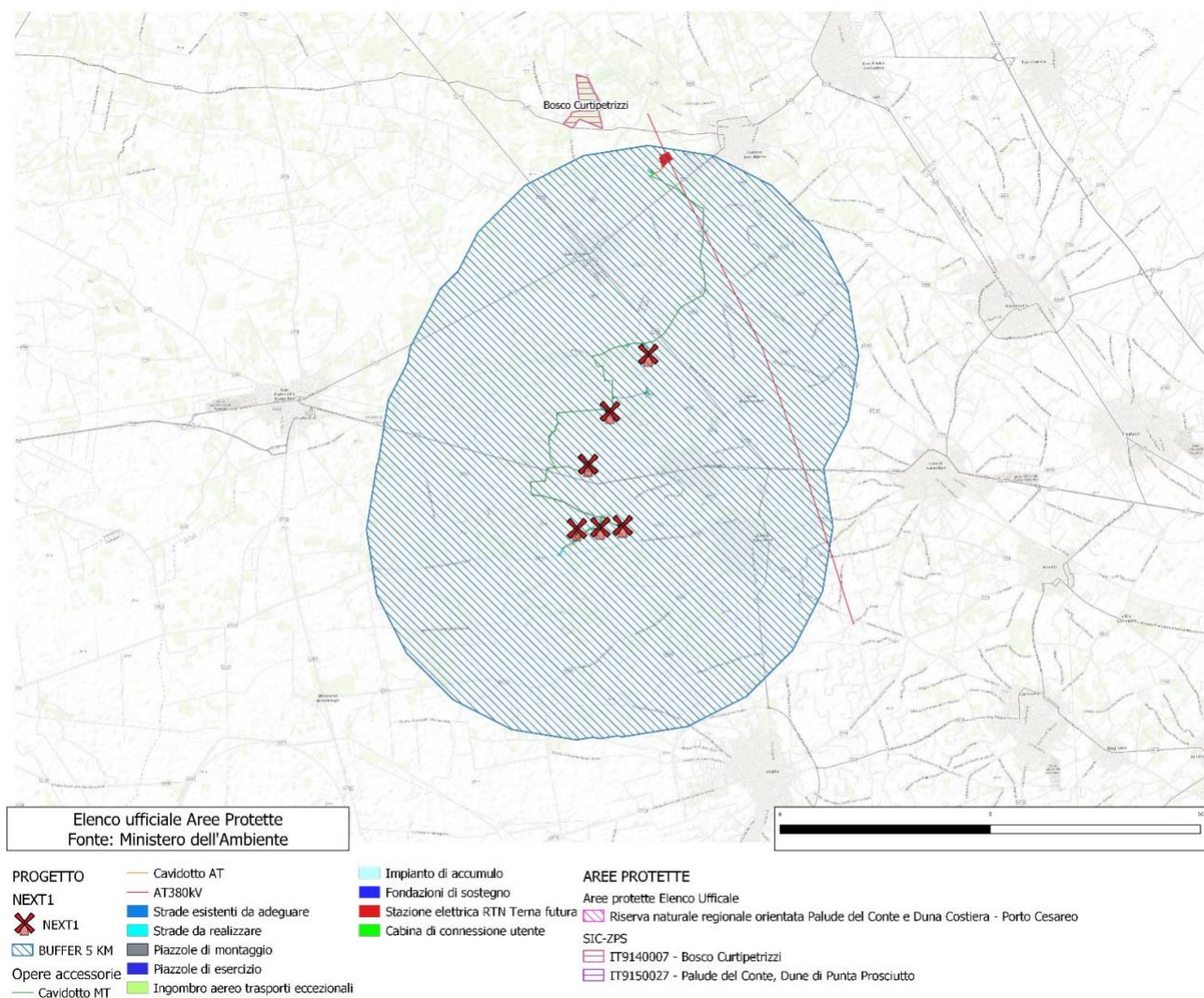


FIGURA 2 – LOCALIZZAZIONE DEL SITO DI PROGETTO

Il sito è stato analizzato utilizzando dati originali, ottenuti con ricognizioni in campo, dati dell'archivio personale e dati bibliografici reperiti in letteratura.

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 a 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 all'avifauna, in quanto annovera il più alto numero di specie, alcune "residenti" nell'area altre "migratrici" e perché maggiormente soggetta ad impatto con gli aerogeneratori. 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.

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 sul campo. Possono fungere da indicatori ambientali tanto singole specie quanto comunità intere. Sono stati effettuati censimenti "a vista" e "al canto", sia da punti fissi che lungo transetti, esaminate le tracce e analizzate le "borre" di strigiformi.

5.1 Monitoraggio degli uccelli

Alcune specie, quelle con comportamento scarsamente "elusivo", si prestano ad un'osservazione diretta (censimento a vista). Tali specie, comprese principalmente negli ordini di Ciconiiformes, Anseriformes, Falconiformes, Gruiformes, Charadriiformes, Columbiformes e Cuculiformes, hanno dimensioni corporee medio-grandi, compiono movimenti migratori prevalentemente nelle ore diurne, si aggregano nei siti trofici e risultano per tutto ciò rilevabili mediante l'osservazione. È stato adoperato un binocolo 8x40, un cannocchiale 20-60 x 60 ed una fotocamera digitale.



Il censimento al canto trova impiego prevalentemente nella determinazione delle specie nidificanti, basandosi sull'ascolto dei canti emessi con funzione territoriale dai maschi o dalle coppie in riproduzione. Il numero di specie presenti in un'area e la densità di coppie per specie, forniscono indicazioni per una lettura in chiave ecologica dello stato di conservazione di un habitat. Si realizza da "stazioni" o "transetti".

Il metodo delle stazioni di ascolto ripropone il metodo I.P.A. (Indices Ponctuels d'Abondance) (Blondel et al., 1970), modificato secondo quanto di seguito precisato. Tale metodo consiste nell'effettuare una stazione d'ascolto in un tempo prefissato annotando gli individui di ogni specie di uccelli acquatici (compresi quelli marini) visti e/o uditi all'interno di un raggio fisso di 250 m, in un intervallo temporale della durata di 10 minuti, tra le 7 e le 11 di mattina (Bibby et al., 2000). Saranno evitate le giornate di pioggia e di vento forte (cfr. Bibby et al., 2000). Rispetto alla metodologia standard, che prevede stazioni d'ascolto della durata di 20 minuti, il tempo di rilevamento viene ridotto a 10 minuti, in quanto è ritenuto un tempo sufficiente per osservare la maggioranza delle specie (Bibby et al., 2000; Sarrocco et al., 2002; Sorace et al., 2002). Il censimento lungo i canali è effettuato con il metodo del transetto lineare. Il metodo del transetto lineare (line transect method) è largamente adottato negli studi sui vertebrati. Tale metodo consiste nel seguire tragitti lineari da percorrere a velocità costante, nelle prime ore del mattino, annotando tutti gli individui di avifauna acquatica visti, uditi in verso o in canto entro i 50 m a destra e a sinistra dell'osservatore (avendo l'accortezza di non segnare più volte un individuo in movimento) e i segni di presenza. Per aumentare l'efficacia del campionamento, i transetti saranno effettuati nelle prime ore del mattino, quando l'attività della maggior parte degli animali è massima, evitando le giornate di pioggia e vento forte. I transetti hanno la lunghezza di 500 m. Sono state annotate tutte le specie di uccelli viste e/o udite e il numero complessivo d'individui per ciascuna specie.

5.2 Monitoraggio dei mammiferi

Ha previsto uscite in campo durante le quali sono state rilevate le “tracce” e gli escrementi, lasciati sul terreno e le tane. in tal modo sono stati individuati i mammiferi di dimensioni medio-grandi (riccio, volpe, lepre, ecc.).



Più difficili da individuare sono invece i “micro-mammiferi”, che rappresentano un numero considerevole delle specie presenti. Con questo termine si indicano i “mammiferi di piccola taglia”, inferiore ai 25 – 30 cm e di peso non superiore al Kg. Rientrano in tale categoria solo rappresentanti degli ordini degli Insettivori e dei Roditori. Tale denominazione, di micro-mammifero, non ha quindi alcun valore sistematico ma rappresenta una denominazione di comodo quando li si considera come cenosi. Il loro studio fornisce delle importantissime indicazioni circa le condizioni ambientali dei biotopi in cui vivono e sulla catena alimentare di cui essi stessi rappresentano la risorsa di base per molti predatori. Il censimento dei micro-mammiferi è stato condotto mediante l’analisi delle “borre” di Strigiformi (rapaci notturni), raccolte nelle stazioni di nidificazione/posatoio dei rapaci.



Con il termine “borra” si indica il rigurgito di forma appallottolata, meno frequentemente detto anche “bolo” o “cura”, emesso da alcuni uccelli: rapaci, aironi, gabbiani, gruccioni, ecc. contenenti i resti non digeribili delle prede (ossa, piume, peli, squame di rettili, scaglie di pesci, cuticole di artropodi, frammenti di conchiglie). La maggior parte delle borre di strigiformi contiene numerose ossa di micro- mammiferi che rappresentano la loro preda elettiva, sino al punto da condizionare i loro cicli vitali. La borra, dopo essere stata rigurgitata, resta compatta e si accumula ad altre se queste vengono emesse nello stesso luogo, ad esempio sotto al medesimo posatoio o nido. Da qui possono essere comodamente raccolte per essere analizzate e quindi censiti i micro-mammiferi in esse contenuti. Ma per ricavare un quadro affidabile della popolazione presente, che tenga in considerazione sia gli aspetti quantitativi, sia le specie più rare, è necessario utilizzare solo le borre di alcuni strigiformi, ovvero di quelli che compiono una predazione generica, tutt’altro che specializzata. Tra tali predatori, detti “eurifagi”, il Barbagianni (*Tyto alba*) è presente nell’area.



Il censimento realizzato dall'analisi delle borre, comunque, pone dei problemi causati dalla quantità del campione, dalle scelte operate dal predatore, dalla competizione che può esistere con altri predatori, dalla differente distribuzione ecologica di preda e predatore, dalle variazioni stagionali della dieta. La rottura dei crani, inoltre, operata selettivamente dagli strigiformi, comporta in alcuni casi la difficoltà o impossibilità di determinazione della specie di appartenenza del micro-mammifero. Per ovviare a ciò è opportuno reperire, là dove possibile, un campione sufficientemente ampio riferibile ad un'intera annata (Contoli, 1986).

Il Barbagianni (*Tyto alba*) è comunque il predatore che pone meno di fronte a tali difficoltà, tant'è che viene ampiamente impiegato per censimenti quali-quantitativi di micro-mammiferi in gran parte del suo areale distributivo.

Il censimento da borre inizia con l'individuazione dei posatoi di Barbagianni (*Tyto alba*) e la raccolta seguita dall'analisi in laboratorio; qui si dissezionano le borre mediante pinzette ed aghi. La prima raccolta effettuata in un sito non è databile, poiché le borre si accumulano, mentre le successive, se condotte con cadenza mensile e magari per più anni, si prestano per analisi stagionali. Oltre alle borre integre si reperiscono anche i "fondi" ossia resti di borre disfatte.

Si passa quindi al conteggio delle prede ed alla formulazione degli indici ecologici, tenendo conto che ossa della stessa preda possono essere emesse in più borre, o che alcune possono essere digerite edisperse. Le ossa impiegate nel conteggio sono le emiarcate, mascellari e mandibolari, che si presentano quasi sempre separate e vanno nuovamente appaiate, quelle riferibili allo stesso individuo.

5.3 Monitoraggio di rettili e anfibi



E' stato condotto usando il metodo del transetto lineare, annotando tutte le specie viste e/o udite e il numero complessivo di individui per ciascuna specie. Il metodo del transetto lineare (line transect method) è largamente adottato negli studi sui vertebrati. Tale metodo consiste nel seguire tragitti lineari da percorrere a velocità costante, nelle prime ore del mattino, annotando tutti gli individui di rettili e anfibi visti e uditi in verso (avendo l'accortezza di non segnare più volte un individuo in movimento), uova, forme larvali e segni di presenza. Per aumentare l'efficacia del campionamento, i transetti sono stati effettuati nelle prime ore del mattino, quando l'attività della maggior parte degli animali è massima, evitando le giornate di pioggia e vento forte. I transetti hanno la lunghezza di mt500.

I dati faunistici sono stati esaminati criticamente oltre che dal punto di vista del loro intrinseco valore 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.

Successivamente sono stati valutati i possibili impatti dell'opera progettata sulla fauna stanziale e migratrice e quelli cumulativi che potrebbero derivare dalla presenza di altri impianti in area vasta.

6 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La società proponente ha individuato un'area che insiste nel territorio dei comuni di Salice e Guagnano. Tanto l'area di dettaglio quanto l'area vasta sono caratterizzate da un mosaico agricolo (Figura). Il territorio si presenta pianeggiante, percorso da strade tra cui la SS 7 Ter (Guagnano – San Pancrazio) che corre al centro del sito di progetto, la SP107 (Salice - Avetrana) che corre a sud del sito di progetto. Sono presenti, inoltre, numerose strade comunali e poderali. Sono presenti costruzioni isolate, alcune delle quali abbandonate (Figura 4-). Le colture dominanti sono il seminativo, l'ulivo e la vite e, in misura minore, alberi da frutto e ortaggi che compongono i "sistemi colturali complessi". Gli habitat semi-naturali sono molto ridotti e frammentati, localizzati prevalentemente a sud -ovest del sito di progetto e sono costituiti da formazioni arbustive e da incolti (Figura). Non sono presenti ambienti umidi permanenti ma canali per le acque piovane ed acquitrini stagionali (Figura).

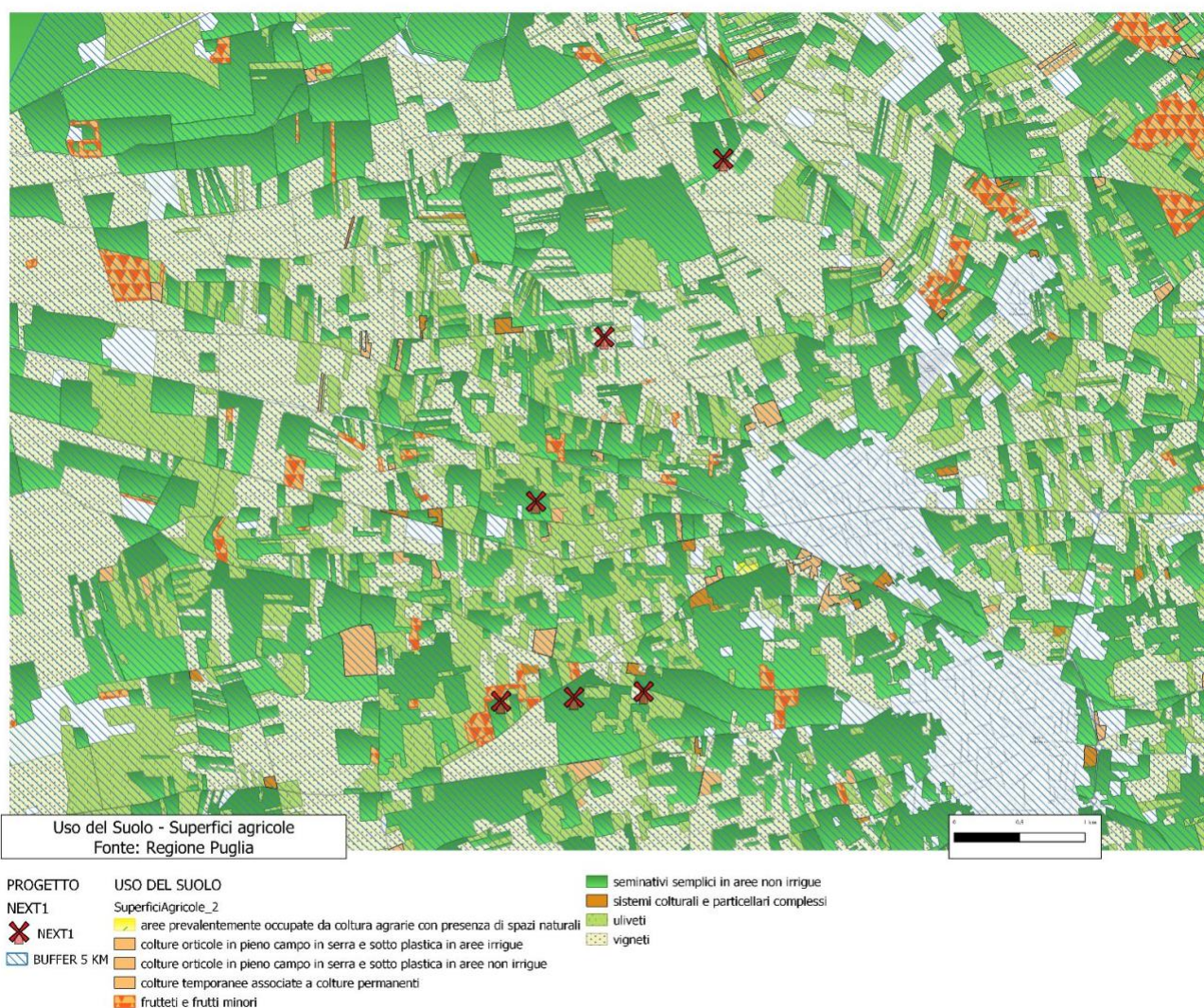
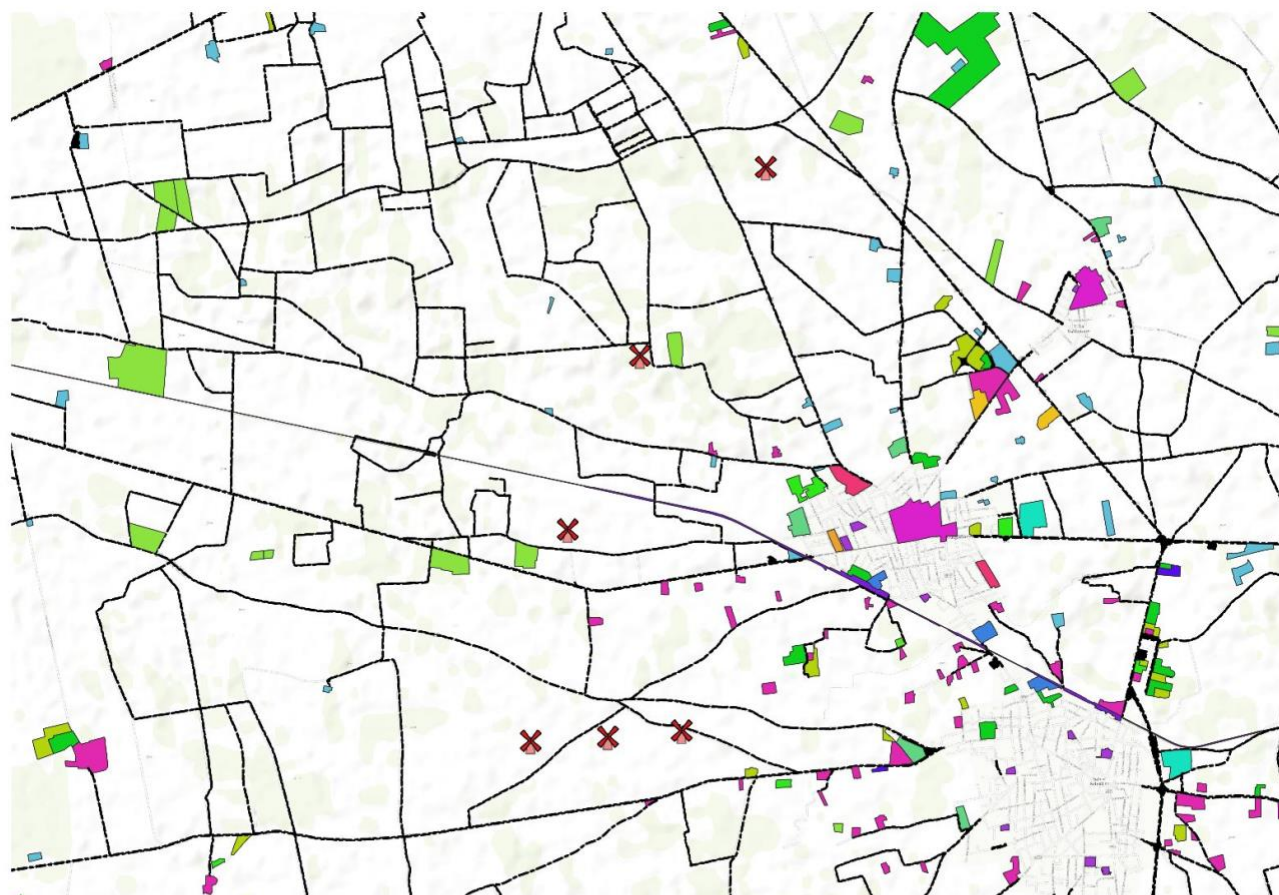
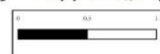


FIGURA 3- CARTA DI USO DEL SUOLO, SUPERFICI AGRICOLE



Uso del Suolo - Superfici artificiali
Fonte: Regione Puglia



- | | | |
|---|--|---|
| <p>PROGETTO</p> <p>NEXT1</p> <p>✕ NEXT1</p> <p>USO DEL SUOLO</p> <p>SuperficiArtificiali</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc) ■ cantieri e spazi in costruzione e scavi ■ cimiteri | <ul style="list-style-type: none"> ■ depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli ■ insediamenti produttivi agricoli ■ insediamento degli impianti tecnologici ■ insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati ■ insediamento in disuso ■ insediamento industriale o artigianale con spazi annessi ■ parchi di divertimento (acquapark, zoosafari e simili) ■ reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia ■ reti ferroviarie comprese le superfici annesse | <ul style="list-style-type: none"> ■ reti stradali e spazi accessori ■ suoli rimaneggiati e artefatti ■ tessuto residenziale continuo antico e denso ■ tessuto residenziale discontinuo ■ tessuto residenziale rado e nucleiforme ■ tessuto residenziale sparso |
|---|--|---|

FIGURA 4- CARTA DI USO DEL SUOLO, SUPERFICI ARTIFICIALI

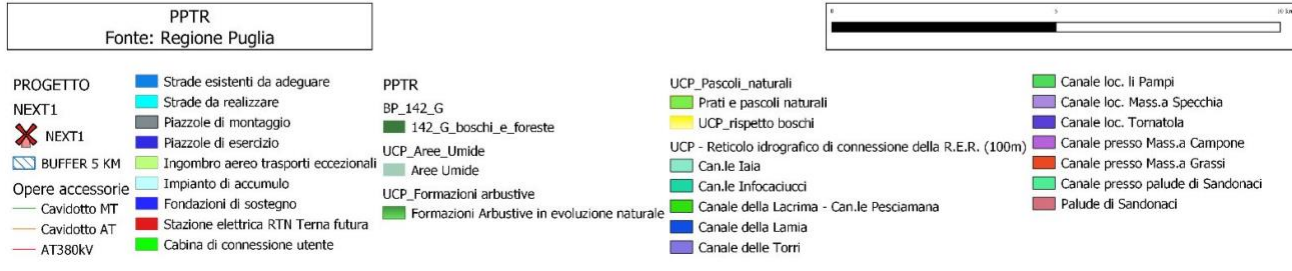
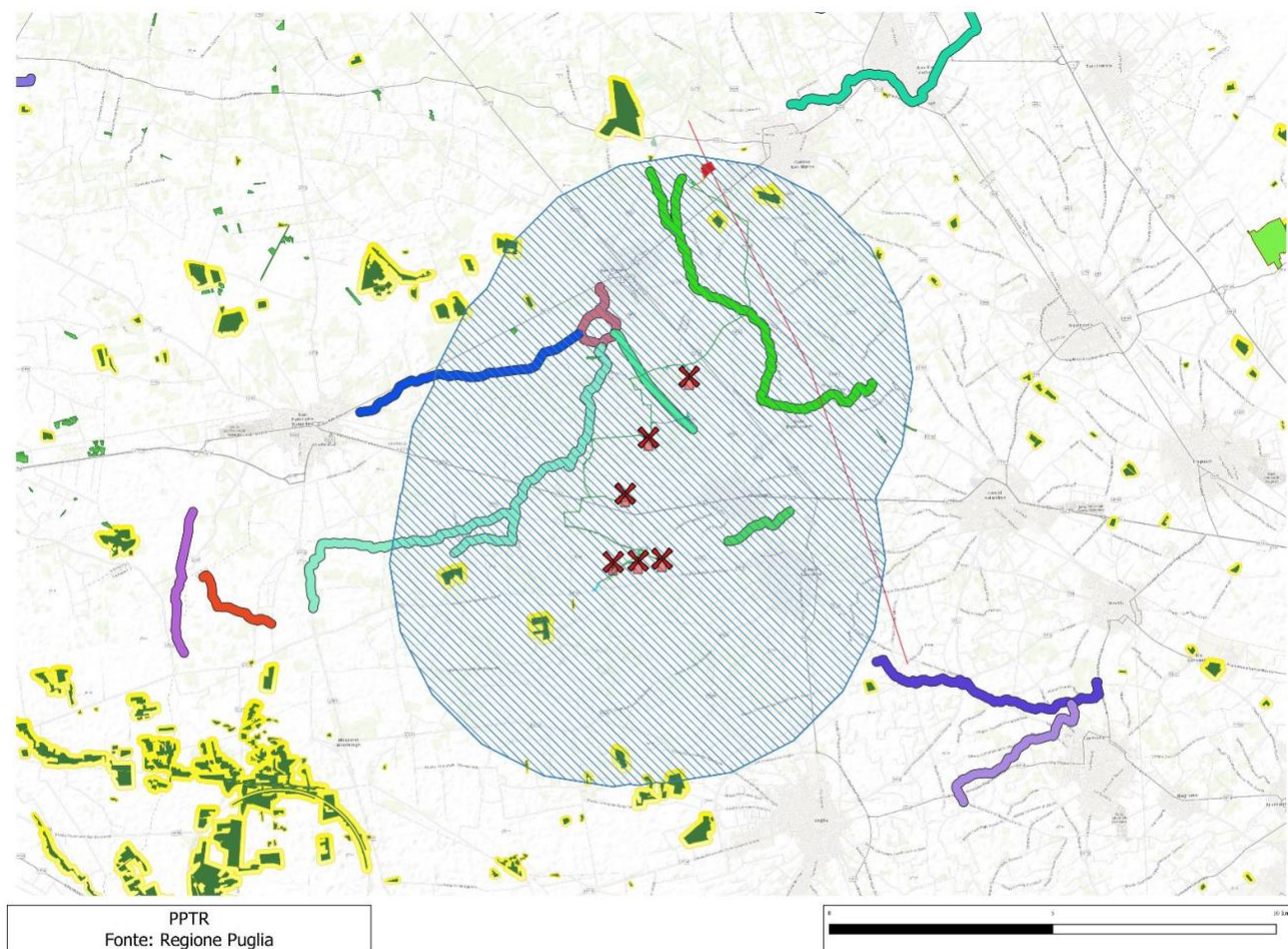


FIGURA 5- HABITAT NATURALI

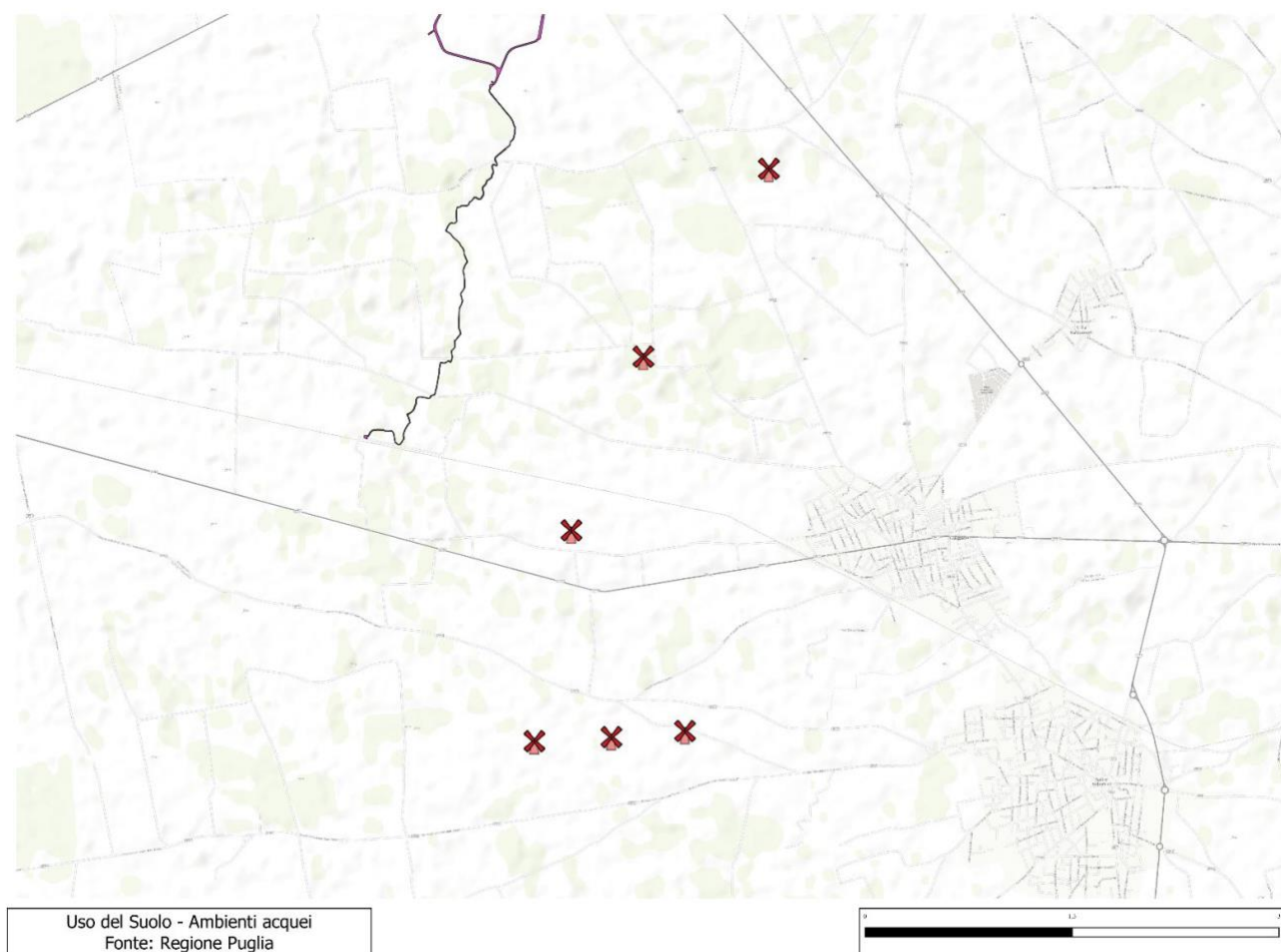


FIGURA 6 AMBIENTI ACQUEI

6.1 Zone di interesse conservazionistico

Non sono presenti né in area di dettaglio né in area vasta aree protette. A molti chilometri di distanza insiste il SIC “Bosco Curtipetrizzi” (IT9140007).

7 FAUNA: Specie potenziali dell’area di dettaglio e dell’area vasta

L’allegata tabella (Tab. 2) riporta le specie potenzialmente presenti. Per ognuna è indicato lo status biologico e quello legale. Tali specie sono state determinate attraverso rilievi condotti in campo, o indirettamente dall’affinità per gli habitat o perché citate in bibliografia.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
n° progr	CLASSE/ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE	Status	U/I	Ha/II	Ha/IV	LR	LRn	spec
	Mammiferi/ Ordine:									
1	Insectivora	Erinaceidae	Riccio europeo occidentale <i>Erinaceus europaeus</i>	CE						
2	Insectivora	Talpidae	Talpa europea <i>Talpa europaea/romana</i>	CE						

Relazione faunistica - parte I° (valutazione qualitativa)

3	Chiroptera	Vespertilionidae	Pipistrello nano <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	CE		*		LR	
4	Chiroptera	Vespertilionidae	Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i>	CE		*		LR	
5	Lagomorpha	Leporidae	Lepre comune <i>Lepus europaeus</i>	CE					
6	Carnivora	Canidae	Volpe <i>Vulpes vulpes</i>	CE					
7	Carnivora	Mustelidae	Tasso <i>Meles meles</i>	PR					
8	Carnivora	Mustelidae	Donnola <i>Mustela nivalis</i>	PR					
9	Carnivora	Mustelidae	Faina <i>Martes foina</i>	CE					
10	Carnivora	Canidae	Lupo <i>Canis lupus</i>	CE		*		VU	
	Uccelli								
1	Ciconiiformes	Ardeidae	Tarabusino <i>Ixobrychus minutus</i>	M reg., B	*			LR	3
2	Ciconiiformes	Ardeidae	Nitticora <i>Nycticorax nycticorax</i>	M reg.	*				3
3	Ciconiiformes	Ardeidae	Sgarza ciuffetto <i>Ardeola ralloides</i>	M reg.	*			VU	3
4	Ciconiiformes	Ardeidae	Airone guardabuoi <i>Bubulcus ibis</i>	A				VU	
5	Ciconiiformes	Ardeidae	Garzetta <i>Egretta garzetta</i>	M reg., W, E	*				
6	Ciconiiformes	Ardeidae	Airone bianco maggiore <i>Casmerodius albus</i>	M reg., W	*			NE	
7	Ciconiiformes	Ardeidae	Airone cenerino <i>Ardea cinerea</i>	M reg., W, E				LR	
8	Ciconiiformes	Ciconiidae	Cicogna bianca <i>Ciconia ciconia</i>	M reg.	*			LR	2
9	Anseriformes	Anatidae	Alzavola <i>Anas crecca</i>	M reg., W				EN	
10	Anseriformes	Anatidae	Germano reale <i>Anas platyrhynchos</i>	M reg., W, B irr.					
11	Anseriformes	Anatidae	Marzaiola <i>Anas querquedula</i>	M reg.				VU	3
12	Accipitriformes	Accipitridae	Falco pecchiaiolo <i>Falco tinnunculus</i>	M reg.	*			VU	4
13	Accipitriformes	Accipitridae	Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	M reg., W, B?	*			EN	
14	Accipitriformes	Accipitridae	Albanella reale <i>Circus cyaneus</i>	M reg., W	*			EB	3
15	Accipitriformes	Accipitridae	Albanella pallida <i>Circus macrourus</i>	M reg.	*				3
16	Accipitriformes	Accipitridae	Albanella minore <i>Circus pygargus</i>	M reg.	*			VU	4
17	Accipitriformes	Accipitridae	Sparviere <i>Accipiter nisus</i>	M reg., W irr.					
18	Accipitriformes	Accipitridae	Poiana <i>Buteo buteo</i>	Wpar., Mreg.					
19	Falconiformes	Falconidae	Grillaio Falco <i>naumanni</i> *	M reg., B?	*			VU	LR
20	Falconiformes	Falconidae	Gheppio Falco <i>tinnunculus</i>	SB, M reg., W par.					3
21	Falconiformes	Falconidae	Falco cuculo <i>Falco vespertinus</i>	M reg.	*			NE	3
22	Falconiformes	Falconidae	Smeriglio <i>Falco columbarius</i>	M reg., W irr.	*				
23	Falconiformes	Falconidae	Lodolaio <i>Falco subbuteo</i>	M reg., B ?				VU	
24	Galliformes	Phasianidae	Quaglia <i>Coturnix coturnix</i>	M reg., W par., B				LR	3
25	Gruiformes	Rallidae	Porciglione <i>Rallus aquaticus</i>	M reg., W, SB				LR	
26	Gruiformes	Rallidae	Voltoino <i>Porzana porzana</i>	M reg.	*			EN	4
27	Gruiformes	Rallidae	Schiribilla <i>Porzana parva</i>	M reg.	*			CR	4
28	Gruiformes	Rallidae	Schiribilla grigiata <i>Porzana pulsilla</i>	M reg.	*			NE	3
29	Gruiformes	Rallidae	Re di quaglie <i>Crex crex</i> *	M irr.	*			VU	EN
30	Gruiformes	Rallidae	Gallinella d'acqua <i>Gallinula chloropus</i>	SB, M reg., W					
31	Gruiformes	Rallidae	Folaga <i>Fulica atra</i>	M reg., W, SB					
32	Gruiformes	Gruidae	Gru <i>Grus grus</i>	M reg. (W)	*			EB	3
33	Charadriiformes	Charadriidae	Pavoncella <i>Vanellus vanellus</i>	M reg., W					
34	Charadriiformes	Scolopacidae	Combattente <i>Philomachus pugnax</i>	M reg., W irr.	*				4
35	Charadriiformes	Scolopacidae	Frullino <i>Lymnocyptes minimus</i>	M reg., W					3W
36	Charadriiformes	Scolopacidae	Beccaccino <i>Gallinago gallinago</i>	M reg., W				NE	
37	Charadriiformes	Scolopacidae	Croccolone <i>Gallinago media</i>	M reg.	*				2
38	Charadriiformes	Scolopacidae	Pittima reale <i>Limosa limosa</i>	M reg.				CR	2
39	Charadriiformes	Scolopacidae	Pettegola <i>Tringa totanus</i>	M reg., W, E				EN	2
40	Charadriiformes	Scolopacidae	Piro piro boschereccio <i>Tringa glareola</i>	M reg.	*				3
41	Columbiformes	Columbidae	Colombella <i>Columba oenas</i>	M reg., W irr.				CR	4
42	Columbiformes	Columbidae	Colombaccio <i>Columba palumbus</i>	M reg., W					4
43	Columbiformes	Columbidae	Tortora dal collare orientale <i>Streptopelia decaocto</i>	SB, M par.					
44	Columbiformes	Columbidae	Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	M reg., B					3
45	Cuculiformes	Cuculidae	Cuculo <i>Cuculus canorus</i>	M reg.					
46	Strigiformes	Tytonidae	Barbagianni <i>Tyto alba</i>	SB, Mreg.				LR	3
47	Strigiformes	Strigidae	Assiolo <i>Otus scops</i>	M reg., B				LR	2
48	Strigiformes	Strigidae	Civetta <i>Athene noctua</i>	SB					3
49	Strigiformes	Strigidae	Gufo comune <i>Asio otus</i>	SB, Mreg., W				LR	
50	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Succiacapre <i>Caprimulgus europaeus</i>	M reg.	*			LR	2
51	Apodiformes	Apodidae	Rondone <i>Apus apus</i>	M reg., B					
52	Apodiformes	Apodidae	Rondone pallido <i>Apus pallidus</i>	M reg., B				LR	
53	Coraciiformes	Meropidae	Gruccione <i>Merops apiaster</i>	M reg.					3
54	Coraciiformes	Coraciidae	Ghiandaia marina <i>Coracias garrulus</i>	M reg., B	*			EN	2
55	Coraciiformes	Upupidae	Upupa <i>Upupa epops</i>	M reg., B					
56	Passeriformes	Alaudidae	Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i>	M reg., B	*				3
57	Passeriformes	Alaudidae	Cappelaccia <i>Galerida cristata</i>	SB					3
58	Passeriformes	Alaudidae	Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	M reg.	*				2
59	Passeriformes	Alaudidae	Allodola <i>Alauda arvensis</i>	M reg., W					3
60	Passeriformes	Hirundinidae	Topino <i>Riparia riparia</i>	M reg., E irr.					3

LEGENDA DELLA CHECKLIST

1 – Status biologico / indice di presenza

ornitofauna:

B = nidificante (breeding), viene sempre indicato anche se la specie è sedentaria; B irr. per i nidificanti irregolari. S = sedentaria

M = migratrice

W = svernante (wintering); W irr. quando la presenza invernale non è assimilabile a vero e proprio svernamento. A = accidentale

E = estivo, presente nell'area ma non in riproduzione

I = introdotto dall'uomo

reg = regolare, normalmente abinato a M

irr = irregolare, può essere abbinato a tutti i simboli

mammolofauna e erpetofauna:

CE = certezza di presenza e riproduzione

PR = probabilità di presenza e riproduzione, ma non certezza

DF = presenza e riproduzione risultano difficili

ES = la specie può ritenersi estinta sul territorio

IN = la specie non autoctona è stata introdotta dall'uomo

RIP = specie che vengono introdotte a scopo venatorio, e di cui non è certa la presenza allo stato naturale.

2 = Direttiva 2009/147/CEE del 2 aprile 1979 al Consiglio d'Europa concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Allegato I: specie e ssp. o in via di estinzione o vulnerabili e che devono essere sottoposte a speciali misure di salvaguardia.

3-4 = **Direttiva 92/43/CEE** del 21 maggio 1992 del Consiglio d'Europa, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminativi, della

flora e della fauna selvatica (Direttiva Habitat).

3 = 92/43/CEE - Allegato II: specie la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione.

4 = 92/43/CEE - Allegato IV: specie che richiedono una protezione rigorosa.

* dopo il nome della specie = specie prioritaria ai sensi della Direttiva 92/43 CEE;

5 = **Lista rossa internazionale** secondo le categorie IUCN-1994.

legenda: EB= estinto come nidificante; CR= in pericolo in modo critico; EN= in pericolo; VU= vulnerabile; LR= a più basso rischio; DD= carenza di informazioni; NE= non valutato.

6 = **Lista rossa nazionale** - vertebrati - (WWF 1998)

legenda: EB= estinto come nidificante; CR= in pericolo in modo critico; EN= in pericolo; VU= vulnerabile; LR= a più basso rischio; DD= carenza di informazioni; NE= non valutato.

7 = **SPECs (Species of European Conservation Concern)**. Revisione stato conservazione specie selvatiche nidificanti in Europa. W indica specie svernanti. Sono previsti 4 livelli: spec 1 = specie globalmente minacciate, che necessitano di conservazione o poco conosciute; spec 2 = specie con popolazione complessiva o areale concentrato in Europa e con stato di conservazione sfavorevole; spec 3 = specie con popolazione o areale non concentrati in Europa, ma con stato di conservazione sfavorevoli; spec 4 = specie con popolazione o areale concentrati in Europa, ma con stato di conservazione favorevole.

Il totale delle specie potenzialmente presenti nell'area nell'anno è di 128, di cui n°108 uccelli, 10 mammiferi, 7 rettili e 3 anfibi. Gli uccelli appartengono a 13 ordini sistematici, 55 sono le specie di passeriformi e 53 di non passeriformi. Appartengono all'allegato I della Dir. Uccelli 30 specie di uccelli. Appartengono all'allegato II della Direttiva Habitat 1 specie di mammifero e 1 specie di rettile; all'allegato IV della stessa Direttiva (Habitat) 2 specie di mammiferi, 4 di rettili e 1 di anfibi.

8 STIMA E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Il rischio di impatto di una centrale eolica sull'avifauna è reale e strettamente correlato alla densità di individui e alle caratteristiche delle specie che frequentano l'area. In particolare ciò che incide è lo stile di volo, le dimensioni e la fenologia, la tipologia degli aereogeneratori, il numero e il posizionamento. Per una stima attendibile degli impatti potenziali che potrebbero derivare dalla realizzazione di un progetto di impianto eolico è opportuno e necessario un adeguato piano di monitoraggio delle fasi ante, di esercizio e post opera. Allo scopo è stato predisposto ed avviato un "piano di monitoraggio" annuale, necessario a coprire le 4 stagioni e, quindi, ogni fase fenologica. Ciò consentirà di definire puntualmente tutte le specie che utilizzano il sito in ogni mese dell'anno, di quantificarne le presenze dei contingenti in transito e le modalità di attraversamento dell'area di progetto.

Nella tabella di seguito riportata (tab. 3) è calcolato "tipo e intensità" di impatto che il parco eolico potrebbe avere sulle specie potenziali (tra quelle elencate nella Direttiva Habitat e Direttiva Uccelli).

Nome comune	Specie	IMPATTO												
		Collisione			Dislocamento			Effetto barriera			Perdita e modificazione habitat			
		alt o	medi o	bass o	alt o	medi o	bass o	alt o	medi o	bass o	alto	medio	basso	
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		x							x				x
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>		x							x				x
Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>			x						x				x
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>		x			x				x		x		
Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>		x			x				x		x		
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>		x			x				x		x		
Airone bianco maggiore	<i>Casmerodius albus</i>		x			x				x		x		
Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	x				x				x		x		
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	x				x				x				x
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>		x			x				x				x
Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>		x			x				x				x
Albanella pallida	<i>Circus macrourus</i>		x			x				x				x

È stato esaminato il sito ed in base alle caratteristiche ambientali, alla localizzazione geografica, alla presenza e distribuzione della fauna, valutata l'importanza naturalistica.

L'orografia del territorio è pianeggiante e il terreno è "profondo" e fertile. Ciò ha determinato la formazione di un mosaico a matrice agricola in cui sono estremamente rari gli elementi semi-naturali intervallati alle colture. Domina il seminativo, l'olivo e la vite e, in misura minore, gli alberi da frutto e gli ortaggi.

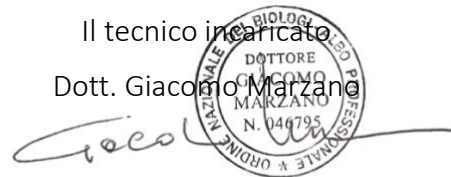
I biotopi di maggiore interesse naturalistico sono distanti dal sito di progetto. La fauna è presente con poche specie stanziali e soprattutto con specie migratrici. La presenza dei migratori è concentrata soprattutto nei mesi di aprile-maggio e ottobre-novembre (migrazione primaverile ed autunnale) e, in misura minore, in inverno.

Il totale delle specie potenzialmente presenti nell'area nell'anno è di 128, di cui n°108 uccelli, 10 mammiferi, 7 rettili e 3 anfibi. Gli uccelli appartengono a 13 ordini sistematici, 55 sono le specie di passeriformi e 53 di non passeriformi. Appartengono all'allegato I della Dir. Uccelli 30 specie di uccelli. Appartengono all'allegato II della Direttiva Habitat 1 specie di mammifero e 1 specie di rettile; all'allegato IV della stessa Direttiva (Habitat) 2 specie di mammiferi, 4 di rettili e 1 di anfibi.

Sulla base delle specie potenziali è stato stimato il rischio di impatto, come schematizzato in tabella 3 in cui sono considerate le specie incluse nelle direttive "Habitat ed Uccelli". Per una stima attendibile degli impatti che potrebbero derivare dalla realizzazione di un progetto di impianto eolico è necessario il monitoraggio delle fasi *ante, di esercizio e post opera*. Allo scopo è stato predisposto ed avviato la fase di "ante-operam" di detto "piano di monitoraggio". Ciò consentirà di definire puntualmente le specie che utilizzano il sito in ogni mese dell'anno.

Lecce, 30 Giugno 2023

Il tecnico incaricato
Dott. Giacomo Marzano



The image shows a handwritten signature in black ink that reads "Giacomo Marzano". To the right of the signature is a circular professional stamp. The stamp contains the following text: "DOTTORATO", "DOTTOR", "MARZANO", "N. 046795", and "ORDINE NAZIONALE". The stamp is partially obscured by the signature.

10 BIBLIOGRAFIA

- Alerstam, T. 1990. *Bird Migration*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Allan, J., Bell, M., Brown, M., Budgey, R. e Walls, R. 2004. *Measurement of Bird Abundance and Movements Using Bird Detection Radar* Central Science Laboratory (CSL) Research report. York, UK: CSL.
- Barrios, L. e Rodriguez, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore windturbines. *J. Appl. Ecol.* 41: 72–81.
- Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A., Mustoe S.H., 2000. *Bird Census Techniques*. II ed., Academic Press, London.
- Blondel J., Ferry C., Frochot B., 1970. La methode des indices ponctuels d'abundance (IPA) ou des releves d'avifaune par "stations d'ecoute". *Alauda*, 38: 55-71.
- Brichetti P. e Massa B., 1984. Check-list degli uccelli italiani. *Riv. Ital. Orn.*, 54:3-37
- Brichetti P., 1999: "Aves" Guida elettronica per l'ornitologo, Avifauna italiana.
- Brown, M.J., Linton, E. e Rees, E.C. 1992. Causes of mortality among wild swans in Britain. *Wildfowl* 43: 70–79.
- Desholm, M. e 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.
- Erickson, W.P., Johnson, G.D., Strickland, M.D., Young, D.P., Jr Sernja, K.J. e Good, R.E. 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. Western Eco Systems Technology Inc. National Wind Coordinating Committee Resource Document.
- Karlsson, J. 1983. *Faglar och vindkraft*. Lund, Sweden: Ekologihuset.
- Ketzenberg, C., Exo, K.-M., Reichenbach, M. e Castor, M. 2002. Einfluss von Windkraftanlagen auf brutende Wiesen- vogel. *Natur Landsch.* 77: 144–153.
- Kruckenberg, H. e Jaene, J. 1999. Zum Einfluss eines Wind-parks auf die Verteilung weidender Bläßgänse im Rheider-land (Landkreis Leer, Niedersachsen). *Natur Landsch.* 74:420–427.
- Langston, R.H.W. e Pullan, J.D. 2003. Wind farms and birds: an analysis of the effects of wind 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. e 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. e Naugle, D.E. 1999. Effects of Wind Turbines on Upland Nesting Birds in Conservation Reserve Program Grasslands. *Wilson Bull.* 111: 100–104.
- 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": Checklist degli uccelli della Puglia. *Alula* III (1-2): 23-36.
- Pedersen, M.B. e Poulsen, E. 1991. Impact of a 90 m/2MW wind turbine on birds. Avian responses to the implementation of the Tjaereborg wind turbine at the Danish Wadden Sea. *Danske Vildtunderogelser* Hæfte 47. Rønde, Denmark: Danmarks Miljøundersøgelse.
- Sarrocchio S., Battisti C., Brunelli M., Calvario E., Ianniello N., Sorace A., Teofili C., Trotta M., Visentin M., Bologna M., 2002. L'avifauna delle aree naturali protette del Comune di Roma gestite dall'ente Roma Natura. *Alula* IX (1-2): 3-31.
- Sorace A., 2002. High density of bird and pest species in urban habitats and the role of predator abundance. *Ornis Fennica*, 79: 60-71.
- TUXEN R., 1956 - Die heutige potentielle naturliche Vegetation
- Scottish Natural Heritage. 2005. *Methods to assess the impacts of proposed onshore wind farms on bird communities*. S.N.H., Edinburgh. www.snh.gov.uk/pdfs/strategy/renewable/bird_survey.pdf

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.