

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: LECCE

COMUNE: GUAGNANO (LE)

ELABORATO:

S.8

OGGETTO:

**PARCO EOLICO DA 6 WTG DA 6 MW/cad E
SISTEMA DI ACCUMULO DELL'ENERGIA
ELETTRICA DA 18 MW
PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONE FLOROFAUNISTICA**

PROPONENTE:



SORGENIA RENEWABLES S.R.L.

Via Algardi, 4

20148 Milano (MI)

sorgenia.renewables@legalmail.it

PROGETTISTI:

dott. agr. Stefano CONVERTINI
Ordine dei Dottori Agronomi e
Dottori Forestali di Brindisi n.228
Via G. Sampietro n.5
72015 Fasano (BR)
PEC: stefano.convertini@epap.conafpec.it

Note:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
SETTEMBRE 2021	0	Emissione	dott. agr. Stefano CONVERTINI	dott. agr. Stefano CONVERTINI

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

INDICE

PREMESSA.....	3
1 RIFERIMENTI TECNICO-LEGISLATIVI PRINCIPALI.....	4
2 APPROCCIO METODOLOGICO.....	6
3 ANALISI DELL'AREA VASTA.....	6
4 CARATTERI MORFOLOGICI AMBIENTALI.....	9
4.1 BOSCHI, MACCHIE E ALTRE EMERGENZE NATURALISTICHE.....	9
4.2 MACCHIA-FORESTA ED ARBUSTETI SEMPREVERDI MEDITERRANEI.....	10
4.3 IL SISTEMA AMBIENTALE DEGLI AGROSISTEMI ARBOREI.....	10
4.4 IL SISTEMA AMBIENTALE DEGLI AGROSISTEMI ERBACEI.....	10
4.5 IL SISTEMA AMBIENTALE DELLE AREE PRIVE DI VEGETAZIONE.....	11
4.6 INQUINAMENTO GENETICO VEGETAZIONALE.....	11
5 SITI DI INTERESSE NATURALISTICO.....	11
5.1 CARATTERI GENERALI DELL'AMBIENTE FISICO.....	12
6 ASPETTI VEGETAZIONALI.....	13
6.1 COMUNITÀ NITROFILE DEI SUOLI AGRICOLI.....	16
6.2 COMUNITÀ SINANTROPICHE E RUDERALI.....	17
6.3 COMUNITÀ SEMINATURALI DEI PASCOLI.....	17
6.4 MACCHIA A PISTACIA LENTISCUS.....	17
6.5 BOSCHI DI QUERCUS SP.....	18
6.6 RIMBOSCHIMENTI A PINUS SP. E QUERCUS SP.....	18
6.7 COMUNITÀ SUBNITROFILE DEGLI INCOLTI.....	18
7 ASPETTI FAUNISTICI.....	19
7.1 FAUNA D'INTERESSE COMUNITARIO.....	27
8 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	29
8.1 IMPATTI A CARICO DI HABITAT, VEGETAZIONE E FLORA.....	29
8.2 IMPATTI A CARICO DELLE COMPONENTI FAUNISTICHE.....	31
8.2.1 FASE DI REALIZZAZIONE E DISMISSIONE.....	32
8.2.2 FASE DI ESERCIZIO.....	34
8.3 TABELLE RIASSUNTIVE DEI POTENZIALI IMPATTI STIMATI SULLA FAUNA.....	47
9 IMPATTI CUMULATIVI.....	48
10 MISURE DI MITIGAZIONE.....	51
11 CONSIDERAZIONI FINALI.....	52
12 BIBLIOGRAFIA.....	55

PREMESSA

La presente relazione viene elaborata al fine di valutare le possibili ricadute ambientali della realizzazione di un impianto di produzione elettrica da fonte rinnovabile (eolico), da realizzarsi nel territorio comunale di Guagnano (LE), San Donaci, San Pancrazio Salentino, Erchie (Br), in cui è prevista la realizzazione di un impianto eolico costituito da 6 aerogeneratori e relative opere connesse. Il lavoro è stato strutturato in maniera tale da poter presentare, in prima battuta, una sintesi degli studi e delle conoscenze bibliografiche sulle componenti ambientali a livello di area vasta, tramite cui vengono individuate, in maniera preliminare, le potenziali criticità, che vengono poi analizzate in dettaglio nel capitolo conclusivo.

È importante precisare, come sarà chiarito in tale capitolo, che l'analisi dei potenziali impatti sarà focalizzata sulle specie faunistiche appartenenti ai gruppi faunistici Uccelli e Chiroteri (pipistrelli) poiché, come largamente dimostrato dalla letteratura tecnico/scientifica, gli impatti potenziali di maggiore importanza vanno ricercati, nella progettazione di un parco eolico, tra le componenti faunistiche volatrici di medio-grandi dimensioni (Uccelli e Chiroteri).

1 RIFERIMENTI TECNICO-LEGISLATIVI PRINCIPALI

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

- Legge n.157 del 11/02/92. Norme per la protezione della fauna omeoterma. L'art. 2 elenca le specie di fauna selvatica particolarmente protette, anche sotto il profilo sanzionatorio.
- Legge Regionale 13 agosto 1998, n. 27. Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma, per la tutela e la programmazione delle risorse faunistico-ambientali e per la regolamentazione dell'attività venatoria.
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394. Legge Quadro per le aree naturali protette. La legge detta i "principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese".
- Direttiva "Uccelli" 79/409 CEE del 2 Aprile 1979, concernente la conservazione degli uccelli; – Allegato I: specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione dell'habitat e l'istituzione di Zone di Protezione Speciale. Ne è vietata la caccia, la cattura, la vendita e la raccolta delle uova.
- Direttiva "Habitat" 92/43 CEE del 21 Maggio 1992, relativa alla conservazione degli ambienti naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica;
 - Allegato II. Specie animali e vegetali d'interesse comunitario (e specie prioritarie) la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione.
 - Allegato IV. Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono protezione rigorosa.
- Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997 n. 357, e successive modifiche. "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE".
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 10 Settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".
- Regolamento Regionale n. 22 del 4 settembre 2007. Attuazione delle direttive 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979 e 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992.

- Regolamento Regionale n. 15 del 18 Luglio 2008, "Regolamento recante misure di conservazione ai sensi delle direttive comunitarie 74/409 e 92/43 e del DPT 357/97 e successive modifiche e integrazioni"
- Regolamento Regionale n. 24 del 30 Dicembre 2010 e successive modifiche. "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010".
- Regolamento Regionale n. 6 del 10 Maggio 2016 e successive modifiche. "Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di Importanza Comunitaria (SIC)".

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

- Liste Rosse IUCN. Seguendo criteri quantitativi standard vengono definiti i seguenti livelli di minaccia delle specie a livello nazionale:
 - CR (Critically Endangered) "in pericolo critico"
 - EN (Endangered) "in pericolo"
 - VU (Vulnerable) "vulnerabile"
 - NT (Near Threatened) "prossimo alla minaccia"
 - DD (Data Deficient) "dati insufficienti"
 - NE (Not Evaluated) "non valutata"
 - NA (Not Applicable) "non applicabile"

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

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

2 APPROCCIO METODOLOGICO

Per la definizione dello stato reale e potenziale dell'area oggetto di studio, sono stati presi in esame, due livelli di analisi: uno più ampio (area vasta) definito da un buffer di 10 km costruito intorno all'ubicazione dei singoli aerogeneratori, per la definizione delle biocenosi presenti, sulla base di studi e dati bibliografici e documenti tecnici; un livello di dettaglio (sito puntuale, buffer 500 m) nel quale, in base ai dati disponibili, vengono individuate habitat e specie realmente o potenzialmente presenti.

A tal fine sono stati integrati i dati di bibliografia e letteratura grigia, con dati inediti raccolti dallo scrivente durante attività di monitoraggio e studio condotti nel territorio preso in esame, oltre a quelli raccolti durante un sopralluogo effettuato in data 18 settembre 2021.

Durante il sopralluogo sono stati effettuati rilievi floristici e faunistici speditivi, tramite rilevamento e riconoscimento a vista (e al canto per gli uccelli), sia da punti fissi che lungo transetti lineari.

3 ANALISI DELL'AREA VASTA

L'area d'intervento interessata dall'impianto eolico di progetto si estende in agro della provincia di Lecce e comprende il territorio comunale di Guagnano, l'installazione della sottostazione elettrica interessa il territorio comunale di Erchie (BR), i cavidotti e alcune aree di occupazione temporanea interessano marginalmente il territorio comunale di San Pancrazio Salentino (BR).

L'impianto eolico di progetto si colloca a circa 4 km a Nord-Ovest del centro abitato di Guagnano, a circa 3 km a Sud-Ovest del centro abitato di San Donaci, a circa 3 km a Sud-Est del centro abitato di San pancrazio Salentino.

L'area d'intervento si colloca ad un'altitudine che oscilla tra i 40 e i 60 m s.l.m. nella parte centro-settentrionale della pianura Salentina. Il paesaggio è quindi pianeggiante.

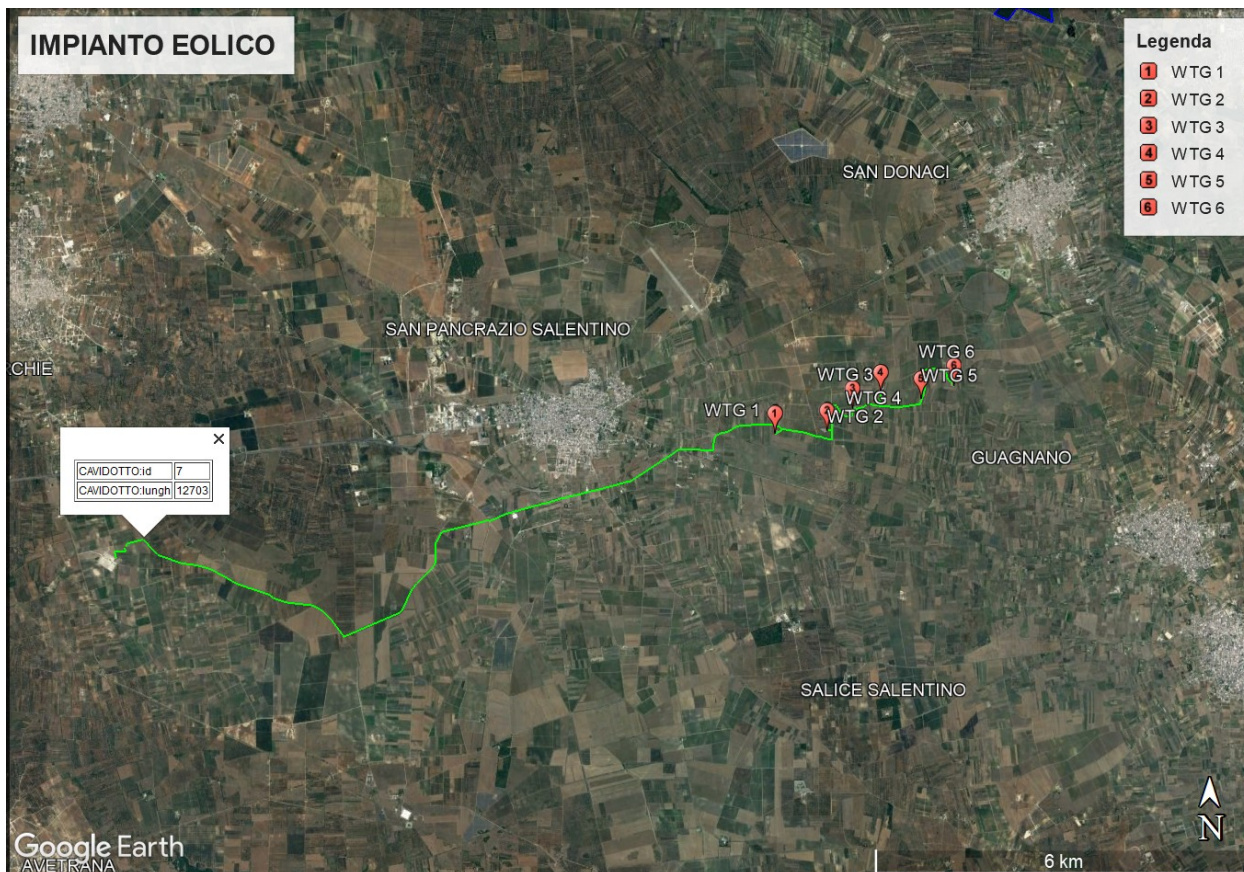


Figura 1 – Area oggetto di studio – inquadramento su ortofoto - ampia scala

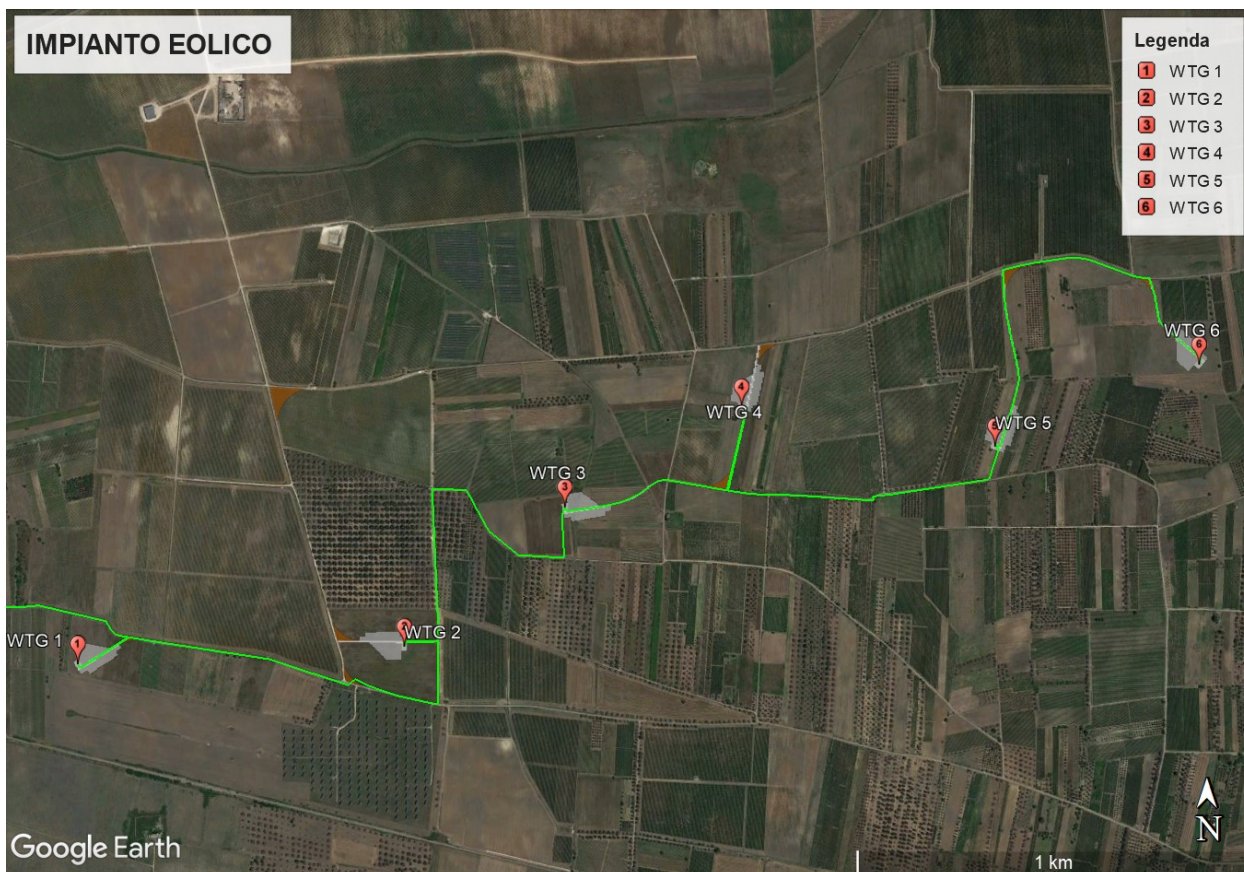


Figura 2 – Area oggetto di studio – torri eoliche

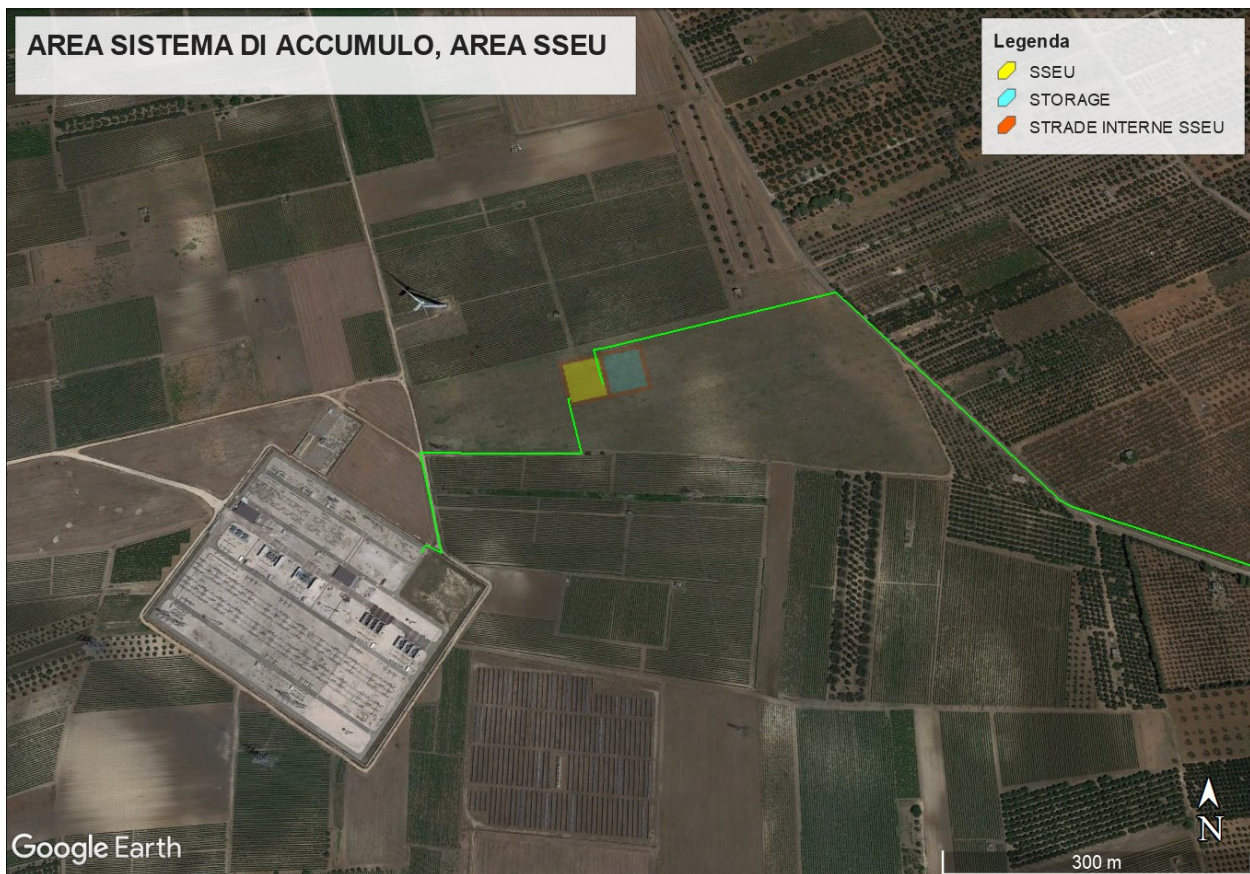


Figura 3 – Area oggetto di studio – aree Storage, SSEU

Dalla sovrapposizione del layout di progetto all’ortofoto si evince come l’impianto risulti costituito da un gruppo di macchine distanziate fra loro.

Il posizionamento delle macchine che si riporta è il risultato di valutazioni fatte in sede di progettazione, atte ad evitare un effetto selva che si sarebbe tradotto in una consistente barriera ecologica.

Il risultato è stato la realizzazione di un gruppo di macchine distribuite lasciando ampi corridoi. Gli spazi liberi lasciati consentono corridoi utili, sufficienti per un transito tranquillo dell’avifauna.

Per il corretto inserimento territoriale del sito è stato consultato il SIT (Sistema Informativo Territoriale) della Regione Puglia (ultimo accesso 01 ottobre 2021), ed in particolare sono stati consultati documenti e cartografie relative al PPTR (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale), che divide il territorio pugliese in 11 ambiti di paesaggio; il progetto analizzato si inserisce a cavallo tra l’ambito “Il Tavoliere salentino” per quanto concerne l’ubicazione delle torri eoliche e l’ambito "La campagna brindisina" per l’area in cui verrà realizzata la Sottostazione elettrica in agro di Erchie.

4 CARATTERI MORFOLOGICI AMBIENTALI

Il Salento presenta aspetti produttivi e paesaggistici del territorio rurale alquanto diversificati. L'uomo nel corso dell'attività agricola è intervenuto sistematicamente ed ha fortemente inciso sul paesaggio naturale, trasformandolo e rimodellandolo in funzione delle mutevoli esigenze produttive. Il degrado del paesaggio rurale ha irrimediabilmente comportato una riduzione della flora e della fauna nelle campagne per cui è venuta meno una importante funzione estetica e protettiva dell'ambiente con l'ulteriore perdita dell'equilibrio dell'ecosistema.

Gli aspetti agroambientali si riflettono nella presenza di un'area periurbana ancora caratterizzata dalle colture agrarie; massiccia è la presenza degli oliveti plurisecolari nonché dei vigneti.

Discreta anche la presenza di alberi del genere Pino Italicò (*Pinus Pinea* o domestico). In linea con quelli che sono i nuovi regolamenti comunitari, in termini di tutela e salvaguardia del territorio e del paesaggio agroambientale, l'importanza di tali apprestamenti è stata rivalutata in quanto rivestono un ruolo fondamentale nella protezione degli agenti inquinanti, in quanto barriere verdi di depurazione (soprattutto in strade trafficate e aree industriali) che limitano i fenomeni di deriva dei fitofarmaci, delle discariche abusive e conservano intatto l'aspetto visivo del paesaggio agrario quale punto di riferimento per l'equilibrio dell'ecosistema.

4.1 BOSCHI, MACCHIE E ALTRE EMERGENZE NATURALISTICHE

Si stima che la flora nel Salento annoveri circa 1.500 specie. Una delle peculiarità della flora salentina è quella di comprendere numerose specie con areale mediterraneo-orientale, assenti nel resto della penisola, e diffuse invece nella penisola Balcanica, condizione questa favorita dalla vicinanza delle opposte sponde adriatiche e dalla presenza di condizioni ambientali analoghe. Oltre che dai già citati olivi secolari che caratterizzano il territorio, la vegetazione è costituita anche dal fico d'India, che cresce spontaneamente sia all'interno sia lungo la costa, e dal mandorlo. Tra le specie arboree ad areale mediterraneo-orientale tipica del Salento è la quercia di Palestina (*Quercus calliprinos*) che qui forma boschi puri o misti con il leccio. Altre specie a diffusione balcanica sono il kummel di Grecia (*Carum multiflorum*), la poco diffusa erica pugliese (*Erica manipuliflora*) ed altre specie che popolano le garighe salentine quali lo spinaporci (*Sarcopoterium spinosum*) e lo spinapollici (*Anthyllis hermanniae*).

Notevole è la presenza di molte specie di orchidee spontanee, quali l'*Anacamptis*

laxiflora, l'*Anacamptis palustris* l'*Ophrys apifera*, l'*Ophrys candica* e la *Serapias politisii* che crescono nelle aree paludose, nei pascoli o tra la macchia mediterranea.

La conformazione pianeggiante dell'agro oggetto di studio evidenzia una forte caratterizzazione agricola; nei secoli scorsi questa area era circondata da boschi di quercia, lecci e roverella, siti in cui i feudatari locali erano soliti praticare la caccia.

A conferma restano alcuni esemplari isolati di *Quercus ilex* e *Quercus pubescens*, reperti preziosi di quella imponente vegetazione che si estendeva in tutto il territorio o altri esemplari di specie sparse nel territorio agricolo.

Sulle rive più degradate dei canali si sviluppano canneti e canna comune (*Phragmites communis* Trin.) oppure si rinvengono gruppi di tamerice comune (*Tamarix gallica*).

Da segnalare infine altre piccole aree come a pochi chilometri dai centri urbani, che presentano specie botaniche a "macchia mediterranea" di elevato valore naturalistico.

4.2 MACCHIA-FORESTA ED ARBUSTETI SEMPREVERDI MEDITERRANEI

La macchia mediterranea prevale sulle latifoglie, con preziosi aspetti relittuali di ere molto più calde dell'attuale, in corrispondenza di affioramenti rocciosi a matrice calcarea o tufacea colonizzati in prevalenza da *Pistacia Lentiscus* con prevalenza anche in zone a *Juniperus oxycedrus*. Le associazioni sono riferibili a *Quercetalia calliprini* ed ai *Pistacio lentisci-Rhamenetalia* presenti in forma alterna.

4.3 IL SISTEMA AMBIENTALE DEGLI AGROSISTEMI ARBOREI

Molto diffuse risultano nell'ambito interessato le aree agricole con colture arboree. Importante è la presenza di oliveti (*Olea europaea sativa*) e vigneti coltivati nella forma di allevamento a spalliera ed alberello. Limitata è la presenza di mandorli, ci sono sporadiche piante di fruttiferi quali ciliegio, pesco. Non sono state riscontrate discordanze tra quanto rilevato in campo.

4.4 IL SISTEMA AMBIENTALE DEGLI AGROSISTEMI ERBACEI

Poco diffuse nell'ambito oggetto di indagine risultano le aree a seminativo in massima parte rappresentate da colture da foraggio.

In questa tipologia rientrano anche le specie floristiche "banali" tipiche oltre che dell'incolto anche delle aree di margine dei coltivi e bordo strada.

Sono specie del tutto prive di valore biogeografico e/o conservazionistico nonchè molto diffuse (famiglia botanica delle *papaveraceae*, *crucherae*, *rosaceae*, *leguminosae*, *geraniaceae* ecc..).

4.5 IL SISTEMA AMBIENTALE DELLE AREE PRIVE DI VEGETAZIONE

Le aree edificate non risultano rilevanti in termini di estensione rispetto al territorio oggetto di indagine. Dette aree sono costituite dagli insediamenti antropici di tipo residenziale-produttivo con valore storico testimoniale nonché da insediamenti rurali, anche di epoca recente, finalizzati alla conduzione agricola. Non risulta rilevante la presenza di insediamenti a carattere stagionale (seconde case) mentre risultano abbastanza diffusi gli insediamenti rurali ormai abbandonati.

4.6 INQUINAMENTO GENETICO VEGETAZIONALE

Spesso le trasformazioni territoriali finalizzate all'edificazione introducono specie vegetali estranee al contesto ambientale di riferimento a solo scopo ornamentale.

Tale attività spesso comporta una situazione poco sostenibile da un punto di vista ecologico per una serie di impatti negativi che qui di seguito si riportano sinteticamente:

- necessità di intervenire con dosi elevate di fertilizzanti e fitofarmaci per garantire la sopravvivenza delle piante e ridurre al minimo la fallanza;
- allontanamento della fauna locale incapace di nutrirsi delle specie esotiche (foglie, bacche, fiori ecc.);
- snaturazione della tipicità del sito con essenze arboree e/o arbustive che non fanno parte del paesaggio mediterraneo pugliese;
- massiccio utilizzo, in termini quantitativi, della risorsa idrica per specie non autoctone.

L'ambito territoriale di intervento evidenzia in alcune aree circoscritte il predetto fenomeno di inquinamento genetico-vegetazionale che risulta comunque abbastanza limitato e presente soprattutto a ridosso degli insediamenti abitativi (seconde case).

All'interno del territorio indagato si rileva la presenza di vegetazione che non rientra nel novero della vegetazione naturale potenziale dell'ambito oggetto di studio ovvero vegetazione che, per le condizioni meteo-climatiche e/o pedologiche, presenta una bassa adattabilità alle condizioni ambientali del territorio oggetto di studio.

5 SITI DI INTERESSE NATURALISTICO

Le aree naturali presenti sono di estensione molto ridotta, e data ormai la loro rarità, sono tutte protette in quanto identificate come Siti Natura 2000 (Direttiva 92/43 CEE, Direttiva 409/79 CEE, DPR 357/1997 e s.m.i.) e aree protette regionali.

Il sito più vicino all'area d'intervento è quello del bosco di Curtipetrizzi. Questo è un Sito

d'Importanza Comunitaria, cod. IT9140007, esteso circa 55 ettari in agro di Cellino San Marco, costituito da una lecceta mista ad altre essenze caducifoglie.

Altri siti di protezione presenti nell'area vasta ad una distanza inferiore ai 10 km dalle aree di intervento sono il SIC Torre Colimena (cod. IT9130001), situato a circa 7 km a sud della sottostazione elettrica e a circa 9 Km a sud-est dalla sottostazione elettrica è presente il SIC Palude del Conte, dune di Punta Prosciutto (cod. IT9150027)

La zona costiera a cavallo delle province di Brindisi e Lecce è importante da un punto di vista naturalistico in quanto qui sono presenti alcune zone umide. A circa più di 20 km a nord-est dell'area d'intervento si trovano le saline e gli stagni di Punta della Contessa. Questi sono individuati come pSIC e Zona di Protezione Speciale (cod.IT9140003) e dal 2002 anche come Parco Naturale Regionale su una superficie di più di 1.600 ettari. Quest'area è importante per la presenza di bacini costieri temporanei, per la vegetazione alofila ivi presente e soprattutto perché è sito di nidificazione e sosta dell'avifauna migratoria acquatica. Più distante in direzione Est sono presenti il bosco e la palude di Rauccio. Questo sito è importante per la presenza di diversi habitat naturali tanto da individuarlo come pSIC cod. IT9150006. Il bosco è costituito essenzialmente da *Quercus ilex* e sembra costituire uno degli ultimi lembi della "Foresta di Lecce", foresta che si estendeva lungo la costa da Brindisi ad Otranto in epoca medievale. Importanti sono i cosiddetti "aisi", sprofondamenti carsici allagati da acqua di falda (molto superficiale), che costituiscono veri e propri stagni. Quest'area è importante anche per l'avifauna acquatica sia nidificante sia di passo. Dal punto di vista infrastrutturale l'area del sito è attraversata da una fitta rete stradale di tipo rurale, più alcune strade provinciali.

5.1 CARATTERI GENERALI DELL'AMBIENTE FISICO

Il sito d'intervento coincide, come già detto, con un'area prettamente agricola, in gran parte di tipo estensiva, costituita prevalentemente da seminativi, seguiti da uliveti e vigneti da vino allevati a spalliera.

L'originario ecosistema è stato, nel corso dei secoli, fortemente semplificato, in quanto le numerose specie di vegetazione spontanea sono state completamente sostituite da pochissime specie coltivate. In tutta la parte meridionale della provincia di Brindisi resistono poche e frammentate aree relitte naturali, testimonianza di un paesaggio ben più ricco e variegato dal punto di vista della biodiversità.

Il cambiamento dell'uso del suolo e la riduzione di specie vegetali, quindi la modificazione dell'habitat, ha portato ad un inesorabile declino delle popolazioni faunistiche, fino alla completa estinzione di molte di queste.

Circoscrivendo l'area vasta ad una zona con raggio di circa 10 km dalle torri più esterne, in questa ricadono solo alcune delle aree elencate nel capitolo precedente.

Una è quella del Bosco di Curtipetrizzi, individuata come pSIC, esteso circa 55 ettari in agro di Cellino San Marco. L'habitat comunitario qui presente è quello della foresta di *Quercus ilex*, quindi lo strato arboreo è costituito prevalentemente da Leccio, mentre il sottobosco è quello tipico della macchia mediterranea quali il Lentisco, la Fillirea, il Mirto e il Corbezzolo. Lo strato erbaceo invece presenta problemi sia per la fittezza degli strati superiori sia per il pascolo e l'eccessivo calpestio in seguito all'introduzione di cinghiali e daini da parte dei proprietari.

6 ASPETTI VEGETAZIONALI

Il sito è stato analizzato sotto il profilo botanico-vegetazionale utilizzando dati originali, ottenuti con ricognizioni in campo, dati dell'archivio personale e dati bibliografici reperiti in letteratura.

Per lo studio della vegetazione e della flora è stata analizzata un'area vasta e una di dettaglio, definite rispettivamente da un buffer di 10 km dalle turbine in progetto e 500 m da tutte le aree interessate dal progetto (turbine e cavidotto).

I lembi di vegetazione spontanea a livello di area vasta appaiono fortemente residuali in conseguenza della importante trasformazione dell'originario paesaggio vegetale a vantaggio delle colture, avviata già in epoca storica.

I siti degni di nota sono stati nella Rete Natura 2000, e si concentrano lungo le coste, mentre nell'entroterra solo piccoli lembi boschivi sono miracolosamente scampati alla messa a coltura, più che altro per cause legate alle proprietà dei fondi su cui insistevano. Un aspetto di assoluto rilievo per la vegetazione spontanea salentina è dato dalla presenza di specie balcaniche, tangibile testimonianza del collegamento avvenuto nel Miocene tra la Puglia e l'altra sponda dell'Adriatico.

Nel corso dei decenni, il paesaggio e la biodiversità autoctona sono venuti a modificarsi a seguito di cambiamenti di uso del suolo che hanno determinato una omologazione dei paesaggi agrari e la contestuale perdita delle peculiarità ambientali in termini di flora e vegetazione. Il risultato è una frammentazione degli habitat naturali, con una contestuale riduzione del patrimonio naturale.

A questa considerazione generale sono da aggiungersi le opere di bonifica e canalizzazione dei terreni e l'intensivizzazione delle pratiche agricole, nonché lo sviluppo del tessuto urbano e dell'attività manifatturiera condotta in talune aree del territorio in

esame, che hanno ulteriormente incrementato la pressione dell'uomo sull'ambiente naturale. Lungo la fascia costiera ci sono le condizioni per l'affermarsi di una vegetazione spontanea caratterizzata dalla boscaglia a *Quercus ilex* (leccio) e da formazioni di sclerofille sempreverdi. Le leccete erano in passato le formazioni arboree spontanee più diffuse in quest'area. Residui di queste sono infatti ancora presenti sui fianchi dei rilievi che degradano verso l'Adriatico e rappresentano le ultime testimonianze di un esteso bosco che dal bassopiano murgiano raggiungeva la pianura adriatica, dove il leccio è ancora presente sui fianchi e sul fondo delle lame.

Nella piana costiera brindisina è presente un'area caratterizzata dalla presenza diffusa o sottoforma di nuclei boschivi di sughera (*Quercus suber* L.). L'origine è alquanto controversa in quanto si ritiene di tipo autoctona, ed i boschi presenti assumono significato di relitto vegetazionale a seguito della contrazione verso occidente dell'originario areale che un tempo si sarebbe esteso anche oltre l'Adriatico, comprendendo parte dell'Albania e della ex Jugoslavia. L'ipotesi opposta è quella che vuole la sughera nel brindisino come risultato di introduzione antropica, in epoca antica, per l'estrazione del sughero.

Le attuali sugherete appaiono in buone condizioni vegetazionali e si rinnovano spontaneamente, infatti la sughera trova nel brindisino condizioni favorevoli alla diffusione spontanea in quanto è favorita dalla presenza di terreni argillosi, a reazione neutra, con falda freatica superficiale e con frequente ristagno idrico.

Le formazioni a Sughera più importanti sono quelle del Bosco Lucci, del Bosco Preti, del Bosco di S. Teresa e del Parco Colemi.

Il Bosco Preti, si trova nei pressi del Bosco Lucci e costituisce un piccolo nucleo puro di sughereta, residuo di un'antica area ben più vasta, che attualmente non supera i due ettari di superficie.

Il Parco Colemi, appena fuori l'abitato di Tutturano, è un piccolo nucleo a Sughera attualmente utilizzato a parco pubblico aperto anche agli autoveicoli. Questo uso ne sta determinando un rapido deterioramento. Il suo valore vegetazionale è comunque stato fortemente minato dall'introduzione di specie alloctone come eucalipti e pini domestici, anche se si registra la presenza di Vallonea e Roverella.

Nel bosco di Santa Teresa sono inoltre presenti due specie vegetali della Lista Rossa Nazionale, cioè l'Erica pugliese (*Erica manipuliflora*) e la Vallonea (*Quercus ithaburensis* subsp. *Macrolepis*).

A livello di scala di dettaglio, il territorio è particolarmente impoverito in termini di ricchezza e diversità specifica. La flora dell'area di indagine risulta infatti dominata da

specie generaliste e sinantropiche, adattate alle pressioni delle attività umane.

Sotto il profilo biologico e corologico, prevalgono le specie annuali e le specie ad ampia distribuzione, con un buon contingente di specie con areale di distribuzione a baricentro mediterraneo, in analogia con quanto riscontrabile nelle aree urbanizzate e agricole della fascia a clima mediterraneo.

Secondo quanto riportato dagli allegati alla D.G.R. 2442/2018, nell'area vasta risulta presente una specie vegetale di interesse comunitario inserita nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE (*Stipa austroitalica* Martinovský - "lino delle fate piumoso") e una specie in lista rossa regionale (*Ruscus aculeatus* L. - "Pungitopo").

Tuttavia a livello di sito di dettaglio le specie non sono state riscontrate e in generale nell'area non risultano presenti specie di interesse secondo la Direttiva Habitat e le Liste Rosse nazionali e regionali delle piante (Conti et al. 1992, 1997).

L'area d'intervento, come già detto, è costituita da un ecomosaico fortemente antropizzato, in cui prevalgono i seminativi seguiti da uliveti e vigneti da vino.

In queste condizioni la vegetazione spontanea che si è affermata è costituita essenzialmente da specie che ben si adattano a condizioni di suoli lavorati o come nel caso dei margini delle strade, a condizione edafiche spesso estreme.

Nelle zone maggiormente disturbate dalle arature (orti, uliveti e vigneti) sono presenti specie a ciclo annuale come *Mercurialis annua*, *Fumaria officinalis*, *Veronica persica*, *Senecio vulgaris*, *Amaranthus lividus*.

Lungo i margini dei campi, dove spesso è più difficile intervenire con i mezzi meccanici per le lavorazioni al terreno, è possibile trovare *Trifolium repens*, *Plantago lanceolata*, *Caspella bursa-pastoris*, *Lolium perenne*, *Taraxacum officinale*, *Chenopodium album*, *Rumex crispus* e *Verbena officinalis*.

Lungo i margini delle strade si è sviluppata una vegetazione perennante, adatta a terreni poveri, spesso ghiaiosi, spesso secchi e sottoposti a forte insolazione. Qui si possono trovare specie come *Melilotus alba*, *Hypericum perforatum*, *Cynodon dactylon*, *Cichorium intybus*, *Artemisia vulgaris*.



Figura 4 – Aspetti vegetazionali delle aree di intervento

6.1 COMUNITÀ NITROFILE DEI SUOLI AGRICOLI

I suoli coltivati, che rappresentano complessivamente la quasi totalità dell'area di studio, sono caratterizzati da differenti tipologie di comunità vegetali spontanee, dominate da specie erbacee annuali ad ampia diffusione e di scarso interesse conservazionistico.

In particolare, nell'area si riscontrano principalmente uliveti, che hanno la maggiore estensione, e frutteti (soprattutto vigneti). La vegetazione spontanea in queste aree è di tipo infestante ed è controllata attraverso le pratiche agronomiche, oppure è di tipo ruderale ed è localizzata ai margini dei campi. Questo tipo di vegetazione non risulta

riconducibile ad habitat di interesse conservazionistico ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

6.2 COMUNITÀ SINANTROPICHE E RUDERALI

Nelle aree artificiali o fortemente compromesse dalle attività antropiche si sviluppano diverse comunità vegetali, generalmente dominate da piante erbacee annuali o perenni adattate alla notevole varietà di caratteristiche pedologiche e microclimatiche che si realizzano nei pressi delle infrastrutture umane. Questo tipo di vegetazione non risulta riconducibile ad habitat di interesse conservazionistico ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

6.3 COMUNITÀ SEMINATURALI DEI PASCOLI

Si tratta di un tipo di vegetazione dominata da specie erbacee annuali e perenni, che nell'area di studio è localizzata in concomitanza con la persistenza di ridotte aree di pascolo utilizzate per l'allevamento ovino.

Questo tipo di vegetazione costituisce quindi una presenza relittuale nell'area, in considerazione della scomparsa delle attività zootecniche e pastorali, ed in generale fortemente degradata a causa dell'ingressione di specie infestanti degli incolti e dei suoli agricoli.

Nell'area di indagine, le comunità afferenti a questa tipologia di vegetazione risultano frequentemente dominate da specie *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Plantago lagopus*, *Ferula communis* e *Asphodelus microcarpus*, associate a essenze arbustive (principalmente *Pyrus pyraeaster*).

In funzione di tali caratteristiche compositive e strutturali, questo tipo di vegetazione non risulta riconducibile ad habitat di interesse conservazionistico ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

6.4 MACCHIA A PISTACIA LENTISCUS

Si tratta in realtà di piccole particelle per lo più riconducibili ad incolti ed aree abbandonate soggette sovente a scarico di rifiuti di origine vario. Qui la vegetazione è caratterizzata da *Pistacia lentiscus* L., *Myrtus communis* L. ed altre sclerofille della macchia che si inquadrano nell'ordine Pistacio-Rhamnetalia.

6.5 BOSCHI DI QUERCUS SP.

A livello di area vasta le uniche formazioni riscontrabili sono quelle presenti all'interno dei confini della Riserva Naturale Regionale Orientata di Santa Teresa e dei Lucci. Le comunità presenti sono riconducibili all'Habitat Natura 2000 9330 "Foreste a *Quercus suber*". Le fitocenosi a sughera del brindisino sono state caratterizzate dal punto di vista fitosociologico da Biondi et al. (2004), sulla base di rilevamenti effettuati nei siti di S. Teresa, Lucci e Preti. Per l'originalità rispetto ai boschi di sughera descritti per l'Italia centro meridionale e per la Sicilia, le sugherete pugliesi sono state attribuite all'associazione endemica pugliese *Carici halleranae-Quercetum suberis* Biondi, Casavecchia, Guerra, Medagli, Beccarisi & Zuccarello 2004 (ordine *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934, classe *Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950).

6.6 RIMBOSCHIMENTI A PINUS SP. E QUERCUS SP.

Si tratta in realtà di rimboschimenti che si configurano come piccole pinete a dominanza di *Pinus halepensis*, spesso associate ad antiche masserie e insediamenti agricoli.

Le formazioni più vetuste e di maggiore estensione, mostrano l'ingressione di essenze arbustive spontanee (es: *Pistacia lentiscus*), che rappresentano i primi stadi di evoluzione verso le formazioni climax a *Quercus* sp.

6.7 COMUNITÀ SUBNITROFILE DEGLI INCOLTI

Questo tipo di vegetazione rappresenta l'insieme delle formazioni erbacee spontanee in ricolonizzazione dei terreni in abbandono colturale.

Nell'area, la vegetazione tipica degli incolti risulta poco diffusa, e sostanzialmente riscontrabile nelle aree falciate lungo i margini delle strade principali e nelle fasce adiacenti i canali. Queste comunità sono dominate da numerose specie erbacee perenni e annuali, talora associate alla presenza di specie arbustive in ricolonizzazione, quali rovo comune (*Rubus ulmifolius*) e perastro (*Pyrus pyraster*); sovente si rinvencono ingressi di specie alloctone invasive quali ailanto (*Ailanthus altissima*).

Questo tipo di vegetazione non risulta riconducibile ad habitat di interesse conservazionistico ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

7 ASPETTI FAUNISTICI

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

In Tabella 1 si riporta l'elenco delle specie presenti **nell'area vasta** rapportate alla possibile presenza a livello di sito puntuale.

Tali specie sono state determinate attraverso rilievi condotti in campo, dall'affinità per gli habitat e dalla bibliografia disponibile. Non sono disponibili dati quantitativi, la cui raccolta necessiterebbe di tempi maggiori per i rilievi in campo.

Sono stati inoltre consultati gli strati informativi adottati con DGR_2442_2018 dalla regione puglia e consultabili sui siti <http://www.paesaggiopuglia.it/> e <http://www.sit.puglia.it/>.

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

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

Per gli uccelli si riportano invece informazioni riguardanti la fenologia (reg = regolare; irr= irregolare; ?= dato da confermare), dedotta dallo stato nelle aree protette individuate a livello di area vasta e confrontata con dati editi ed inediti a livello di sito puntuale:

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

Per ogni specie si riporta inoltre lo status conservazionistico secondo:

- Direttiva "Uccelli" 2009/147/CEE: Allegato I = specie in via di estinzione o vulnerabili e che devono essere sottoposte a speciali misure di salvaguardia;
- Direttiva "Habitat" 92/43/CEE: Allegato II = specie la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione; Allegato IV = specie che richiedono una protezione rigorosa. Le specie prioritarie sono seguite da (*);

- Lista Rossa nazionale IUCN: EB= estinto come nidificante; CR= in pericolo in modo critico; EN= in pericolo; VU= vulnerabile; LR= a più basso rischio; DD= carenza di informazioni; NE= non valutato.
- Categorie SPECs (Species of European Conservation Concern): revisione dello stato conservazione delle specie selvatiche nidificanti in Europa. Sono previsti 4 livelli:
 - spec 1 = specie globalmente minacciate, che necessitano di conservazione o poco conosciute;
 - spec 2 = specie con popolazione complessiva o areale concentrato in Europa e con stato di conservazione sfavorevole;
 - spec 3 = specie con popolazione o areale non concentrati in Europa, ma con stato di conservazione sfavorevoli;
 - spec 4 = specie con popolazione o areale concentrati in Europa, ma con stato di conservazione favorevole.

Tabella 1 - Checklist della fauna presente nell'area vasta (per gli invertebrati sono elencate solo le specie Natura 2000). In grassetto le specie rilevate durante il sopralluogo effettuato in loco.

Taxa	Specie	Fenologia	Uccelli	Habitat	LR	SPEC
Mammalia	Riccio europeo <i>Erinaceus europaeus</i>	CE				
	Talpa romana <i>Talpa romana</i>	CE				
	Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i>	CE		IV	LR	
	Pipistrello di Savi <i>Hypsugo savii</i>	PR		IV	LR	
	Lepre comune <i>Lepus europaeus</i>	RP				
	Arvicola di Savi <i>Pitymys savii</i>	PR				
	Ratto delle chiaviche <i>Rattus norvegicus</i>	CE				
	Ratto nero <i>Rattus rattus</i>	CE				
	Topo selvatico <i>Apodemus sylvaticus</i>	PR				
	Topolino delle case <i>Mus musculus</i>	CE				
	Volpe <i>Vulpes vulpes</i>	CE				
	Donnola <i>Mustela nivalis</i>	PR				
	Faina <i>Martes foina</i>	CE				
Aves	Tarabusino <i>Ixobrychus minutus</i>	M reg.	I		LR	3
	Nitticora <i>Nycticorax nycticorax</i>	M reg.	I			3
	Sgarza ciuffetto <i>Ardeola ralloides</i>	M reg.	I		VU	3
	Airone guardabuoi <i>Bubulcus ibis</i>	M reg., W?			VU	
	Garzetta <i>Egretta garzetta</i>	M reg., W	I			
	Airone bianco maggiore <i>Casmerodius albus</i>	M reg., W	I		NT	
	Airone cenerino <i>Ardea cinerea</i>	M reg., W			LR	
	Cicogna nera <i>Ciconia nigra</i>	M irr.	I		NE	3
	Cicogna bianca <i>Ciconia ciconia</i>	M reg.	I		LR	2
	Volpoca <i>Tadorna tadorna</i>	M reg.			VU	

Taxa	Specie	Fenologia	Uccelli	Habitat	LR	SPEC
	Moriglione <i>Aythya ferina</i>	M reg.			EN	
	Mestolone <i>Anas clypeata</i>	M reg.			VU	
	Canapiglia <i>Anas strepera</i>	M reg.			VU	
	Alzavola <i>Anas crecca</i>	M reg.			EN	
	Fischione <i>Anas penelope</i>	M reg.				
	Falco pecchiaiolo <i>Pernis apivorus</i>	M reg.	I		VU	4
	Nibbio bruno <i>Milvus migrans</i>	M reg.	I		VU	3
	Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	M reg.	I		EN	
	Albanella reale <i>Circus cyaneus</i>	M reg.	I		EB	3
	Albanella pallida <i>Circus macrourus</i>	M reg.	I			3
	Albanella minore <i>Circus pygargus</i>	M reg.	I		VU	4
	Poiana <i>Buteo buteo</i>	M reg., SB?				
	Grillaio <i>Falco naumanni*</i>	M reg.	I			1
	Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	SB, M reg.				3
	Falco cuculo <i>Falco vespertinus</i>	M reg.	I		NE	3
	Lodolaio <i>Falco subbuteo</i>	M reg., B?			VU	
	Sparviero <i>Accipiter nisus</i>	M reg., B				
	Gru <i>Grus grus</i>	M reg.	I		ES	
	Quaglia <i>Coturnix coturnix</i>	M reg., B			LR	3
	Voltolino <i>Porzana porzana</i>	M reg.	I		EN	4
	Schiribilla <i>Porzana parva</i>	M reg.	I		CR	4
	Gallinella d'acqua <i>Gallinula chloropus</i>	M reg., B?				
	Occhione <i>Burhinus oedicanus</i>	M reg.	I		EN	3
	Piviere dorato <i>Pluvialis apricaria</i>	M reg.	I			4
	Frullino <i>Lymnocyptes minimus</i>	M reg.				3
	Beccaccino <i>Gallinago gallinago</i>	M reg.			NE	
	Croccolone <i>Gallinago media</i>	M reg.	I			2

Taxa	Specie	Fenologia	Uccelli	Habitat	LR	SPEC
	Chiurlo maggiore <i>Numenius arquata</i>	M reg.			NT	1
	Corriere piccolo <i>Charadrius dubius</i>	M reg., B?				
	Gabbiano reale <i>Larus cachinnans</i>	M reg., W				
	Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	M reg., B?				3
	Tortora dal collare <i>Streptopelia decaocto</i>	SB				
	Cuculo <i>Cuculus canorus</i>	M reg.				
	Barbagianni <i>Tyto alba</i>	SB?, M reg.			LR	3
	Assiolo <i>Otus scops</i>	M reg., B?			LR	2
	Civetta <i>Athene noctua</i>	SB				3
	Gufo comune <i>Asio otus</i>	SB			LR	
	Ghiandaia marina <i>Coracias garrulus</i>	M reg., B?			VU	2
	Succiacapre <i>Caprimulgus europaeus</i>	M reg.				3
	Rondone <i>Apus apus</i>	M reg., B				
	Rondone pallido <i>Apus pallidus</i>	M reg., B			LR	
	Upupa <i>Upupa epops</i>	M reg., B				
	Calandra <i>Melanocorypha calandra</i>	M reg., B	I		VU	3
	Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i>	M reg., B	I			3
	Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	SB				3
	Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	M reg., B	I			2
	Allodola <i>Alauda arvensis</i>	M reg., W				3
	Topino <i>Riparia riparia</i>	M reg.				3
	Rondine <i>Hirundo rustica</i>	M reg., B				3
	Balestruccio <i>Delichon urbica</i>	M reg.				
	Calandro maggiore <i>Anthus novaeseelandiae</i>	M irr.				
	Calandro <i>Anthus campestris</i>	M reg., B	I			3
	Prispolone <i>Anthus trivialis</i>	M reg.				

Taxa	Specie	Fenologia	Uccelli	Habitat	LR	SPEC
	Pispola <i>Anthus pratensis</i>	M reg., W			NE	4
	Pispola golarossa <i>Anthus cervinus</i>	M reg.				
	Spioncello <i>Anthus spinoletta</i>	M reg., W				
	Cutrettola <i>Motacilla flava</i>	M reg., B				
	Ballerina gialla <i>Motacilla cinerea</i>	M reg., W				
	Ballerina bianca <i>Motacilla alba</i>	SB, M reg.				
	Pettirosso <i>Erithacus rubecula</i>	M reg., W				4
	Codirosso spazzacamino <i>Phoenicurus ochruros</i>	M reg., W				
	Codirosso <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M reg., W				2
	Stiaccino <i>Saxicola rubetra</i>	M reg.				4
	Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i>	SB, M reg., W			VU	3
	Culbianco <i>Oenanthe oenanthe</i>	M reg.				
	Monachella <i>Oenanthe hispanica</i>	M reg.			VU	2
	Usignolo di fiume <i>Cettia cetti</i>	SB				
	Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i>	SB				
	Forapaglie <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	M reg.			CR	4
	Cannaiola <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	M reg., B?				4
	Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>	SB, M reg.				4
	Cinciallegra <i>Parus major</i>	SB				
	Pendolino <i>Remirez pendulinus</i>	SB, M par.			VU	
	Averla cenerina <i>Lanius minor</i>	M reg.	I		VU	
	Averla capirossa <i>Lanius senator</i>	M reg., B			EN	2
	Averla piccola <i>Lanius collurio</i>	M reg.	I		VU	
	Gazza <i>Pica pica</i>	SB				
	Taccola <i>Corvus monedula</i>	SB				4

Taxa	Specie	Fenologia	Uccelli	Habitat	LR	SPEC
	Cornacchia <i>Corvus corone</i>	SB				
	Storno <i>Sturnus vulgaris</i>	M reg., W, SB				
	Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	SB			VU	
	Passera mattugia <i>Passer montanus</i>	SB			VU	
	Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	M reg., W, B?				4
	Verzellino <i>Serinus serinus</i>	SB par., M par.				4
	Verdone <i>Carduelis chloris</i>	SB, M reg.				4
	Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	SB, M reg.				
	Lucherino <i>Carduelis spinus</i>	M reg., W irr.			VU	4
	Fanello <i>Carduelis cannabina</i>	M reg., SB				4
	Migliarino di palude <i>Emberiza schoeniclus</i>	M reg., W				
	Zigolo capinero <i>Emberiza melanocephala</i>	M reg.				
Reptilia	Testuggine palustre europea <i>Emys orbicularis</i>	DF		II, IV	EN	
	Lucertola campestre <i>Podarcis siculus</i>	CE		IV		
	Tarantola muraiola <i>Tarentola mauritanica</i>	CE				
	Geco verrucoso <i>Hemidactylus turcicus</i>	CE				
	Geco di kotschy <i>Cyrtopodion kotschy</i>	CE		IV		
	Ramarro <i>Lacerta bilineata</i>	PR		IV		
	Bianco <i>Hierophis viridiflavus</i>	CE		IV		
	Cervone <i>Elaphe quatuorlineata</i>	CE		II, IV		
	Biscia dal collare <i>Natrix natrix</i>	CE				
Amphibia	Tritone italiano <i>Lissotriton italicus</i>	PR		IV		
	Ululone appenninico <i>Bombina pachypus</i>	DF		II, IV	EN	

Taxa	Specie	Fenologia	Uccelli	Habitat	LR	SPEC
	Raganella <i>Hyla intermedia</i>	DF				
	Rospo comune <i>Bufo bufo</i>	PR				
	Rospo smeraldino <i>Bufo balearicus</i>	PR		IV		
	Rana verde <i>Pelophylax sp.</i>	CE				

In totale, nell'area vasta si stima la presenza di:

- **13 specie di mammiferi, di cui 5 ipotizzate nell'area di dettaglio**, nessuna delle quali negli elenchi della Direttiva "Habitat" o della Lista Rossa nazionale.
- **101 di uccelli, di cui 25 ipotizzate nell'area di dettaglio**, e tra queste:
12 specie che non sono segnalate in nessuno dei vari elenchi di specie di interesse conservazionistico

Gabbiano Reale
 Ballerina Gialla
 Ballerina Bianca
 Usignolo di fiume
 Beccamoschino
 Cinciallegra
 Gazza
 Taccola
 Cornacchia
 Storno
 Cardellino
 Tortora dal collare

6 specie segnalate come spec 4, specie con popolazione o areale concentrati in Europa, ma con stato di conservazione favorevole.

Pettirosso
 Occhiocotto
 Fringuello
 Verzellino
 Verdone
 Fanello

4 specie segnalate come spec 3, specie con popolazione o areale non concentrati in Europa, ma con stato di conservazione sfavorevoli;

Gheppio (Categoria 3 Specs)

Civetta (Categoria 3 Specs)

Cappellaccia (Categoria 3 Specs – SB)

Saltimpalo (anche Vulnerabile in Lista Rossa) Categoria 3 Specs, Lista Rossa VU SB, M reg, W)

1 specie segnalata come “ a basso rischio” nella Lista Rossa

Rondone Pallido

2 specie segnalate come “Vulnerabili” nella Lista Rossa

Passera d’Italia

Passera Mattugia

- 10 specie di rettili di cui 2 ipotizzate nell’area di dettaglio:

Tarantola Muraiola, non presente in alcun elenco delle specie di interesse conservazionistico

Luecrtola Campestre, Allegato IV direttiva Habitat

- 6 specie di anfibi di cui 1 sola ipotizzata nell’area di dettaglio,

Rana Verde, non presente negli elenchi della Direttiva “Habitat” o della Lista Rossa nazionale.

Per quanto concerne le specie di invertebrati, non risultano presenti o potenzialmente presenti specie Natura 2000.

Appartengono all’allegato I della Dir. Uccelli 27 specie di uccelli delle quali 21 presenti solo durante il passo migratorio (di cui una, cicogna nera, irregolare);

all’allegato II della Dir. Habitat appartengono 2 specie di rettili e 1 di anfibi;

all’allegato IV altre 2 specie di mammiferi, 4 di rettili, 2 di anfibi

Va sottolineato, infine, che tra le specie di interesse comunitario (totale 38) la maggior parte (n=27) sono legate ai mosaici agricoli complessi, mentre 11 sono legate agli ambienti umidi o marini presenti principalmente lungo la fascia costiera posta a oltre 20 km in direzione nord-nordest dall’area di progetto.

7.1 FAUNA D’INTERESSE COMUNITARIO

Fra i mammiferi presenti nell’area, la maggior parte delle specie sono comuni e diffuse ed alcune addirittura dannose, questo perché la banalizzazione degli ecosistemi a

seguito delle attività agricole perpetrate per secoli hanno reso il territorio poco idoneo alla maggior parte delle specie terrestri di medio-grandi dimensioni.

Solo tra i pipistrelli troviamo specie di interesse conservazionistico e scientifico, il pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii* e il pipistrello di Savi *Hypsugo savii*; d'altro canto esse sono comuni e diffuse nella maggior parte dei contesti urbani, suburbani ed agricoli della Regione.

Fra gli uccelli elencati nell'All. I della Dir. 2009/147/CEE, **numerose sono quelle legate alle aree umide presenti lungo la costa a nord dell'area di progetto;**

nel dettaglio tarabusino *Ixobrychus minutus*, nitticora *Nycticorax*, sgarza ciuffetto *Ardeola ralloides*, garzetta *Egretta garzetta* e airone bianco maggiore *Casmerodius albus* sono Ardeidi non nidificanti, presenti durante il passo; *voltolino Porzana*, schiribilla *Porzana parva* e Croccolone *Gallinago media*, sono specie di passo, documentate per l'area solo sporadicamente e con contingenti modesti; infine tre specie, Falco di palude *Circus aeruginosus*, Albanella reale *Circus cyaneus* e Piviere dorato *Pluvialis apricaria*, sono presenti durante il passo migratorio e in inverno, e possono frequentare aree umide ma anche prati, pascoli e seminativi (allagati e no) per la sosta e la ricerca di cibo, soprattutto durante il passo migratorio e lo svernamento.

Tra le 16 specie di uccelli Natura 2000 non legate alle aree umide, solo 4 nidificano potenzialmente nell'area di progetto (calandra *Melanocorypha calandra*, calandrella *brachydactyla*, tottavilla *Lullula arborea*, calandro *Anthus campestris*) mentre le restanti la attraversano durante le migrazioni, e di esse 3 nidificano nell'area vasta (cicogna bianca *Ciconia ciconia*, grillai *Falco naumanni*, occhione *Burhinus oedicephalus*).

Per quanto concerne le specie di rettili Natura 2000, una presente certamente a livello di area vasta, **testuggine palustre europea *Emys orbicularis*, è strettamente legata alla presenza di biotopi acquatici di una certa importanza ed estensione, i quali si riscontrano solo a livello di area vasta,** in particolare lungo la fascia costiera brindisina.

Tra le restanti specie di interesse conservazionistico, lucertola campestre *Podarcis siculus*, Geco di kotschy *Cyrtopodion kotschy* ramarro *Lacerta bilineata*, biacco *Hierophis viridiflavus* e cervone *Elaphe quatuorlineata*, sono comuni e diffuse nella maggior parte dei contesti, anche antropizzati, della provincia e della regione; la

presenza di questi rettili è attestata nelle fasce marginali dei coltivi, lungo i bordi stradali e nei pressi delle strutture antropiche dove spesso trovano rifugio.

Tra le specie di anfibi segnalate a livello di area vasta, quella di maggiore interesse risulta l'ululone appenninico *Bombina pachypus*, legata a piccole raccolte d'acqua e segnalata a livello di area vasta l'ultima volta nel 1984, ed oggi probabilmente estinta.

8 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

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

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

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

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

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

8.1 IMPATTI A CARICO DI HABITAT, VEGETAZIONE E FLORA

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

Le interferenze del progetto con la componente botanico-vegetazionale sono descritte nella Tabella 2 seguente.

Tabella 2 - Stima degli impatti sulle tipologie di vegetazione presenti nell'area di indagine

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

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

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

Tabella 3 - Stima degli impatti sugli habitat della Direttiva 92/43/CEE.

Habitat Dir. 92/43/CEE	Entità impatto	Descrizione
3170 Stagni temporanei mediterranei	Bassa	Non si prevedono impatti diretti o indiretti dell'intervento sulla conservazione dell'habitat 6220.
3290 Fiumi mediterranei a flusso intermittente	Bassa	L'impatto ipotizzabile è quello derivante dalle attività di cantiere per la posa del cavidotto nell'area di attraversamento del viadotto della SP65 su un canale che tuttavia, poiché sarà realizzato in TOC, non avrà alcuna influenza neanche temporanea sulla funzionalità idraulica ed ecologica del canale.
6620 Percorsi substeppici di graminacee e piante annue	Bassa	Non si prevedono impatti diretti o indiretti dell'intervento sulla conservazione dell'habitat 6220.
8310 Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	Bassa	Non si prevedono impatti diretti o indiretti dell'intervento sulla conservazione dell'habitat 6220.
9330 Foreste a Quercus suber	Bassa	Non si prevedono impatti diretti o indiretti dell'intervento sulla conservazione dell'habitat 6220.
9340 Foreste a Quercus ilex e Q. rotundifolia	Bassa	Non si prevedono impatti diretti o indiretti dell'intervento sulla conservazione dell'habitat 6220.

8.2 IMPATTI A CARICO DELLE COMPONENTI FAUNISTICHE

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

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

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

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

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

8.2.1 FASE DI REALIZZAZIONE E DISMISSIONE

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

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

Gli impatti ipotizzabili sono:

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

Aumento del disturbo antropico (impatto indiretto)

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

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

In ragione dell'attuale destinazione agricola dell'area di cantiere, della limitatezza delle aree naturali di pregio o, comunque, della loro distanza dalle aree di intervento e della

generale notevole presenza antropica, che caratterizza le campagne interessate dall'intervento, tale impatto è da considerarsi trascurabile.

Rischi di uccisione di animali selvatici (impatto diretto)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8.2.2 FASE DI ESERCIZIO

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

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

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

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

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

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

Analizziamo ora in sequenza gli impatti sopra elencati.

Produzione di rumore dovuto al normale funzionamento dei generatori

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

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

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

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

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

Collisioni delle specie con le pale e le torri eoliche.

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

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

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

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

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

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

Studi con i radar effettuati presso la centrale eolica di Nysted, mostrano che molti uccelli cominciano a deviare il loro 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).

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

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

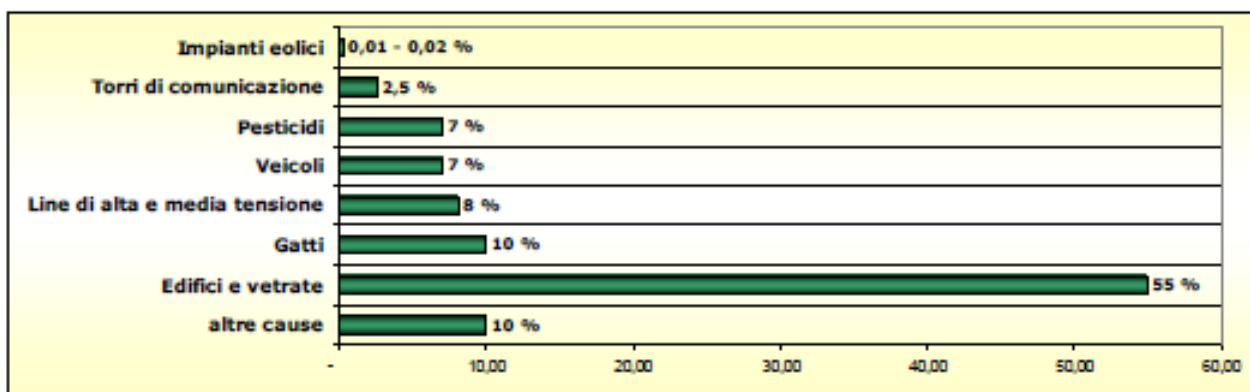


Figura 5 - Cause di morte dell'avifauna (fonte: Erickson *et al*, 2001).

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

Si deve fare anche un confronto rispetto ai pericoli delle altre forme di produzione energetica: per esempio, secondo il censimento della *Fish and Wildlife Service* degli Stati Uniti, si stima che il solo riversamento di petrolio della piattaforma petrolifera Deepwater Horizon della British Petroleum nel 2010 abbia ucciso almeno 4.678 animali: 4.080 Uccelli, 525 Tartarughe, 72 tra Delfini e altri Mammiferi. Un disastro analogo, quello dell'Exxon Valdez (1989) uccise fra 375.000 e 500.000 uccelli.

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

Il rischio di collisione dipende da un ampio *range* di fattori legati alle specie di uccelli coinvolti, abbondanza e caratteristiche comportamentali, condizioni metereologiche e topografiche del luogo, la natura stessa della centrale, incluso l'utilizzo di illuminazioni. Chiaramente il rischio è probabilmente maggiore in presenza o nelle vicinanze di aree regolarmente usate da un gran numero di uccelli come risorsa alimentare o come dormitori, o lungo corridoi di migrazione o traiettorie di volo locale, che attraversano direttamente le turbine.

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

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

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

Gli uccelli che hanno già intrapreso il loro viaggio di migrazione, a volte non possono evitare le cattive condizioni, e sono costretti dalle nuvole a scendere a quote più basse di volo o a fermarsi e saranno perciò maggiormente vulnerabili, se in presenza di un parco eolico, al rischio di collisione. Forti venti contrari anche possono aumentare le frequenze di collisione poiché anche in questo caso costringono gli uccelli migratori a volare più bassi con il vento forte (Winkelman, 1992b; Richardson, 2000).

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

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

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

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

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

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

A seconda della distanza tra le turbine alcuni uccelli saranno capaci di volare tra le file delle turbine. Nonostante l'evidenza di questo tipo di risposta sia limitato (Christensen

et al., 2004; Kahlert et al., 2004) queste osservazioni chiaramente vanno considerate durante le fasi di progettazione dell'impianto.

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

Tabella 4 - Tabella riassuntiva delle principali cause d'impatto per i diversi taxa di Uccelli (modificato da Council of Europe 2004).

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

Negli ultimi anni sono stati proposti due metodi (Band *et al.*, 2007) che intendono rendere più oggettiva la stima dell'influenza di alcuni parametri, sia tecnici che biologici: ad esempio numero dei generatori, numero di pale, diametro del rotore, corda massima, lunghezza e apertura alare dell'uccello. Tali metodi per essere attendibili necessitano di dati raccolti in campo e sulle specie oggetto dello studio, che quasi mai sono a disposizione. Infatti, i metodi di stima di Band si articolano, per ogni specie e per un determinato impianto in esame:

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

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

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

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

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

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

Tabella 5 - Tassi di mortalità per collisioni di uccelli rilevati in contesti territoriali simili a quelli del Progetto analizzato (fonte: Pagnoni & Bertasi, 2010)

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

Così facendo si ottiene:

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

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

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

¹ In via cautelativa vengono esclusi dal calcolo della media i due valori nulli

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

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

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

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

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

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

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

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



Figura 6 - Parco eolico di Altamont Pass



Figura 7 - WTG n° 2 e 3 in progetto

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

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

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

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

Sebbene sia molto basso, ad ogni modo il rischio di collisione risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. Appare quindi evidente come un impianto

¹ Disponibile al link:
https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/biblioteca/protezione_natura/Piano_Azione_Nazionale_Grillaio.pdf

possa costituire una barriera significativa soprattutto in presenza di macchine ravvicinate fra loro.

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

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

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

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

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

<i>WTG REF 1</i>	<i>WTG REF 2</i>	<i>Distanza minima torri (D)</i>	<i>Spazio libero minimo (S)</i>
1	2	826	537
2	3	536	247
3	4	514	225
4	5	650	361
5	6	558	269

Tabella 6 - Stima di prima approssimazione spazio libero minimo indisturbato per il volo tra aerogeneratori

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

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

8.3 TABELLE RIASSUNTIVE DEI POTENZIALI IMPATTI STIMATI SULLA FAUNA

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

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

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

9 IMPATTI CUMULATIVI

Si ritiene ormai accertata la possibilità che la realizzazione di impianti eolici possa comportare su alcune componenti della biodiversità, in particolare sugli uccelli, impatti negativi a livello di singoli individui e popolazioni.

Alcuni studi evidenziano che i potenziali impatti sono più importanti per determinati set di specie caratterizzati in senso sia tassonomico (prevalentemente falconiformi, gruiformi, ciconiformi, anseriformi, caradriformi) che fenologico ed eco-etologico (es., migratori notturni); i risultati degli studi ad oggi disponibili sono però assai discordi, probabilmente perché, le risposte delle specie e delle popolazioni ornitologiche sembrano risentire di numerosi fattori derivanti principalmente dall'ubicazione dell'impianto e dal contesto geografico e geomorfologico nel quale esso si inserisce.

In sintesi, dall'analisi dei vari studi emerge che, pur essendo reale il rischio di collisione tra fauna volatrice e torri eoliche, questo è strettamente correlato alla densità di individui e, in particolare, alla presenza di flussi migratori rilevanti, oltre che, con le caratteristiche delle specie che frequentano l'area: tipo di volo, dimensioni, fenologia (de Lucas et al.2008).

In base alle informazioni in possesso degli scriventi e a quanto riportato sul SIT Puglia nella sezione "Aree non idonee F.E.R. D.G.R. 2122", nelle aree limitrofe a quella in esame esistono altri parchi eolici realizzati e/o dotati di valutazione ambientale o autorizzazione unica positiva.

Di seguito, si procede, pertanto, alla valutazione degli impatti cumulativi in accordo con quanto indicato nella D.G.R. n. 2122 del 23 ottobre 2012 e nella Determinazione del Dirigente del Servizio Ecologia della Regione Puglia n. 162 del 6 giugno 2014.

Posto che l'impianto di valutazione è localizzato a una distanza di almeno 3 km da aree della Rete Natura 2000 (o altra Area Naturale protetta istituita), ai fini della costruzione del dominio territoriale degli impatti cumulativi di biodiversità ed ecosistemi, devono essere considerati gli ulteriori impianti localizzati nello spazio intercluso tra il parco di progetto e le aree protette distanti dallo stesso meno di 10 km, ovvero che distano meno di 5 km dagli aerogeneratori di progetto.

In maniera cautelativa è stato utilizzato un buffer di 10 km costruito intorno a ciascuna turbina di progetto; all'interno di quest'area sono stati presi in esame tutti gli impianti realizzati e/o con parere ambientale positivo in territorio pugliese (fonte: <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ImpiantiFERDGR2122/index.html>).

Sono stati riscontrati due impianti autorizzati ma non realizzati.

Si riportano di seguito, in forma grafica e tabellare gli impianti eolici attualmente autorizzati nell'Area Vasta di Indagine.

ID	P (MW)	ATTO AUTORIZZATIVO	H WTG (m sls)	MOD WTG	P WTG (MW)	n° WTG autorizzate nell'AVI	P (MW) autorizzate nell'AVI
A	8	DD VIA 158.2017	145	VESTAS V90	2	1	2
J	6.93	DD VIA 80.2017	180	nd	3.465	1	3.465

Tabella 7- impianti eolici attualmente autorizzati nell'Area Vasta di Indagine

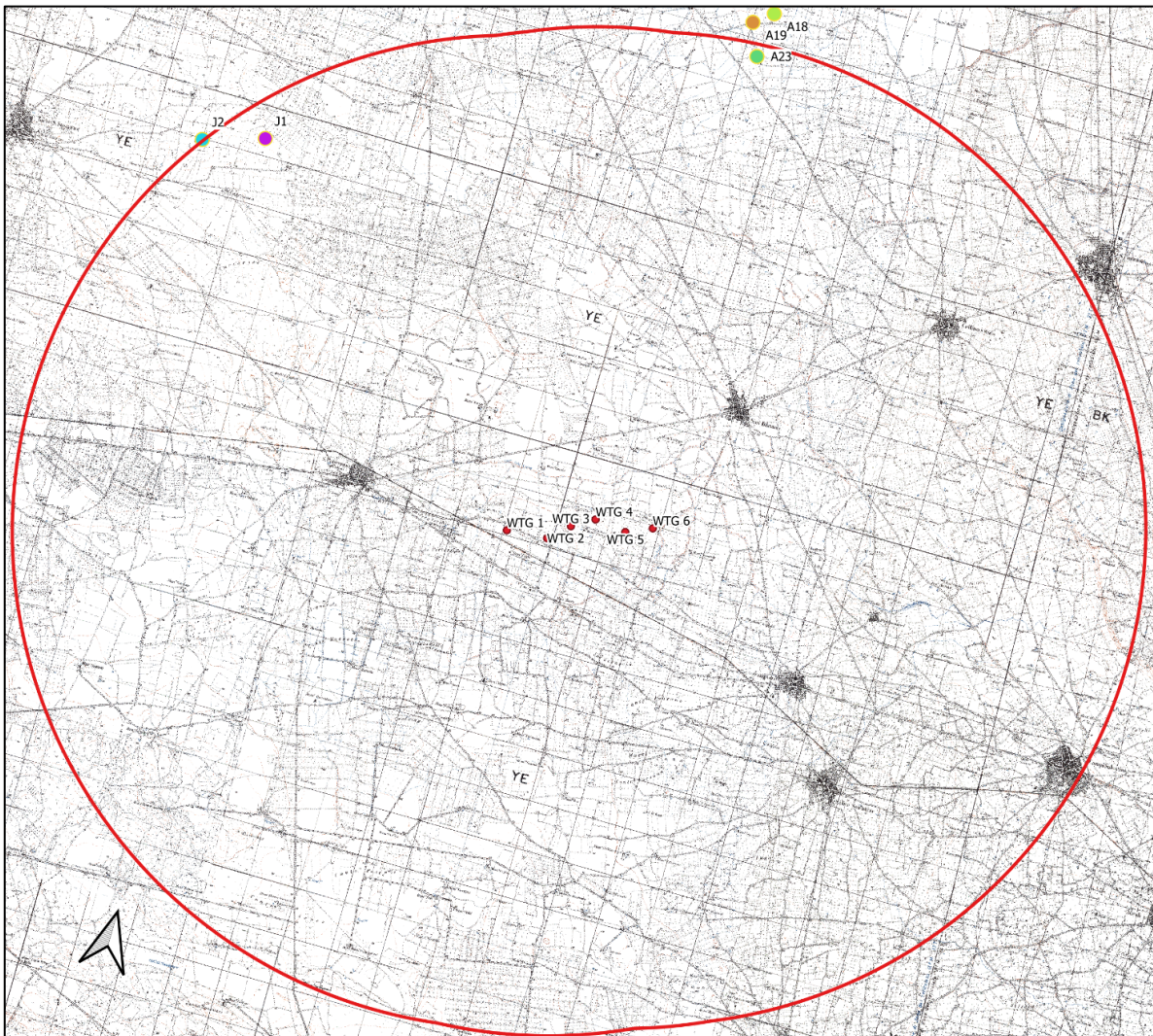


Figura 8 - Impianti eolici autorizzati nell'AVI di raggio 10 km

In questa sede vengono presi in considerazione gli impatti diretti, ovvero i possibili casi di collisione tra rapaci e grandi veleggiatori che frequentano l'area interessata dalle turbine eoliche. A tal riguardo vale la pena di riassumere i risultati dello studio bibliografico e dei rilievi in campo effettuati:

Per quanto concerne le **specie di uccelli nidificanti nell'area di progetto**, solo 4 specie di interesse conservazionistico e scientifico sono presenti o potenzialmente presenti come nidificanti nell'area di progetto (calandra *Melanocorypha calandra*, calandrella *Calandrella brachydactyla*, tottavilla *Lullula arborea*, calandro *Anthus campestris*).

Va sottolineato che non è stato possibile confermare la presenza di tali specie durante il sopralluogo effettuato, poiché sono tutte specie migratrici non presenti nel periodo invernale.

Tuttavia la scarsa disponibilità di habitat idonei (pascoli e prati) a livello di area di progetto, fa pensare che le specie siano assenti a livello di scala di dettaglio.

Per il resto il popolamento di specie nidificanti o potenzialmente nidificanti è risultato composto da specie piuttosto comuni e tolleranti nei confronti del disturbo antropico (corvidi, passeri, fringillidi ecc.).

Le uniche due specie di rapaci nidificanti o potenzialmente nidificanti nell'area di progetto sono Poiana *Buteo buteo* e gheppio *Falco tinnunculus*, entrambe tra le più comuni e diffuse sia a livello nazionale che regionale.

Per quanto concerne gli uccelli migratori, in termini generali, analizzando i dati bibliografici a disposizione, sembra che il sito non rappresenti un'importante area di sosta e riproduzione di specie migratrici. Le specie di passo sono poche e in genere poco abbondanti, facendo ritenere che, soprattutto a livello di sito puntuale, il flusso migratorio sia assimilabile a quello che interessa mediamente l'intero territorio regionale.

In conclusione si ritiene un tale impatto trascurabile, soprattutto in virtù della scarsa presenza di specie e popolazioni riproduttive di interesse conservazionistico e scientifico. Analizzando i dati raccolti su campo e quelli bibliografici, è plausibile pensare, infatti, che eventuali collisioni siano a carico di specie localmente comuni e, allo stesso tempo, vulnerabili a questo tipo di impatti; tali specie sarebbero Poiana *Buteo buteo* e Gheppio *Falco tinnunculus*, che sono due specie di rapaci estremamente comuni ed adattabili su tutto il territorio nazionale e regionale (Brichetti & Fracasso, 2003; Liuzzi et al., 2013).

10 MISURE DI MITIGAZIONE

Saranno attuate le seguenti misure di mitigazione:

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

- L'area del parco eolico sarà tenuta pulita poiché i rifiuti attraggono roditori e insetti, e conseguentemente predatori, onnivori ed insettivori (inclusi i rapaci). Attraendo gruppi di uccelli nell'area del parco eolico si aumenta la possibilità di una loro collisione con le turbine in movimento.
- Nei pressi degli aerogeneratori sarà evitata la formazione di ristagni di acqua (anche temporanei), poiché tali aree attraggono uccelli acquatici o altra fauna legata all'acqua (es. anfibi).
- Durante la fase di esercizio sarà eseguito il monitoraggio faunistico per un periodo di 3 anni, con la possibilità di essere esteso in base ai dati rilevati.
- Sarà eseguito il monitoraggio costante delle carcasse di specie avifaunistiche e di chiroteri ritrovate nei pressi degli aerogeneratori, in modo da monitorare le eventuali collisioni e nel caos adottare ulteriori misure di mitigazione (es. installazione di tecnologia di rilevazione sviluppata per ridurre la mortalità degli uccelli e dei chiroteri, attraverso azioni di dissuasione o di arresto automatico).
- Nella fase di dismissione dell'impianto sarà effettuato il ripristino nelle condizioni originarie delle superfici alterate con la realizzazione dell'impianto eolico.

11 CONSIDERAZIONI FINALI

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

L'area individuata per l'intervento è caratterizzata da paesaggio agricolo, costituito da stabili (principalmente uliveti) associati a colture annue (principalmente seminativi). Il territorio dell'area vasta, uniforme ed omogeneo sotto il profilo geomorfologico e vegetazionale, è caratterizzato dalla medesima matrice agricola. La vegetazione naturale è quasi del tutto assente, sia in forma di formazioni arboree e arbustive che in forma di incolti e prati, ad esclusione di piccoli rimboschimenti ad uso ornamentale generalmente associate a masserie ed abitazioni.

A livello di sito di progetto non vengono individuati specie della flora e habitat di interesse conservazionistico/scientifico, ad esclusione dell'Habitat 3290 Fiumi mediterranei a flusso intermittente, che viene segnalato per il corso di un canale. Esso attraversa l'area di progetto nella sua porzione a ovest e viene intercettato dal percorso del cavidotto interrato di collegamento, esterno al parco eolico che tuttavia, poiché sarà realizzato in TOC, non avrà alcuna influenza neanche temporanea sulla funzionalità idraulica ed ecologica del

canale. L'interferenza del progetto avviene a sud ovest del centro abitato di San Pancrazio, in un'area dove il Canale risulta assai degradato a causa del disturbo antropico e dalla prolungata assenza d'acqua.



Figura 9 - Reticolo di connessione idrografico alla R.E.R. di interferenza con il cavidotto MT



Figura 10 - Foto da sopralluogo del reticolo di connessione idrografico alla R.E.R. di interferenza con il cavidotto MT

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

Per quanto concerne la fauna, nell'area vasta si stima la presenza di 13 specie di mammiferi, 101 di uccelli, 10 di rettili e 6 di anfibi; per quanto concerne le specie di invertebrati, non risultano presenti o potenzialmente presenti specie Natura 2000. Appartengono all'allegato I della Dir. Uccelli, 27 specie di uccelli delle quali 21 presenti solo durante il passo migratorio (di cui una, cicogna nera, irregolare); all'allegato II della Dir. Habitat appartengono 2 specie di rettili e 1 di anfibi, mentre all'allegato IV altre 2 specie di mammiferi, 4 di rettili, 2 di anfibi e. Va sottolineato, infine, che tra le specie di interesse comunitario (totale 38) la maggior parte (n=27) sono legate ai mosaici agricoli complessi, mentre 11 sono legate agli ambienti umidi o marini presenti principalmente lungo la fascia costiera posta a oltre 10 km in direzione nord-nordest dall'area di progetto. L'analisi ha considerato i potenziali impatti diretti e indiretti sulle componenti naturali, con particolare attenzione all'avifauna.

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

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

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

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

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

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

12 BIBLIOGRAFIA

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

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

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

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

and Landscape. Rotterdam: Balkema.

Annual status report 2003. Report commissioned by Elsam Engineering A/S 2003. NERI Report. Rønde, Denmark: National Environmental. Research Institute.

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

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

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

Beccarisi L., Biondi E., Casavecchia S., Ernandes P., Medagli P., Zuccarello V. 2010. La quercia da sughero (*Quercus suber* L.) nel Salento: analisi diacronica e sinfitosociologica (Adriatico meridionale, Italia). Fitosociologia, 47(2): 3-16.

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

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

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

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

Biondi E., Casavecchia S., Beccarisi L., Marchiori S., Medagli P., Zuccarello V. 2010. Le serie di vegetazione della Regione Puglia. In: Blasi C. (ed.) "La vegetazione d'Italia". Pp: 390 – 409. Palombi & Partener S.r.l., Roma.

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

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

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

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

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

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

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

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

Assessments. Report commissioned by COWRIE. Texel, The Netherlands: Royal Netherland Institute for Sea Research.

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

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

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

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

Corti R. 1953. Sughere a maturazione biennale della ghianda in Puglia. Nuovo Giorn. Bot. Ital., n. s., 60 (4): 686-688.

Crivellari D. 1951. Inchiesta sulla distribuzione del genere *Quercus* in Puglia. Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 57 (3): 335-350.

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

Desholm, M. 2003. Thermal Animal Detection Systems (TADS). Development of a Method for Estimating Collision Frequency of Migrating *Birds* at Offshore *Wind* Turbines. NERI Technical

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

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

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

Desholm, M., Fox, A.D., Beasley, P. e Kahlert, J. 2006. Remote techniques for counting and estimating the number of bird-*wind* turbine collisions at sea: a review. In *Wind, Fire and*

Dirksen, S., Spaans, A.L. e van der Winden, J. 2000. Studies on Nocturnal Flight Paths and Altitudes of Waterbirds in Relation to *Wind* Turbines: A Review of Current Research in the

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

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

Energy and *Birds*. *Ibis* 148 (Suppl. 1): 90–109.

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

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

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

Fox, A.D., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T.K. e Krag Petersen, I.B. 2006. Information needs to support environmental *impact* assessments of the effects of European

from Spring 2004. NERI Note commissioned by Energi E2. Rønde, Denmark: National Environmental. Research Institute.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Magrini, M.; 2003. Considerazioni sul possibile impatto degli impianti eolici sulle popolazioni di rapaci dell'Appennino umbro-marchigiano. *Avocetta* 27:145

Mainardi M. 1991. Le sugherete nel Brindisino. *Economia Brindisina* (Luglio-Dicembre): 37-43.

marine offshore *wind farms* on *birds*. In *Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds*. *Ibis* 148 (Suppl. 1): 129–144.

Marinosci M. 1870. *La Flora Salentina*. Editrice Salentina – Lecce, (2): 0-198.

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

Medagli P. 1999. Caratteristiche della flora e della vegetazione nelle oasi faunistiche dell'ATC Brindisi. *Relazione*

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

Netherlands. In *Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting III*, San Diego, California, May 2000. Prepared for the National *Wind* Coordinating Committee. Ontario: LGL Ltd.

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

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

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

Robinson A. H., Morrison J. L., Muehrcke P. C., Kimerling A. J., Guptill S. C. (1995) - Elements of Cartography. Sixth Edition. John Wiley & Sons, Inc.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.