

REGIONE PUGLIA
COMUNE DI AVETRANA
PROVINCIA DI TARANTO

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA,
NONCHE' OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE, DI POTENZA
INSTALLATA DI 63 MW DENOMINATO "AVETRANA ENERGIA"**

OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN NEL COMUNE DI ERCHIE (BR)

P R O G E T T O D E F I N I T I V O

Codice STMG Terna: 201800410 – Identificativo AU Regione Puglia: PFQVY05

Tavola :

Titolo :

R.28

Relazione Faunistica

Cod. Identificativo elaborato :

PFQVY05_DocumentazioneSpecialistica_28

Progetto:



Via San Lorenzo 155 - cap 72023 MESAGNE (BR)
P.IVA 02549880744 - REA BR-154453 - enerwind@pec.it



Via Milizia n.55 - 73100 LECCE (ITALY)
P.IVA 04258790759 - msc.innovativesolutions@pec.it



Via V.M. Stampacchia, 48
73100 - LECCE
stcprogetti@legalmail.it

Committente:

AVETRANA ENERGIA s.r.l.

Piazza del Grano n.3 - cap 39100 BOLZANO (BZ)
P.IVA 03050420219 - REA BZ 227626 - avetrana.energia@legalmail.it

SOCIETA' DEL GRUPPO



FRI-EL GREEN POWER S.p.A.
Piazza della Rotonda, 2 - 00186 Roma (RM) - Italia
Tel. +39 06 6880 4163 - Fax. +39 06 6821 2764
Email: info@fri-el.it - P. IVA 01533770218

Dott. Ing. Fabio Calcarella
Piazza Mazzini, 64 - 73100 - Lecce (LE)
tel. +39 0832 1594953 - fabio.calcarella@gmail.com

GIACOMO MARZANO s.r.l.
Studio e Gestione Fauna ed Ecosistemi
Via della Masseria Fossa-Zundrano,
73100 LECCE - Cell. 328 6568300
Partita IVA 03046150759



Indagine Specialistiche :

Dott. Giacomo MARZANO
Via della Masseria Fossa-Zundrano, 773100 Lecce
mob. +39 328 6568300 mail:
giacomomarzano@gmail.com

| Data | Revisione | Redatto | Approvato |
|--------------|-----------------|---------|-----------|
| Gennaio 2020 | Prima Emissione | FC-SM | MT |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Data: Gennaio 2020

Scala:

File:

Controllato:

Formato: **A4**

Ai sensi e per gli effetti degli art.9 e 99 della Legge n.633 del 22 aprile 1941 , ci riserviamo la proprietà intellettuale e materiale di questo elaborato e facciamo espresso divieto a chiunque di renderlo noto a terzi o di riprodurlo anche in parte, senza la nostra preventiva autorizzazione scritta.

SOMMARIO

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Premessa | 2 |
| 2 | NORME DI RIFERIMENTO | 2 |
| 2.1 | V.I.A. Valutazione d’Impatto Ambientale..... | 2 |
| 2.2 | L’autorizzazione Unica (AU) | 3 |
| 2.3 | R.R. n. 24 del 30 dicembre 2010..... | 3 |
| 2.4 | D.G.R. Puglia del 23 ottobre 2012, n° 2122 | 3 |
| 2.5 | Determina Del Dirigente Servizio Ecologico 6 giugno 2014, n. 162..... | 3 |
| 2.6 | Linee guida PPTR elab. 4.1.1 1 e 2 | 4 |
| 2.7 | Direttiva Habitat 92/43/CEE e relativi allegati inerenti alla fauna | 4 |
| 2.8 | Direttiva Uccelli 2009/147/CEE | 4 |
| 2.9 | Legge n°157 dell’11 febbraio 1992 | 4 |
| 2.10 | La lista Rossa Nazionale (Bulgarini et al., 1998; aggiornamento LIPU e WWF, 1999) | 4 |
| 2.11 | SPEC (Species of European Conservation Concern)..... | 5 |
| 3 | L’IMPATTO DEGLI IMPIANTI EOLICI SUGLI UCCELLI | 5 |
| 3.1 | COLLISIONE..... | 5 |
| 3.1.1 | Mortalità legata alla collisione | 5 |
| 3.1.2 | Rischio di collisione | 6 |
| 3.1.3 | Caratteristiche delle turbine eoliche associate con il rischio di collisione | 6 |
| 3.1.4 | Tassi di collisione registrati | 7 |
| 3.2 | DISLOCAMENTO DOVUTO AL DISTURBO | 7 |
| 3.3 | EFFETTO BARRIERA | 8 |
| 3.4 | MODIFICAZIONE E PERDITA DI HABITAT | 9 |
| 4 | L’IMPATTO DEGLI IMPIANTI EOLICI SUI CHIROTTERI | 10 |
| 5 | ASPETTI METODOLOGICI..... | 12 |
| 5.1 | Monitoraggio degli uccelli | 13 |
| 5.2 | Monitoraggio dei mammiferi | 14 |
| 5.3 | Monitoraggio di rettili e anfibi | 16 |
| 6 | INQUADRAMENTO TERRITORIALE | 16 |
| 6.1 | Zone di interesse conservazionistico | 20 |
| 7 | FAUNA: Specie presenti nell’area di dettaglio e nell’area vasta | 22 |
| 8 | COMPONENTI BOTANICHE E CONNESSIONI ECOLOGICHE | 26 |
| 9 | STIMA E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI | 26 |
| 10 | CONCLUSIONI | 27 |
| 11 | BIBLIOGRAFIA | 27 |

1 Premessa

Il presente studio è finalizzato alla Valutazione d'Impatto Ambientale per l'installazione di un parco eolico nel territorio comunale di Avetrana, in provincia di Taranto (Figura 1).

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.

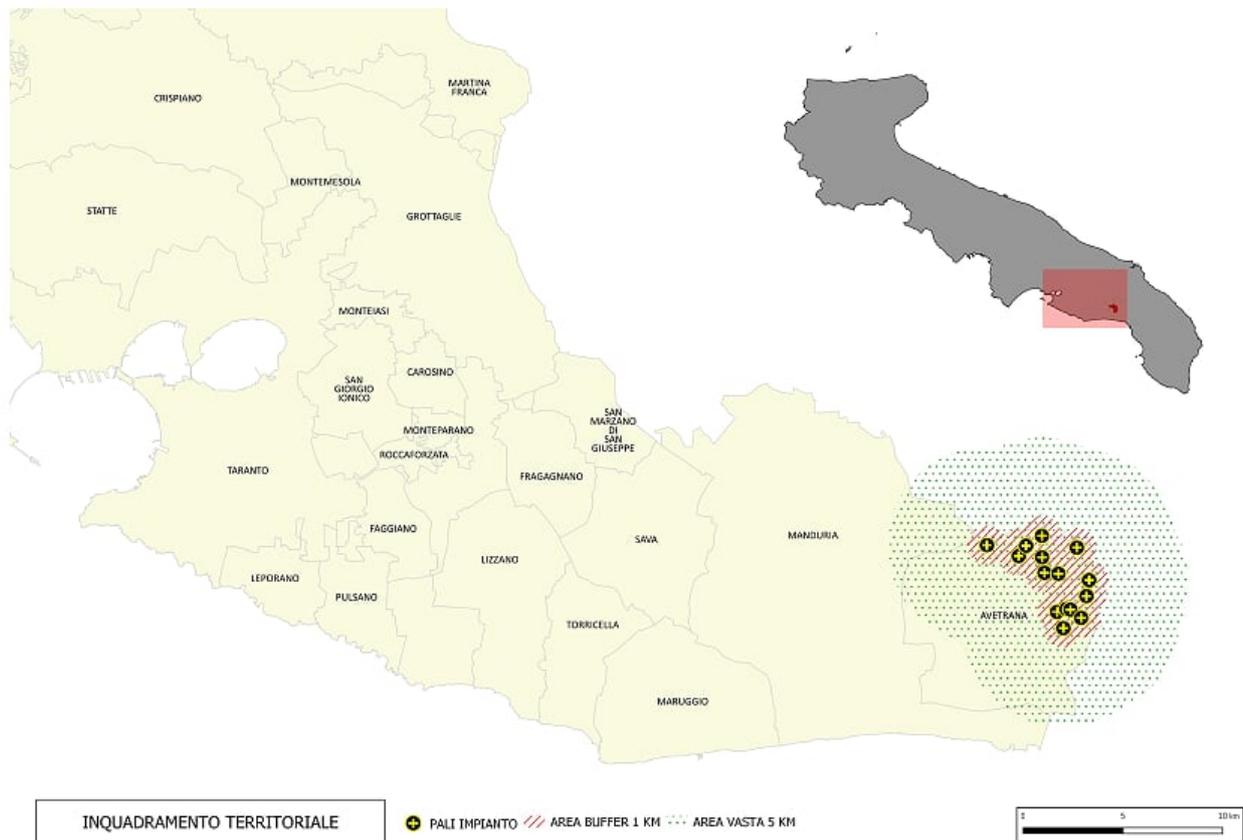


FIGURA 1

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 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.

2.3 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".

2.4 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".

2.5 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.

2.6 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.

2.7 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. I 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).

2.8 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).

2.9 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.

2.10 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 Evaluted) "Non valutato", quando un taxon non è stato attribuito ad alcuna categoria.

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

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

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

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

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 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.

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 interagiscono 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 indica i taxa di uccelli a maggior rischio di impatto e la tipologia di impatto. In rosso i taxa/specie maggiormente rappresentati nell'area.

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).

| Taxa sensibili | Disturbance displacement | Barriere ai movimenti | Collisioni | Perdita o danneggiamento diretto dell'habitat |
|---|--------------------------|-----------------------|------------|---|
| Gaviidae (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> , | X | | X | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Gipeto <i>Gypaetus barbatus</i> , Grifone <i>Gyps fulvus</i> , Aquila reale <i>Aquila chrysaetos</i>) | | | | |
| 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 | |

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 nilssonii*) (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 chirotteri, 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 chirotteri 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 chirotteri 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

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).

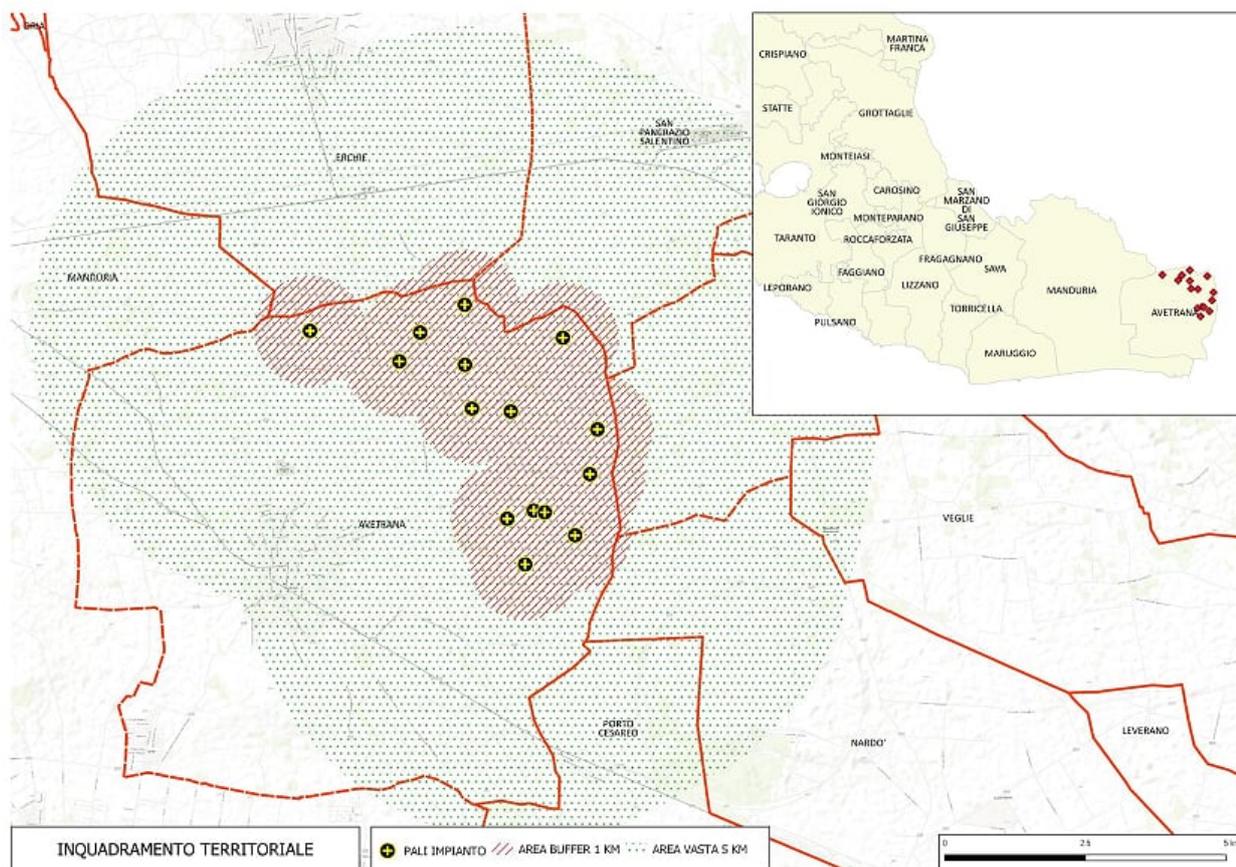


FIGURA 2

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 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 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. I rilievi in campo sono stati condotti nei mesi di Settembre-Dicembre 2019, sia di giorno che dopo il crepuscolo. Sono stati utilizzati, inoltre, dati rilevati nell'anno precedente (mesi di Aprile e Maggio 2018) durante sopralluoghi in aree limitrofe. 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 (Figura 3), 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.



FIGURA 3

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” (Figura 4) 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.) (Figura 5).



FIGURA 4



FIGURA 5

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” (Figura 6) di Strigiformi (rapaci notturni), raccolte nelle stazioni di nidificazione/posatoio dei rapaci.



FIGURA 6

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



FIGURA 7

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 (Figura 7) 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 500 m.

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 comunale di Avetrana. Tanto l'area di dettaglio quanto l'area vasta sono caratterizzate da un mosaico agricolo (Figura 8). Il territorio si presenta pianeggiante, percorso da strade tra cui la SP144 (Avetrana – Salice Salentino) che interseca il sito di progetto (Figura 9). Sono presenti costruzioni isolate, alcune delle quali abbandonate. Le colture dominanti sono l'ulivo, la vite, il seminativo e, in misura minore, alberi da frutto. Gli habitat naturali e semi-naturali sono sopravvissuti sui suoli rocciosi, non coltivabili e sono concentrati a sud dell'area di intervento (Figura 10). Non sono presenti ambienti umidi funzionali alla fauna (Figura 11).

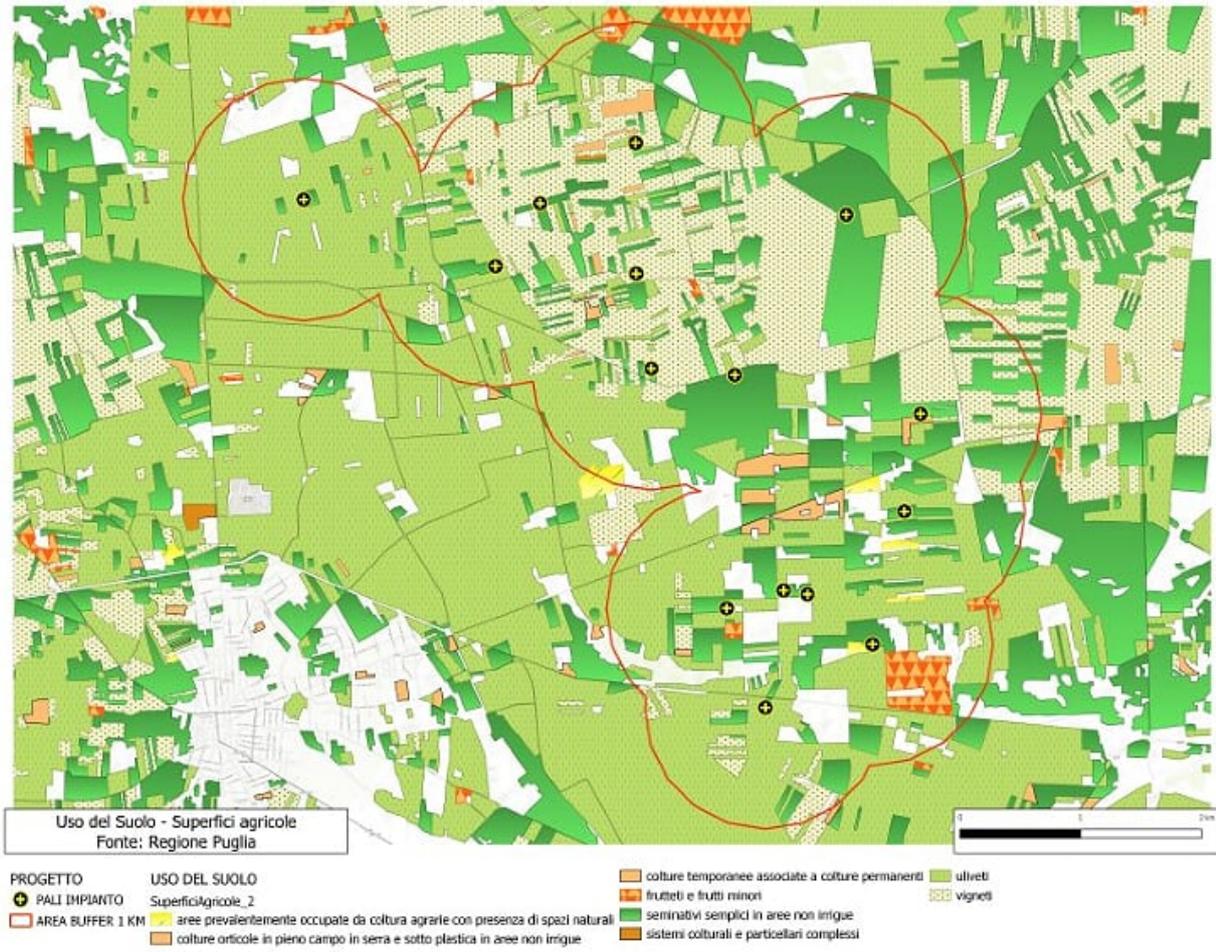


FIGURA 8 CARTA DI USO DEL SUOLO, SUPERFICI AGRICOLE

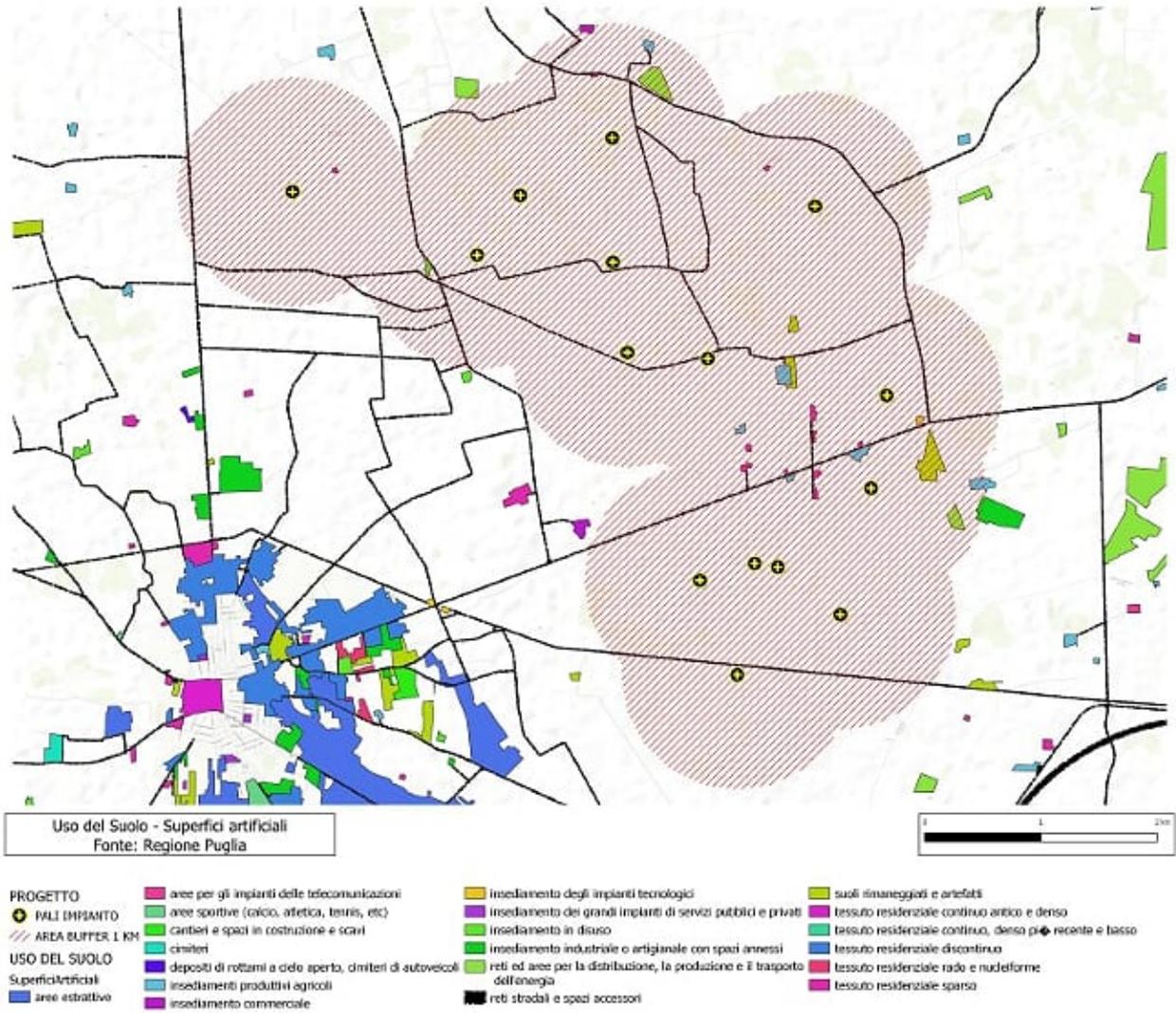
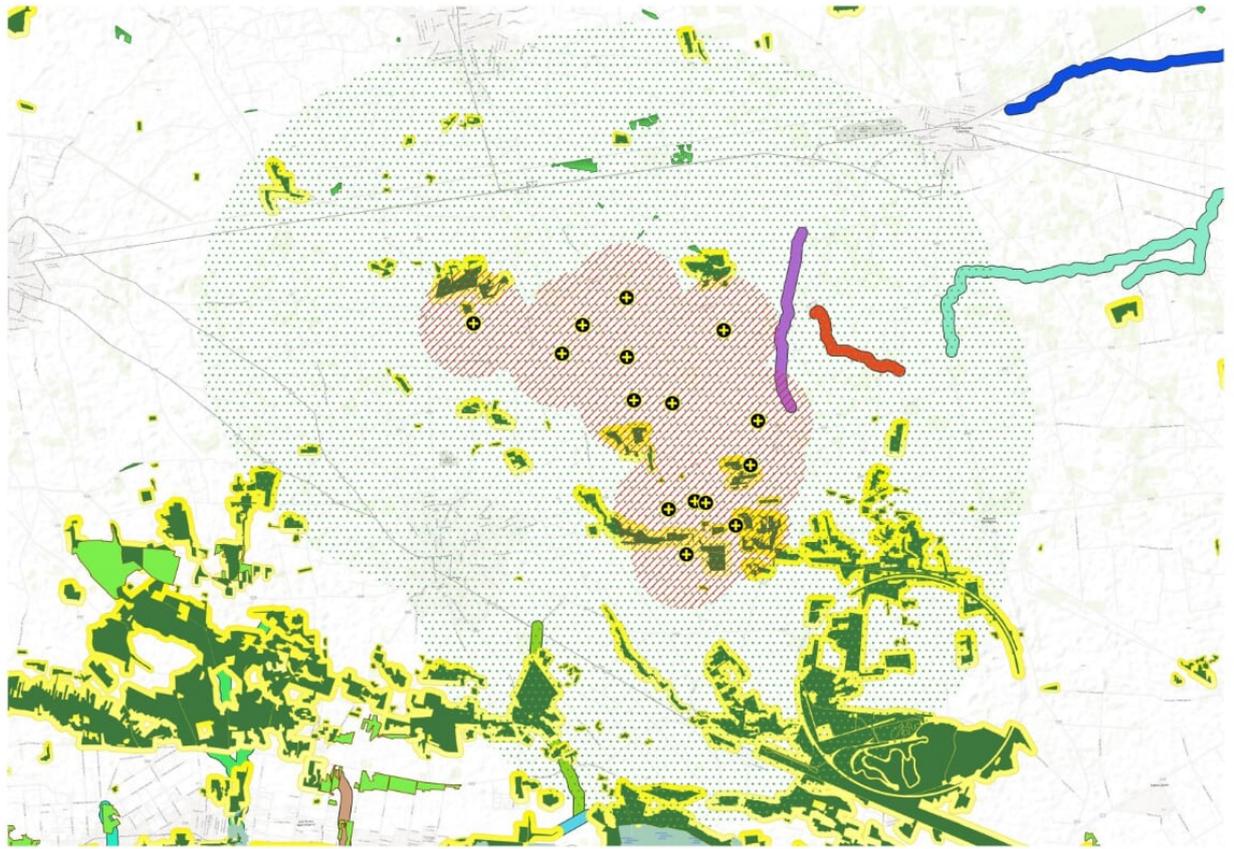
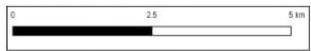


FIGURA 9 CARTA DI USO DEL SUOLO, SUPERFICI ARTIFICIALI



PPTR
Fonte: Regione Puglia



- | | | | | |
|----------------------|------------------------|---|--|-------------------------------------|
| PROGETTO | PPTR | UCP_Formazioni arbustive | UCP - Reticolo idrografico di connessione della R.E.R. (100m) | Canale presso Mass.a Grassi |
| ⊕ PALI IMPIANTO | BP_142_G | Formazioni Arbustive in evoluzione naturale | Can.le di S. Martino | Canale presso Palude del Conte |
| /// AREA BUFFER 1 KM | 142_G_boschi_e_foreste | UCP_Pascoli_naturali | Can.le Iaia | Canali di bonifica Palude del Conte |
| ⋯ AREA VASTA 5 KM | UCP_Aree_Umide | Prati e pascoli naturali | Can.le S. Nicola | Lama presso C. Andrisano |
| | Aree Umide | UCP_rispetto boschi | Canale della Lamia | Lama presso Specchiaria |
| | | | Canale presso Mass.a Campone | |

FIGURA 10 HABITAT NATURALI

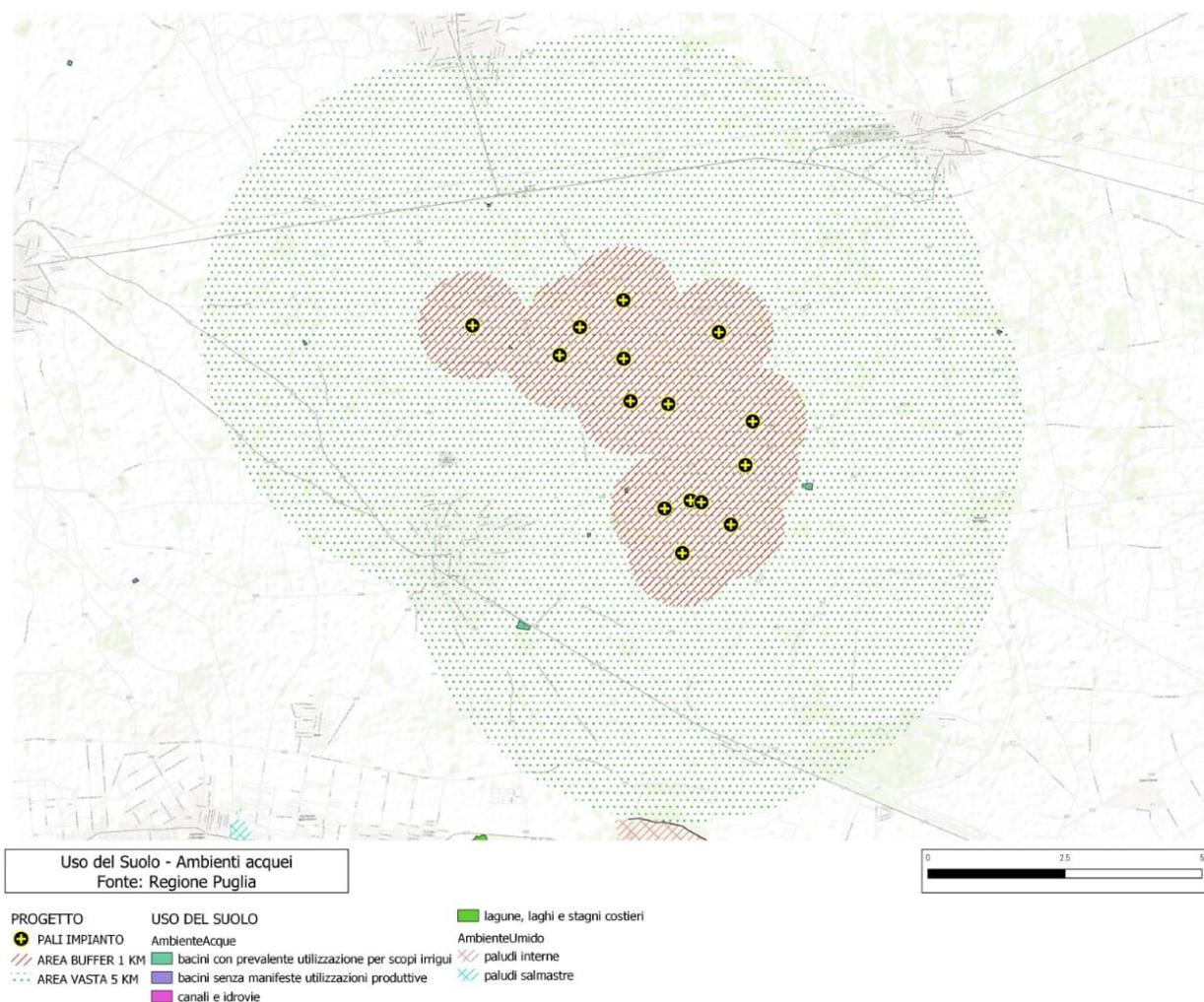


FIGURA 11 AMBIENTI ACQUEI

6.1 Zone di interesse conservazionistico

Le zone di maggiore interesse conservazionistico sono distanti dal sito e sono: la Riserva regionale orientata del “Litorale tarantino orientale” e la Riserva regionale orientata del “Palude del Conte e Duna Costiera – Porto Cesareo”, (Figura 12). Sono presenti, inoltre, i seguenti Siti di Importanza Comunitaria (SIC): SIC IT9130001 - Torre Colimena , IT9130003 – Duna di Campo Marino, IT9150027 – Palude del Conte, Dune di Punta Prociutto che insistono alcuni chilometri a sud-ovest del sito (Figura 12 e Figura 13).

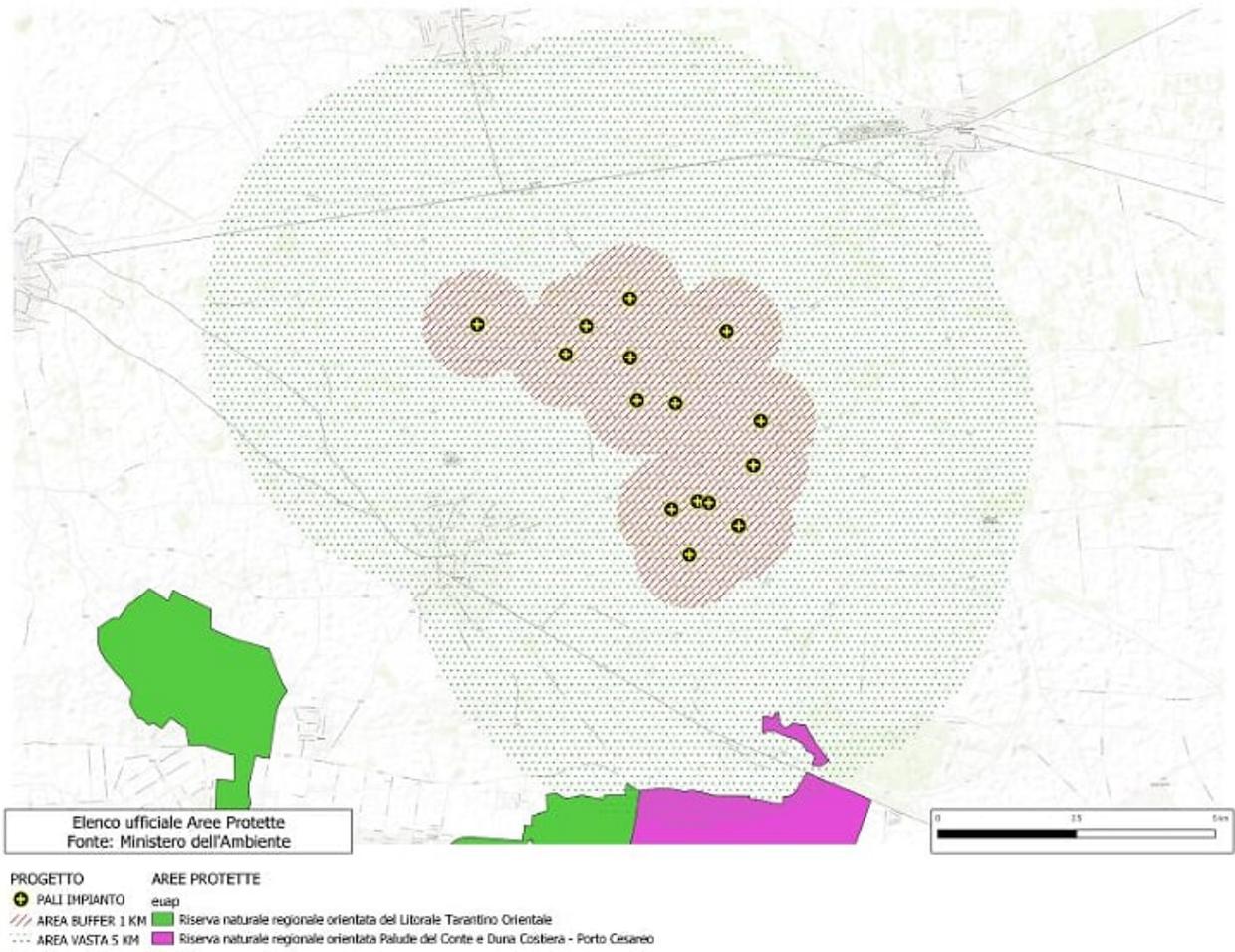


FIGURA 12 AREE PROTETTE

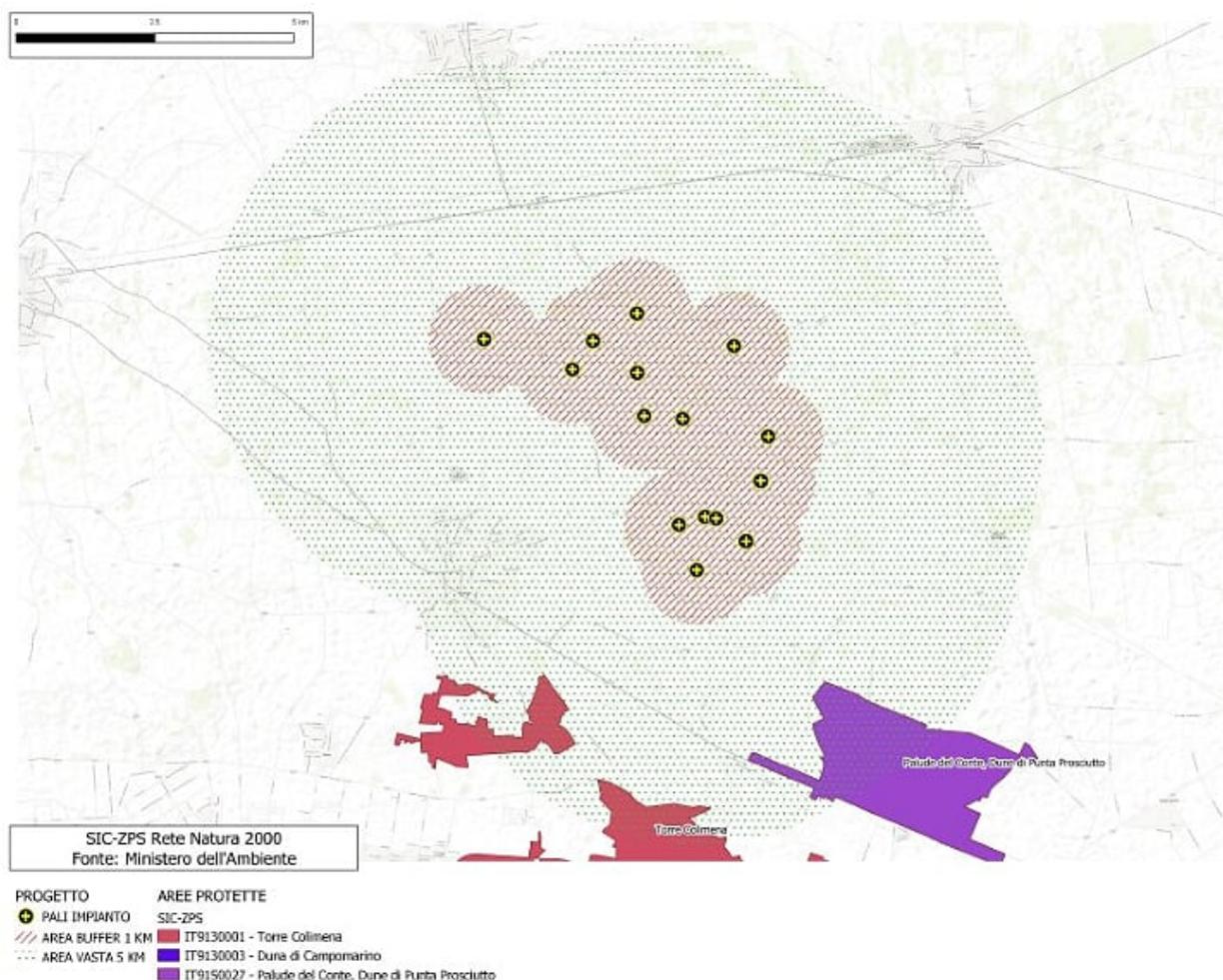


FIGURA 13 AREE SIC (SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA)

7 FAUNA: Specie presenti nell'area di dettaglio e nell'area vasta

L'allegata tabella (Tabella 2) riporta le specie 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. Non sono disponibili dati quantitativi, la cui raccolta necessiterebbe di tempi maggiori per i rilievi in campo.

TABELLA 2 CHECKLIST

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|------------------|---|--------|---|----|----|----|------|------|
| CLASSE | | Status | U | Ha | Ha | LR | LR n | spec |
| | | | 1 | II | IV | | | |
| MAMMIFERI | | | | | | | | |
| ORDINE | SPECIE | | | | | | | |
| Insectivora | Riccio europeo occidentale <i>Erinaceus europaeus</i> | CE | | | | | | |
| Insectivora | Talpa europea <i>Talpa europaea/romana</i> | CE | | | | | | |
| Insectivora | Crocidura minore <i>Crocidura suaveolens</i> | CE | | | | | | |
| Chiroptera | Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i> | CE | | | * | | LR | |
| Chiroptera | Pipistrello di Savi <i>Hypsugo savii</i> | CE | | | * | | LR | |

| | | | | | | | | | |
|----------------|---|--------------------|---|--|--|--|----|----|---|
| Lagomorpha | Coniglio selvatico <i>Oryctolagus cuniculus</i> | CE | | | | | | | |
| Lagomorpha | Lepre comune <i>Lepus europaeus</i> | CE | | | | | | | |
| Rodentia | Arvicola di Savi <i>Pitymys savii</i> | CE | | | | | | | |
| Rodentia | Ratto delle chiaviche <i>Rattus norvegicus</i> | CE | | | | | | | |
| Rodentia | Ratto nero <i>Rattus rattus</i> | CE | | | | | | | |
| Rodentia | Topo selvatico <i>Apodemus sylvaticus</i> | CE | | | | | | | |
| Rodentia | Topolino delle case <i>Mus musculus</i> | CE | | | | | | | |
| Carnivora | Volpe <i>Vulpes vulpes</i> | CE | | | | | | | |
| Carnivora | Donnola <i>Mustela nivalis</i> | PR | | | | | | | |
| Carnivora | Faina <i>Martes foina</i> | CE | | | | | | | |
| Carnivora | Tasso <i>Meles meles</i> | CE | | | | | | | |
| UCCELLI | | | | | | | | | |
| Falconiformes | Falco pecchiaiolo <i>Pernis apivorus</i> | M reg. | * | | | | VU | | 4 |
| Falconiformes | Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i> | M reg., W, E | * | | | | EN | | |
| Falconiformes | Albanella reale <i>Circus cyaneus</i> | M reg., W | * | | | | EB | | 3 |
| Falconiformes | Poiana <i>Buteo buteo</i> | Wpar., Mreg., E | | | | | | | |
| Falconiformes | Grillaio <i>Falco naumanni*</i> | M reg., E | * | | | | VU | LR | 1 |
| Falconiformes | Gheppio <i>Falco tinnunculus</i> | SB, M reg., W par. | | | | | | | 3 |
| Falconiformes | Falco cuculo <i>Falco vespertinus</i> | M reg. | * | | | | NE | | 3 |
| Falconiformes | Smeriglio <i>Falco columbarius</i> | M reg., W irr. | * | | | | | | |
| Falconiformes | Lodolaio <i>Falco subbuteo</i> | M reg. | | | | | VU | | |
| Falconiformes | Pellegrino <i>Falco peregrinus</i> | M irr., W, E | * | | | | VU | | 3 |
| Galliformes | Quaglia <i>Coturnix coturnix</i> | M reg., W par., B | | | | | | LR | 3 |
| Columbiformes | Tortora <i>Streptopelia turtur</i> | M reg., E | | | | | | | 3 |
| Cuculiformes | Cuculo <i>Cuculus canorus</i> | M reg. | | | | | | | |
| Strigiformes | Barbagianni <i>Tyto alba</i> | SB, Mreg. | | | | | | LR | 3 |
| Strigiformes | Assiolo <i>Otus scops</i> | M reg., B | | | | | | LR | 2 |
| Strigiformes | Civetta <i>Athene noctua</i> | SB | | | | | | | 3 |
| Strigiformes | Gufo comune <i>Asio otus</i> | SB, Mreg., W | | | | | | LR | |
| Apodiformes | Rondone <i>Apus apus</i> | M reg., B | | | | | | | |
| Apodiformes | Rondone pallido <i>Apus pallidus</i> | M reg., B | | | | | | LR | |
| Coraciiformes | Ghiandaia marina <i>Coracias garrulus</i> | M reg., E | * | | | | | EN | 2 |
| Coraciiformes | Upupa <i>Upupa epops</i> | M reg., B | | | | | | | |
| Passeriformes | Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i> | M reg., B | * | | | | | | 3 |
| Passeriformes | Cappelaccia <i>Galerida cristata</i> | SB | | | | | | | 3 |
| Passeriformes | Tottavilla <i>Lullula arborea</i> | M reg. | * | | | | | | 2 |
| Passeriformes | Allodola <i>Alauda arvensis</i> | M reg., W | | | | | | | 3 |
| Passeriformes | Topino <i>Riparia riparia</i> | M reg., E irr. | | | | | | | 3 |
| Passeriformes | Rondine <i>Hirundo rustica</i> | M reg., B | | | | | | | 3 |
| Passeriformes | Balestruccio <i>Delichon urbica</i> | M reg., B | | | | | | | |
| Passeriformes | Calandro maggiore <i>Anthus novaeseelandiae</i> | M irr. | | | | | | | |
| Passeriformes | Calandro <i>Anthus campestris</i> | M reg. | * | | | | | | 3 |

| | | | | | | | | | |
|----------------|---|-----------------|---|---|---|--|--|----|---|
| Passeriformes | Prispolone Anthus trivialis | M reg. | | | | | | | |
| Passeriformes | Pispola Anthus pratensis | M reg., W | | | | | | NE | 4 |
| Passeriformes | Pispola golarossa Anthus cervinus | M reg. | | | | | | | |
| Passeriformes | Spioncello Anthus spinoletta | M reg., W | | | | | | | |
| Passeriformes | Cutrettola Motacilla flava | M reg. | | | | | | | |
| Passeriformes | Ballerina bianca Motacilla alba | SB, Mreg. | | | | | | | |
| Passeriformes | Scricciolo Troglodytes troglodytes | SB | | | | | | | |
| Passeriformes | Pettiroso Erithacus rubecula | M reg., W | | | | | | | 4 |
| Passeriformes | Codirosso spazzacamino Phoenicurus ochruros | M reg., W | | | | | | | |
| Passeriformes | Codirosso Phoenicurus phoenicurus | M reg., W | | | | | | | 2 |
| Passeriformes | Stiaccino Saxicola rubetra | M reg. | | | | | | | 4 |
| Passeriformes | Saltimpalo Saxicola torquata | SB, Mreg., W | | | | | | | 3 |
| Passeriformes | Culbianco Oenanthe oenanthe | M reg. | | | | | | | |
| Passeriformes | Monachella Oenanthe hispanica | M reg. | | | | | | VU | 2 |
| Passeriformes | Beccamoschino Cisticola juncidis | SB | | | | | | | |
| Passeriformes | Occhiocotto Sylvia melanocephala | SB, M reg., W | | | | | | | 4 |
| Passeriformes | Cinciallegra Parus major | SB | | | | | | | |
| Passeriformes | Averla cenerina Lanius minor | M reg. | * | | | | | EN | |
| Passeriformes | Averla capirossa Lanius senator | M reg. | | | | | | LR | 2 |
| Passeriformes | Gazza Pica pica | SB | | | | | | | |
| Passeriformes | Taccola Corvus monedula | SB | | | | | | | 4 |
| Passeriformes | Cornacchia Corvus corone | SB | | | | | | | |
| Passeriformes | Storno Sturnus vulgaris | M reg., W, SB | | | | | | | |
| Passeriformes | Passera europea Passer domesticus | SB | | | | | | | |
| Passeriformes | Passera mattugia Passer montanus | SB | | | | | | | |
| Passeriformes | Passera lagia Petronia petronia | SB, Mreg., W | | | | | | | |
| Passeriformes | Fringuello Fringilla coelebs | M reg., W, B | | | | | | | 4 |
| Passeriformes | Verzellino Serinus serinus | SB par., M par. | | | | | | | 4 |
| Passeriformes | Verdone Carduelis chloris | SB, Mreg., W | | | | | | | 4 |
| Passeriformes | Cardellino Carduelis carduelis | SB, M reg., W | | | | | | | |
| Passeriformes | Lucarino Carduelis spinus | M reg., W | | | | | | VU | 4 |
| Passeriformes | Fanello Cardueli cannabina | M reg., SB, W | | | | | | | 4 |
| Passeriformes | Strillozzo Miliaria calandra | SB, Mreg., W | | | | | | | 4 |
| | | | | | | | | | |
| RETTILI | | | | | | | | | |
| Squamata | Lucertola campestre Podarcis siculus | CE | | | * | | | | |
| Squamata | Tarantola muraiola Tarentola mauritanica | CE | | | | | | | |
| Squamata | Geco verrucoso Hemidactylus turcicus | CE | | | | | | | |
| Squamata | Biacco Hierophis viridiflavus | CE | | | * | | | | |
| Squamata | Cervone Elaphe quatuorlineata | CE | | * | * | | | LR | |
| Squamata | Colubro leopardino Zamenis situla | CE | | * | * | | | LR | |
| Anfibi | | | | | | | | | |
| Anura | Raganella Hyla intermedia | CE | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-------|-------------------------------|----|--|--|---|--|--|--|
| Anura | Rospo comune Bufo bufo | CE | | | | | | |
| Anura | Rospo smeraldino Bufo viridis | CE | | | * | | | |

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 presenti nell'area nell'anno è di 87, di cui n°62 uccelli, 16 mammiferi, 6 rettili e 3 anfibi. Gli uccelli appartengono a 8 ordini sistematici, 42 sono le specie di passeriformi e 20 di non passeriformi. Appartengono all'allegato II della Dir. Uccelli n° 12 specie di uccelli, all'allegato

Il della Dir. Habitat 2 specie di rettile e all'all. IV della stessa Dir n°2 mammiferi, 4 di rettili e 1 di anfibi.

8 COMPONENTI BOTANICHE E CONNESSIONI ECOLOGICHE

L'orografia del territorio è pianeggiante o lievemente ondulata, il terreno è a tratti fertile e quindi coltivato ed a tratti roccioso e destinato al pascolo. E' presente un mosaico formato da habitat naturali, semi-naturali ed agricoli; le colture dominanti sono l'olivo, il seminativo e il vigneto. Nessuna area naturale/semi-naturale è interessata dall'installazione di torri eoliche. I biotopi di rilevante interesse naturalistico sono a grande distanza dal sito di progetto. La fauna è presente soprattutto con specie migratrici, poche sono quelle stanziali. E' soprattutto habitat trofico.

9 STIMA E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Allo stato attuale delle conoscenze non è possibile una stima attendibile del numero di collisioni che la realizzazione di un progetto di impianto eolico può procurare, se non attraverso un monitoraggio della fase di esercizio dell'opera.

Il rischio di impatto di una centrale eolica sull'avifauna è reale. È strettamente correlato alla densità di individui e alle caratteristiche delle specie che frequentano l'area, in particolare allo stile di volo, alle dimensioni e alla fenologia, alla tipologia degli aereogeneratori, al numero e al posizionamento.

Esaminando i singoli impatti e stimando in **inesistente, basso, medio e alto** il rischio, si ritiene che:

la **MODIFICAZIONE E PERDITA DI HABITAT** sia **inesistente per gli habitat naturali** poiché la realizzazione dell'intervento non prevede alcuna azione a carico di habitat naturali. **Bassa è la perdita di habitat agricoli**, irrilevante per via della percentuale di superficie coinvolta.

Rispetto al **DISTURBO** si ritiene che ci sarà un impatto **basso** per le specie che frequentano i coltivi, poiché già adattate alla vicinanza con l'uomo. Inesistente è per le specie che frequentano gli habitat naturali poiché non sono presenti nell'area.

Rispetto all'**EFFETTO BARRIERA** si ritiene che tale rischio sia **basso** in virtù della notevole distanza dai biotopi di interesse (oltre 10km).

Rispetto alla **COLLISIONE** si ritiene possa essere **alto** per le specie ornitiche che frequentano i campi, **medio/basso** per quelle che frequentano gli ambienti naturali in virtù della distanza.

Le specie ornitiche maggiormente a rischio sono quelle dalle dimensioni corporee medio-grandi, comprese negli ordini sistematici di ciconiformi, accipitriformi, falconiformi, gruiformi e strigiformi. Nella tabella che segue sono dettagliati i rischi di impatto per ogni specie, in considerazione anche delle abitudini comportamentali.

Per i chirotteri, non sono noti, nelle immediate vicinanze, siti riproduttivi. Nessuna conoscenza è disponibile rispetto alla presenza di rotte migratorie dei chirotteri.

TABELLA 3 TIPO E INTENSITÀ DI IMPATTO POTENZIALE DEL PARCO EOLICO SULLE SPECIE ELENcate NELLA DIRETTIVA HABITAT E DIRETTIVA UCCELLI.

| Nome comune | Specie | IMPATTO | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------------------|------------|-------|-------|--------------|-------|-------|------------------|-------|-------|---------------------------------|-------|-------|
| | | Collisione | | | Dislocamento | | | Effetto barriera | | | Perdita e modificazione habitat | | |
| | | alto | medio | basso | alto | medio | basso | alto | medio | basso | alto | medio | basso |
| Pipistrello albolimbato | <i>Pipistrellus kuhlii</i> | | | x | | | x | | | x | | | x |
| Pipistrello di Savi | <i>Hypsugo savii</i> | | | x | | | x | | | x | | | x |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|----------------------------------|--|---|---|--|--|--|---|--|--|---|---|
| Falco pecchiaiolo | <i>Pernis apivorus</i> | | | x | | | | x | | | | x |
| Falco di palude | <i>Circus aeruginosus</i> | | x | | | | | x | | | | x |
| Albanella reale | <i>Circus cyaneus</i> | | x | | | | | x | | | x | |
| Grillaio | <i>Falco naumanni</i> | | | x | | | | x | | | | x |
| Falco cuculo | <i>Falco vespertinus</i> | | | x | | | | x | | | | x |
| Smeriglio | <i>Falco columbarius</i> | | | x | | | | x | | | | x |
| Pellegrino | <i>Falco peregrinus</i> | | x | | | | | x | | | | x |
| Ghiandaia marina | <i>Coracias garrulus</i> | | | x | | | | x | | | | x |
| Calandrella | <i>Calandrella brachydactyla</i> | | | x | | | | x | | | | x |
| Tottavilla | <i>Lullula arborea</i> | | | x | | | | x | | | | x |
| Calandro | <i>Anthus campestris</i> | | | x | | | | x | | | | x |
| Averla cenerina | <i>Lanius minor</i> | | | x | | | | x | | | | x |
| Lucertola campestre | <i>Podarcis siculus</i> | | | | | | | | | | | |
| Biacco | <i>Coluber viridiflavus</i> | | | | | | | | | | | |
| Rospo smeraldino | <i>Bufo viridis</i> | | | | | | | | | | | |

10 CONCLUSIONI

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.

Sia l'area individuata per l'intervento che l'area vasta sono costituite da un mosaico di habitat agricoli e naturali/semi-naturali. La superficie agricola è nettamente dominante per estensione sulle altre. I biotopi di rilievo naturalistico distano molti chilometri dal sito di progetto.

Il totale delle specie presenti nell'area nell'anno è di 87, di cui n°62 uccelli, 16 mammiferi, nessun rettili e 3 anfibi. Gli uccelli appartengono a 8 ordini sistematici, 42 sono le specie di passeriformi e 20 di non passeriformi. Appartengono all'allegato II della Dir. Uccelli n° 12 specie di uccelli, all'allegato II della Dir. Habitat 2 specie di rettile e all'all. IV della stessa Dir n°2 mammiferi, 4 di rettili e 1 di anfibi.

In conclusione non si rilevano impatti sugli habitat naturali né sulle specie ad essi associate. Si rileva un impatto indiretto di sottrazione di habitat trofico di alcune specie in alcuni periodi dell'anno.

11 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.
- Camphuysen, C.J., Fox, A.D., Leopold, M.F. e Petersen, I.K. 2004. *Towards Standardised Seabirds at Sea Census Techniques in Connection with Environmental Impact Assessments for Offshore Wind Farms in the UK: A Comparison of Ship and Aerial Sampling Methods for Marine Birds, and their Applicability to Offshore Wind Farm Assessments*. Report commissioned by COWRIE. Texel, The Netherlands: Royal Netherland Institute for Sea Research.
- Christensen, T.K., Hounisen, J.P., Clausager, I. e Petersen, I.K. 2004. *Visual and Radar Observations of Birds in Relation to Collision Risk at the Horns Rev. Offshore Wind Farm. 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. e Beasley, P. 2005. Best practice. *Guidance for the Use of Remote Techniques for Observing Bird Behaviour in Relation to Offshore Wind farms. A Pre-liminary Discussion Document Produced for COWRIE*. Collaborative Offshore Wind Research into the Environment COWRIE – REMOTE-05–2004. London: The CrownEstate.
- Desholm, M., Fox, A.D., Beasley, P. e Kahlert, J. 2006. Remote techniques for counting and estimating the number of bird-wind turbine collisions at sea: a review. In *Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds*. *Ibis* 148 (Suppl.1): 76–89.
- 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.
- Dirksen, S., Spaans, A.L. e van der Winden, J. 2000. Studies on Nocturnal Flight Paths and Altitudes of Waterbirds in Relation to Wind Turbines: A Review of Current Research in the 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. e Spaans, A.L. 1998. Nocturnal collision risks of birds with wind turbines in tidal and semi-offshore areas. In Ratto, C.F. e Solari, G., eds. *Wind Energy and Landscape*. Rotterdam: Balkema.
- Erickson, W.P., Johnson, G.D., Strickland, M.D., Young, D.P., Jr Sernja, K.J. e Good, R.E. 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. Western EcoSystems Technology Inc. National Wind Coordinating Committee Resource Document.
- Fox, A.D., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T.K. e Krag Petersen, I.B. 2006. Information needs to support environmental impact assessments of the effects of European 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. e Clark, N.A. 1996. The response of common terns *Sterna hirundo* to power lines: an assessment of risk in relation to breeding commitment, age and wind speed. *Biol. Conserv.* 77: 185–192.
- Hüppop, O., Dierschke, J., Exo, K.-M., Fredrich, E. e Hill, R. 2006. Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines. In *Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds*. *Ibis* 148 (Suppl. 1): 90–109.
- Kahlert, J., Petersen, I.K., Fox, A.D., Desholm, M. e Clausager, I. 2004a. *Investigations of Birds During Construction and Operation of Nysted Offshore Wind Farm at Rødsand. 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. e 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. e Castor, M. 2002. Einfluss von Windkraftanlagen auf brutende Wiesen- vogel. *Natur Landsch.* 77: 144–153.
- Kruckenber, 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.
- Larsen, J.K. e Madsen, J. 2000. Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink-footed geese (*Anser brachyrhynchus*): A landscape perspective. *Landscape Ecol.* 15: 755–764.
- 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.
- Mclsaac, 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.
- Painter, A., Little, B. e Lawrence, S. 1999. *Continuation of Bird Studies at Blyth Harbour Wind Farm and the Implications for Offshore Wind Farms*. Report by Border Wind Limited DTI, ETSU W/13/00485/00/00.
- Pedersen, M.B. e Poulsen, E. 1991. Impact of a 90 m/2MW wind turbine on birds. Avian responses to the implementation of the Tjaereborg wind turbine at the Danish Wadden Sea. *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.
- 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 Romagestite 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.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.