

REGIONE PUGLIA

Città Metropolitana di Bari

COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.
1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	25/11/22	URSO A.	LOMBARDO A.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	18/11/22	URSO A.	LOMBARDO A.	NASTASI A.

Committente:

IBERDROLA RENEVABLES ITALIA S.p.A.



Sede legale in Piazzale dell'Industria, 40, 00144, Roma
Partita I.V.A. 06977481008 - PEC: iberdrolarenovablesitalia@pec.it

Società di Progettazione:



Ingegneria & Innovazione

Via Jonica, 16 - Loc. Belvedere - 96100 Siracusa (SR) Tel. 0931.1663409
Web: www.antexgroup.it e-mail: info@antexgroup.it

Progetto:

PARCO EOLICO "SANTERAMO"

Progettista/Resp. Tecnico:

Dott. Ing. Cesare Furno
Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Catania
n° 6130 sez. A

Elaborato:

RELAZIONE FLORO-FAUNISTICA DELL'AREA DI PROGETTO

Agronomo:

Dott. Agr. Arturo Urso
Ordine dei Dottori Agronomi e
dei Dottori Forestali di Catania
n° 1280

Scala:

NA

Nome DIS/FILE:

C22011S05-VA-RT-04-01

Allegato:

1/1

F.to:

A4

Livello:

DEFINITIVO

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



Documento informatico firmato digitalmente
ai sensi dell'art. 24 D.Lgs. 82/2005 e ss.mm.ii

Sommario

Premessa	3
1 Localizzazione e descrizione dell'intervento	4
1.1 Localizzazione	4
1.1 Descrizione dell'intervento.....	4
2. Aspetti floristici	6
2.1 Clima.....	6
2.2 Fitogeografia	7
2.3 Aspetti fitogeografici ed associazioni vegetali dell'area	9
2.4 Situazione rilevata sui luoghi	10
3. Fauna selvatica	14
3.1 Anfibi	14
3.2 Rettili.....	15
3.3 Mammiferi.....	15
3.4 Avifauna.....	16
3.5 Invertebrati endemici.....	18
4. Effetti sulla vegetazione	19
5. Effetti sulla fauna	20
5.1 Perdita di superficie e habitat.....	20
5.2 Effetti sull'avifauna stanziale e migratoria	20
5.3 Spazi liberi tra le nuove installazioni	21
6. Piani di monitoraggio dell'avifauna e della chiroterofauna	23
6.1 Monitoraggio dell'avifauna.....	23
6.2 Monitoraggio dei chiroterofauna.....	25
7. Conclusioni	26

Premessa

Su incarico di IBERDROLA Renovables Italia S.p.A., la società ANTEX GROUP Srl ha redatto il progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, denominato Parco Eolico "SANTERAMO", con potenza nominale installata pari a 70,4 MW, da realizzarsi nel territorio del Comune di Santeramo in Colle. Il numero totale di turbine eoliche che saranno installate è pari a 11 con una potenza nominale pari a 6,4 MW per ogni aerogeneratore.

Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel comune di Matera, tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 33 kV.

La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 33 kV e la eleverà alla tensione di 150 kV. Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/150 kV della RTN denominata "Matera".

L'incarico della progettazione definitiva e lo studio di impatto ambientale sono stati affidati alla Società Antex Group Srl per i suoi professionisti selezionati e qualificati che pongono a fondamento delle attività, quale elemento essenziale della propria esistenza come unità economica organizzata ed a garanzia di un futuro sviluppo, i principi della qualità, come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 nelle loro ultime edizioni.

1 Localizzazione e descrizione dell'intervento

1.1 Localizzazione

Nel dettaglio il progetto prevede l'installazione di n. 11 aerogeneratori, tutti in agro di Santeramo In Colle (BA). L'impianto sarà collegato alla nuova Stazione di Trasformazione Utente, posta nel territorio del Comune di Matera (MT). Questa sarà collegata alla Sottostazione Elettrica, sempre nel Comune di Matera. L'area di intervento ricade per intero su un'area pianeggiante nella porzione sud-occidentale della Puglia, stretta fra le *Murge*, al confine con il territorio di Matera (Basilicata) denominata *Matine*; le nuove torri, identificate con codice ID WTG S-00, saranno installate alle seguenti coordinate:

ID WTG	Est	Nord	Comune
S-01	642918.21 m E	4510974.15 m N	Santeramo in Colle (BA)
S-02	643381.00 m E	4510196.00 m N	Santeramo in Colle (BA)
S-03	644143.42 m E	4510887.47 m N	Santeramo in Colle (BA)
S-04	644224.44 m E	4509778.54 m N	Santeramo in Colle (BA)
S-05	645195.00 m E	4510204.00 m N	Santeramo in Colle (BA)
S-06	645881.53 m E	4509820.95 m N	Santeramo in Colle (BA)
S-07	645858.00 m E	4510727.00 m N	Santeramo in Colle (BA)
S-08	646840.52 m E	4508730.59 m N	Santeramo in Colle (BA)
S-09	646830.00 m E	4510535.00 m N	Santeramo in Colle (BA)
S-10	647743.07 m E	4510318.92 m N	Santeramo in Colle (BA)
S-11	642369.00 m E	4511259.00 m N	Santeramo in Colle (BA)
SSEU	641768.00 m E	4510100.00 m N	Matera (MT)
SSE	642214.92 m E	4510273.84 m N	Matera (MT)

Per quanto riguarda la localizzazione dell'impianto rispetto alle aree naturali tutelate, si riportano di seguito le distanze minime in linea d'aria degli aerogeneratori dai confini dei Parchi Naturali Nazionali e Regionali e delle Aree della Rete Natura 2000 (cfr. Cartografia C22011S05-VA-PL-3.1 allegata all'istanza):

Denominazione	Tipologia	Distanza minima [km]
IT9120007 – Murgia Alta	ZSC-ZPS	0,30 km da S-03
IT9220135 – Gravine di Matera	ZSC-ZPS	5,95 km da S-08
IT9130007 – Area delle Gravine	ZSC-ZPS	6,15 km da S-08
IT9120003 – Bosco di Mesola	ZSC	8,70 km da S-10

Dato che le distanze del sito dai confini delle Aree della Rete Natura 2000, inferiori a 10,00 km, è necessario effettuare uno *screening* ambientale sui siti Natura 2000, di cui all'elaborato C22011S05-VA-RT-12.

1.1 Descrizione dell'intervento

Il progetto prevede l'installazione di n. 11 nuovi aerogeneratori con potenza unitaria di 6,40 MW, per una potenza complessiva di impianto di 70,40 MW, nel comune di Santeramo In Colle (BA).

Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, che sarà ubicata nel comune di Matera (MT), tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 33 kV. La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 33 kV e la eleverà alla tensione di 150 kV. Il cavidotto passerà dagli stessi comuni. Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/150 kV della RTN denominata "Matera".

L'intervento consisterà in una prima fase, durante la quale dovranno compiere gli scavi, compresi quelli per i relativi cavidotti, e la realizzazione della viabilità e delle piazzole; seguirà poi una seconda fase di trasporto e montaggio delle 11 nuove macchine sui punti sopra elencati, con tutte le strutture annesse (cavidotti e fondazioni in c.a.).

I nuovi aerogeneratori, tra i più potenti al mondo nell'ambito dell'eolico *on-shore* presentano, secondo il progetto attuale, i seguenti dati:

Potenza massima	Altezza massima al fulcro	Altezza massima al TIP	Diametro rotore	Frequenza massima di rotazione
6,40 MW	115,00 m	200,00 m	170,00 m	8.8 rpm

Di seguito le dimensioni delle opere civili necessarie all'installazione di ogni macchina, escludendo viabilità e cavidotti:

Superficie piazzola	Diametro base torre	Diametro massimo fondazione c.a.	Altezza fondazione c.a.	Volume fondazione c.a.
522,00 m ²	6,40 m	23,10 m	4,40 m	905,00 m ³

Le piazzole che saranno realizzate per l'installazione delle nuove macchine, ad intervento ultimato avranno una superficie pari a 522 m² ciascuna, cui aggiungere l'area di sedime della torre, pari a 529 m². Pertanto, le superficie totale occupate dalle solo macchine e piazzole a lavori ultimati sarà pari a 11.561 m².

L'intervento prevede anche la realizzazione di nuove stradine sterrate per una lunghezza stimata pari a m 3.292. Considerando una larghezza media di m 5,0 la superficie complessivamente occupata dalla nuova viabilità sarà pari a circa m² 16.460. Le superfici occupate dal progetto vengono dettagliate alla seguente tabella:

ID WTG	Nuova viabilità [m ²]	Piazzola [m ²]	Area di sedime [m ²]	Totale [m ²]	Viabilità temporanea [m ²]	Aree temporanee [m ²]
S-01	1.755	522	529	2.806	350	3.965
S-02	1.410	522	529	2.461	380	3.965
S-03	2.170	522	529	3.221	400	3.965
S-04	1.090	522	529	2.141	455	3.965
S-05	1.410	522	529	2.461	300	3.965
S-06	1.435	522	529	2.486	400	3.965
S-07	2.180	522	529	3.231	135	3.965
S-08	940	522	529	1.991	370	3.965
S-09	1.830	522	529	2.881	415	3.965
S-10	1.005	522	529	2.056	360	3.965
S-11	1.235	522	529	2.286	535	3.965
SSEU	2.524	-	5.216	7.740	-	-
Totale superficie occupata dal progetto [m²]				35.761	4.100	43.615

Pertanto, le nuove realizzazioni occuperanno una superficie (frammentata) pari a circa m² 35.761, inclusa la sottostazione elettrica utente (SSEU), con un rapporto potenza/superficie pari a circa 19,70 MW/ha.

Per fare un confronto, sempre nell'ambito delle energie rinnovabili, per ottenere la stessa potenza di picco (70,40 MW) con un moderno impianto fotovoltaico ad inseguimento mono-assiale sarebbero stati necessari circa 140,80 ha di superficie non frammentata (2,00 ha per ogni MW installato).

Parte I – Flora spontanea e Fauna selvatica dell'area di indagine

2. Aspetti floristici

La macro-area di riferimento è una vasta area pianeggiante appartenente al settore sud-occidentale della Puglia, stretta tra le *Murge*, denominata *Matine*, al confine con la Provincia di Matera, in Basilicata.

2.1 Clima

Il clima della regione pugliese varia in relazione alla posizione geografica e alle quote sul livello medio marino delle sue zone. nel complesso si tratta di un clima mediterraneo caratterizzato da estati abbastanza calde e poco piovose ed inverni non eccessivamente freddi e mediamente piovosi, con abbondanza di precipitazioni durante la stagione autunnale.

Le temperature medie sono di circa 15°C-16°C, con valori medi più elevati nell'area ionico-salentina e più basse nel Sub-Appennino Dauno e Gargano. Le estati sono abbastanza calde, con temperature medie estive comprese fra i 25°C ed i 30°C e punte di oltre 40°C nelle giornate più calde. Sul versante ionico, durante il periodo estivo, si possono raggiungere temperature particolarmente elevate, anche superiori a 30°C-35°C per lungo tempo. Gli inverni sono relativamente temperati e la temperatura scende di rado sotto lo 0°C, tranne alle quote più alte del Sub-Appennino Dauno e del Gargano. nella maggior parte della regione la temperatura media invernale non è inferiore a 5°C. Anche la neve, ad eccezione delle aree di alta quota del Gargano e del Sub-Appennino, è rara. Specie nelle murge meridionali e nel Salento, possono passare diversi anni senza che si verifichino precipitazioni nevose.

Il valore medio annuo delle precipitazioni è estremamente variabile. Le aree più piovose sono il Gargano, il Sub-Appennino Dauno e il Salento sud orientale, ove i valori medi di precipitazione sono superiori a 800 mm/anno. Valori di precipitazione annua in media inferiori a 500 mm/anno si registrano nell'area tarantina e nel Tavoliere. Nella restante porzione del territorio le precipitazioni medie annue sono generalmente comprese fra 500 e 700 mm anno, come nel nostro caso (Fig. 2.1).

Tabella 2.1. Principali dati meteoroclimatici di Santeramo In Colle (BA) 1991-2021 (Fonte: climatedata.org)

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	6.3	6.7	9.5	12.8	17.3	22.2	25	24.9	20.1	16.1	11.7	7.7
Temperatura minima (°C)	3	3	5.3	8.1	12.2	16.7	19.3	19.5	15.8	12.4	8.4	4.5
Temperatura massima (°C)	10.2	10.8	14.1	17.6	22.4	27.4	30.4	30.5	24.9	20.5	15.6	11.2
Precipitazioni (mm)	57	58	59	59	43	32	23	23	53	60	74	61
Umidità(%)	79%	76%	73%	69%	64%	55%	50%	53%	66%	76%	79%	81%
Giorni di pioggia (g.)	7	7	7	8	6	4	3	4	6	6	6	7
Ore di sole (ore)	6.0	6.7	8.2	9.6	11.5	12.7	12.8	11.9	9.8	7.6	6.4	5.9

Ad una forte variabilità spaziale delle precipitazioni legata alle diverse aree della regione, si associa, in ogni singola area, una forte variabilità del totale annuo registrato per le singole stazioni, come spesso accade nei climi mediterranei. Le variazioni del totale annuo delle precipitazioni da un anno all'altro possono così superare anche il 100% del valore medio.

Le precipitazioni sono in gran parte concentrate nel periodo autunnale (novembre-dicembre) e invernale, mentre le estati sono relativamente secche, con precipitazioni nulle anche per lunghi intervalli di tempo o venti di pioggia intensa molto concentrati, ma di breve durata, specialmente nell'area salentina. Questo clima

fa sì che alla ricarica degli acquiferi contribuiscano significativamente solo le precipitazioni del tardo periodo autunnale e quelle invernali. Le precipitazioni del primo autunno e quelle estive, infatti, contribuiscono a ricostituire il contenuto d'acqua negli strati più superficiali. quelle estive, inoltre, vanno perse in modo significativo anche per evapotraspirazione.

Le precipitazioni che interessano la regione sono legate in prevalenza a perturbazioni di origine adriatica, provenienti da nord e dall'area balcanica, che interessano soprattutto il territorio centro settentrionale.

Il versante ionico e salentino risente fortemente delle perturbazioni meridionali, che danno luogo ad eventi di pioggia abbondanti, ma concentrati, con precipitazione di breve durata e notevolissima intensità.

Le caratteristiche delle precipitazioni possono influire in maniera rilevante sui meccanismi di infiltrazione e sulla disponibilità di risorse idriche sotterranee; si è perciò ritenuto di approfondire le caratteristiche delle precipitazioni, nonché le variazioni climatiche che hanno interessato la regione nell'ultimo secolo, condizionando l'alimentazione della falda e la disponibilità di risorse idriche sotterranee.

2.2 Fitogeografia

La *Fitogeografia* è la branca della biogeografia (detta anche *geobotanica*) che studia i tipi e la distribuzione dei raggruppamenti vegetali sulla Terra e le cause della diversificazione delle maggiori comunità vegetali. Gli insiemi delle piante, sia che si considerino come singole unità tassonomiche (e perciò dal punto di vista floristico), sia come raggruppamenti in comunità (o *fitocenosi*), si determinano ricorrendo a tabulazioni, ricavando dati preliminari da erbari e lavori scientifici, e costruendo carte in relazione agli scopi e al tipo di fatti da rappresentare. La fitogeografia, pur avendo metodi propri, è strettamente correlata a diverse discipline botaniche e di altra natura: essa presuppone la conoscenza della sistematica, per la classificazione dei taxa che compongono le flore e le vegetazioni; della geografia, sia generale sia regionale, per la definizione delle caratteristiche fisiche della superficie terrestre, per l'individuazione delle interconnessioni con le attività antropiche e per la nomenclatura necessaria a indicare fenomeni e regioni; e inoltre della geologia, della microbiologia del suolo, della pedologia, della meteorologia, della storia ecc., da cui si desumono dati per spiegare la distribuzione e la frequenza delle specie vegetali nelle varie regioni della Terra.

Nei mesi invernali, ed in particolare nei mesi di gennaio e febbraio, una spiccata continentalità caratterizza tutto il versante occidentale della Puglia dove si hanno i più bassi valori termici autunnali ed invernali. Le basse temperature di questo versante sono determinate dal marcato effetto del quadrante NE, ma ancor più dalla presenza del complesso montuoso degli Appennini calabro-lucani che incidono fortemente nella caratterizzazione del clima specialmente nelle aree a accentuata discontinuità altimetrica come il promontorio del Gargano e le Murge. Gli effetti del clima montano appenninico si attenuano lungo il versante orientale della Puglia decisamente dominato dal quadrante NE mitigato dal mar Adriatico. Queste componenti climatiche continentali decrescono progressivamente procedendo verso sud sino ad essere contrastate dal mite clima del quadrante meridionale dominato dal mar Mediterraneo.

La vegetazione corrispondente risulta costituita da componenti mesofile nel versante occidentale da N sino a tutta la Puglia centrale e nel versante orientale dove in prossimità della fascia costiera queste si associano ad elementi xerofili mediterranei. Le componenti mediterranee divengono sempre più dominanti a S ove caratterizzano tutto il settore meridionale dalla pianura di Brindisi e Lecce sino a capo S. Maria di Leuca.

Le aree climatiche omogenee della Puglia includono più climi locali e pertanto comprendono estensioni territoriali molto varie in relazione alle discontinuità topografiche e alla distanza relativa dai contesti orografici e geografici. Dalle isoterme definite dalla somma delle temperature medie di gennaio e febbraio

(fig. 2.1) è stato possibile definire non meno di 5 aree climatiche omogenee (fig. 2.2) a cui corrispondono ben definiti tipi di vegetazione.

Figura 2.1. Area di intervento sulla mappa delle temperature medie invernali omogenee della Puglia.

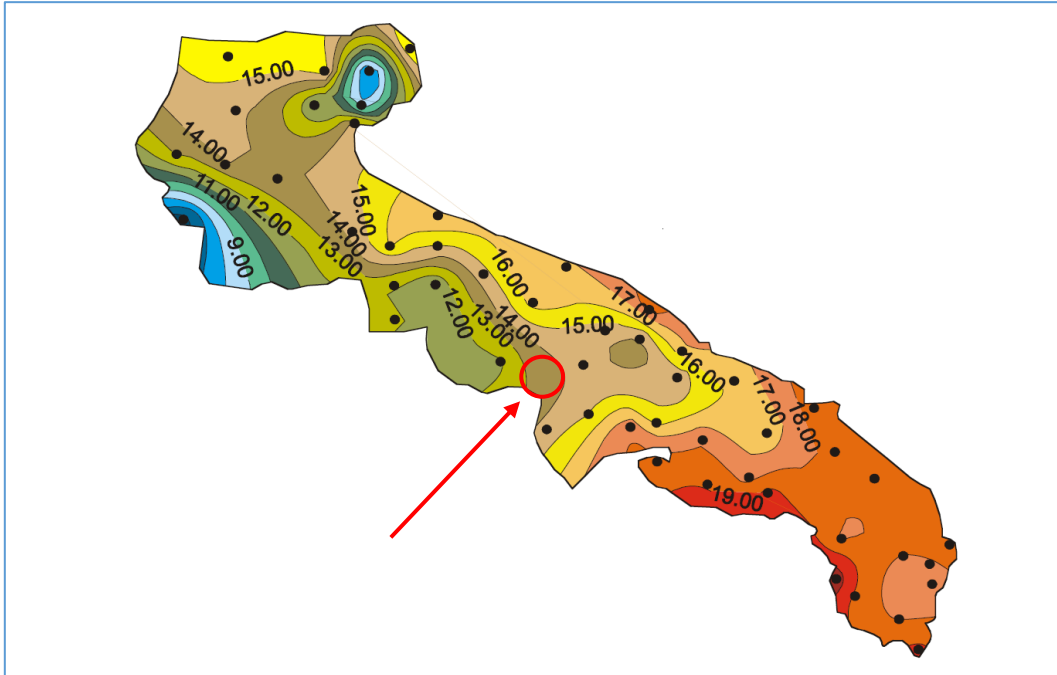
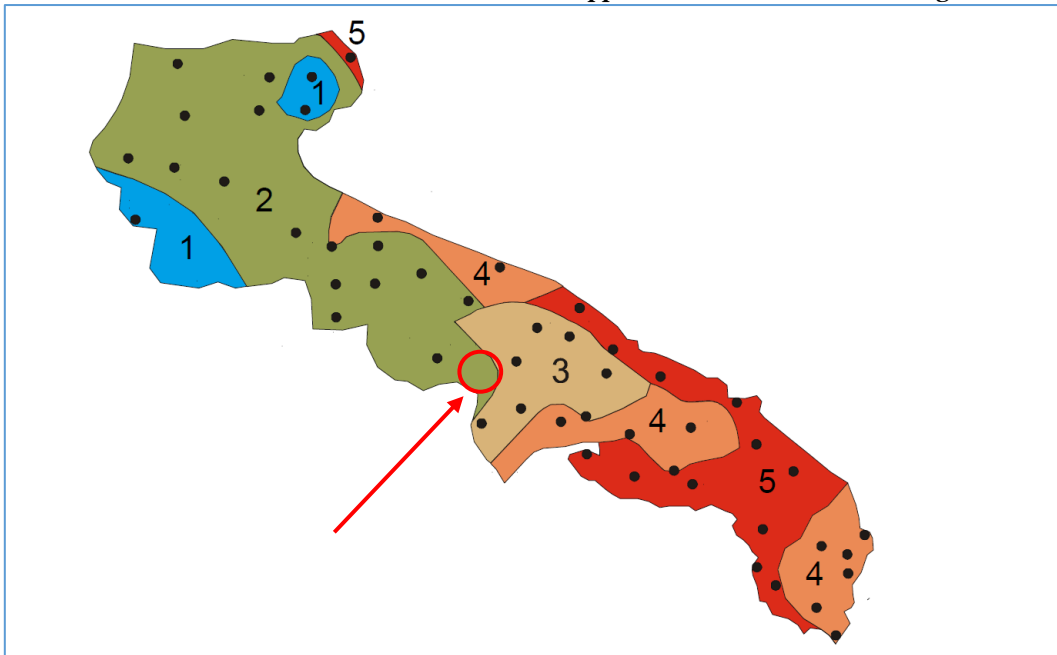


Figura 2.2. Individuazione dell'area di intervento sulla mappa delle aree climatiche omogenee della Puglia.



2.3 Aspetti fitogeografici ed associazioni vegetali dell'area

La nostra area climatica omogenea, compresa tra le isoterme di gennaio e febbraio tra 11 e 14°C, occupa un esteso territorio che dalle Murge di NW prosegue sino alla pianura di Foggia e si richiude a sud della fascia costiera adriatica definita da Lesina (fig. 2.2). In questa area la formazione più caratteristica è rappresentata dai boschi di *Q. pubescens* che nelle parti più elevate delle colline murgiane perde la tipica forma arborea divenendo arbustiva e cespugliosa. La Roverella riduce fortemente gli incrementi vegetativi (Zito et al., 1975) specie nel caso in cui l'aridità al suolo è mediamente precoce per effetto di temperature primaverili ed estive piuttosto elevate. Assume portamento maestoso quando è presente in esemplari isolati come nelle Murge di S-E, dove riduce la sua importanza e penetra associandosi in sottordine a *Quercus trojana* Webb. Le isoterme di gennaio e febbraio consentono di ritenere che su valori di 14°C la Roverella trova, in Puglia, il suo limite mentre al di sopra di questo valore diviene sporadica e gregaria. Le specie più frequenti nei boschi di Roverella sono arbusti e cespugli di specie mesofile quali *Paliurus spinachristi* Miller, *Prunus spinosa* L., *Pyrus amygdaliformis* Vill., e nelle aree più miti *Rosa sempervirens* L., *Phillyrea latifolia* L., *Pistacia lentiscus* L., *Smilax aspera* L. Nella Puglia meridionale, caratterizzata da isoterme di gennaio e febbraio tra 16 e 18°C, i boschi di Roverella sono assenti e la specie si rinviene in esemplari isolati e in stazioni limitate ove la componente edafica e microclimatica divengono i fattori determinanti. Nella parte cacuminale delle Murge di NW, denominata Alta Murgia, ove i valori delle isoterme di gennaio e febbraio sono intorno a 12°C e l'evapotraspirazione è precoce ed intensa, la Roverella non è presente.

La risultante è una vegetazione erbacea a *Stipa austroitalica* Martinovsky e *Festuca circummediterranea* Patzke, alle quali si associano numerose terofite ed emicriptofite ed alcuni arbusti nani del sottobosco della Roverella come *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna* (Francini-Corti et al., 1966, Scaramuzzi, 1952). Queste praterie steppe mediterranee, la cui origine primaria non è stata pienamente chiarita, non sembrano legate all'intenso pascolamento ed al disboscamento ma al particolare microclima nell'ambito dell'area della Roverella.

Per quanto riguarda il contingente endemico della flora, Tornadore et alii (1983) hanno osservato che questo rappresenta solo il 3,8% del complesso della flora pugliese, che quindi questa regione non è particolarmente caratterizzata da questo punto di vista. Il 50,0% degli elementi è costituito da flora mediterranea, con il 31,2% di stenomediterranee, il 16,0% di euri-mediterranee e un 2,8% di mediterraneo-montane. Un'alta percentuale è data da elementi eurasiatici, il 24,7%. Gli elementi atlantici, orofili e boreali mostrano percentuali molto basse e l'11,7% è rappresentato da specie ad ampia diffusione, naturalizzate e avventizie.

Delle 1.030 specie mediterranee *sensu lato*, il 65,0% gravita su tutto il bacino mediterraneo, il 20,0% su quello occidentale e il 15,0% sull'orientale. La Puglia può quindi essere considerata a tutti gli effetti come terra di confluenza della flora mediterranea occidentale ed orientale.

È tuttavia importante specificare che si tratta di *vegetazione potenziale* su base altimetrica: ciò significa che, per quanto le specie (e le relative associazioni) elencate siano piuttosto facili da rinvenire sulle aree considerate - oltre a non presentare problematiche a livello conservazionistico - l'intervento umano, con l'attività agro-pastorale *in primis*, ha fortemente modificato il paesaggio, semplificando di molto le biocenosi vegetali, rendendo di conseguenza "uniformi" anche aree che molto probabilmente presentavano, in origine, caratteristiche differenti. Nel nostro caso, l'area di intervento presenta altitudini comprese tra 96 m e 180 m s.l.m.: si tratta di un *range* di altitudine che non determina particolari differenze in termini di associazioni vegetali.

Al capitolo seguente si riporta la documentazione fotografica che dà evidenza di questa "semplificazione" di molte aree come conseguenza dell'attività agricola.

2.4 Situazione rilevata sui luoghi

Durante i sopralluoghi effettuati in campo, è stato possibile effettuare delle osservazioni in merito alla vegetazione presente sui luoghi di intervento. Si riportano di seguito alcune immagini delle aree di intervento, riprese durante il sopralluogo effettuato in periodo autunnale, con relativa descrizione (Figure 2.3-2.13). Su nessuna delle aree è stata riscontrata la presenza di essenze spontanee di valore conservazionistico.

Figura 2.3. Area di installazione aerogeneratore S-01. Terreno a seminativo, appena lavorato.



Figura 2.4. Area di installazione aerogeneratore S-02. Seminativo in attesa di lavorazione.



Figura 2.5. Area di installazione S-03. Seminativo lavorato.

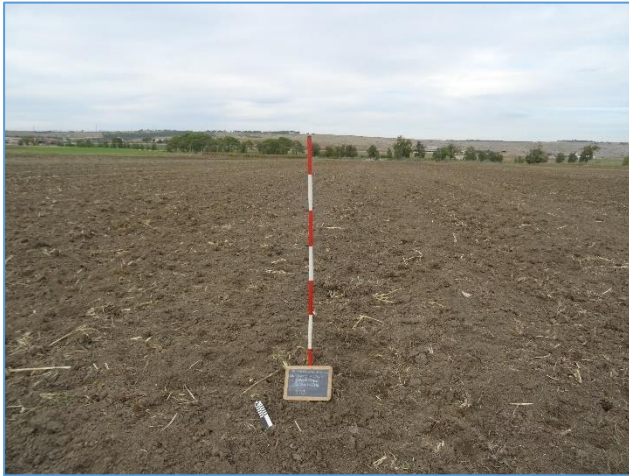


Figura 2.6. Area di installazione S-04. Condizioni analoghe alle precedenti.



Figura 2.7. Area di installazione S-05. Coltura di mais e terreno lasciato incolto.



Figura 2.8. Area di installazione S-06. Sempre terreno lavorato con tiller.



Figura 2.9. Area di installazione S-07. Condizioni analoghe alle precedenti.

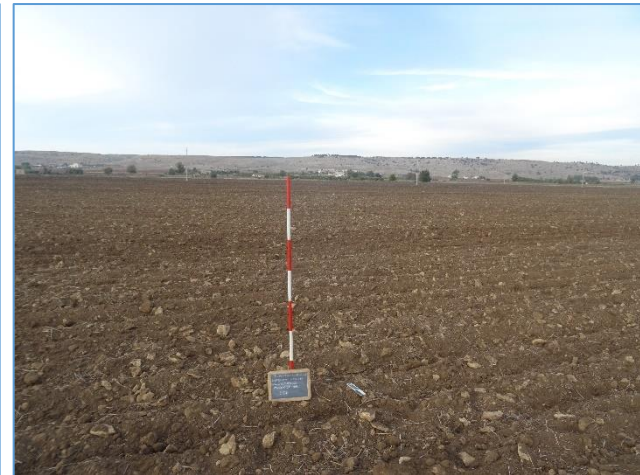


Figura 2.10. Area di installazione S-08. Ricrescita di erbaio mista ad erbe spontanee. L'uliveto non risulta coinvolto nel progetto, ma solo limitrofo alle piazzole temporanee.

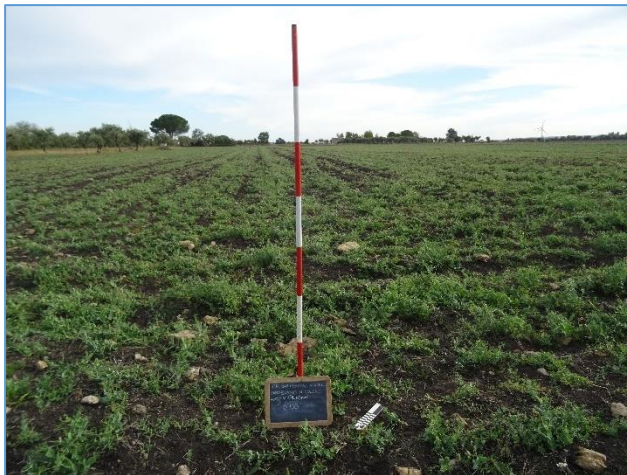


Figura 2.11. Area di installazione S-09. Terreno lavorato di recente.



Figura 2.12. Area di installazione S-10. Sempre terreno lavorato.



Figura 2.13. Area di installazione S-11. Condizioni analoghe alle precedenti.



Su tutti i siti esaminati risulta evidente la "semplificazione", delle biocenosi vegetali naturali/spontanee, intesa come una in questo caso da intendersi come "assenza" di esse, caratteristica di tutte le aree agricole.

3. Fauna selvatica

Come evidenziato nella carta di uso del suolo, le aree nelle quali è prevista la realizzazione degli impianti sono in genere costituite da terreni a seminativo, erbai, pascoli o ex-coltivi oggi destinati a pascolo, che solo raramente sono interessati da processi di evoluzione verso forme più complesse. In alcuni casi, infatti, sono presenti dei cespuglieti (comunemente denominati "mantelli") di neo-formazione. La fauna presente sui siti interessati è pertanto quella tipica di queste aree, di norma rappresentata da specie ad amplissima diffusione. Di seguito vengono riportati gli elenchi delle specie rinvenute e/o probabilmente rinvenibili nelle aree di intervento, affiancando a ciascuna specie le informazioni sul grado di rischio che la specie corre in termini di conservazione. Il sistema di classificazione applicato è adattato dai criteri stabiliti dal IUCN (*International Union for the Conservation of Nature*) che individua 7 categorie (Tab. 3.1).

Tabella 3.1. Classificazione del grado di conservazione specie IUCN.

NE	Not Evaluated	Specie non valutata
LC	Least Concern	Minima preoccupazione
NT	Near Threatened	Prossimo alla minaccia
VU	Vulnerable	Vulnerabile
EN	Endangered	In pericolo
CR	Critically Endangered	In grave pericolo
EW	Extinct in the Wild	Estinto in natura
EX	Extinct	Estinto

Oltre agli elenchi di animali presenti su tutto il territorio della Puglia, facilmente ricavabili da atlanti e altra bibliografia, è possibile consultare gli elenchi presenti sugli *standard data forms* relativi ai siti Natura 2000 più vicini (ampiamente trattato nella Relazione di screening sui Siti Natura 2000), purché presentino delle condizioni climatiche ed altimetriche compatibili con quelle dell'area in esame. I dati presenti sugli *standard data forms* vengono periodicamente aggiornati (generalmente a cadenza trimestrale).

3.1 Anfibi

Gli anfibi dell'area sono comuni al resto del territorio. Sono legati agli ambienti umidi, pertanto la loro vulnerabilità dipende molto dalla vulnerabilità degli habitat in cui vivono. L'area di impianto non presenta caratteristiche ambientali adatte a questi animali, se non a comuni rane che possono riprodursi in acque ferme, ad es. invasi ad uso irriguo. I dati riportati in tabella 3.2 sono desunti dalla rilevazione sul quadrante in cui ricade la nostra area di impianto, pubblicato sul geoportale della Regione Puglia puglia.con.

Tabella 3.2. Specie di anfibi censiti sul quadrante dell'area, pubblicato sul Geoportale puglia.con.

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status
Famiglia Bufonidae		
Rospo comune - <i>Bufo bufo spinosus</i>	Ambienti acquatici in periodo riproduttivo - Ubiquitario	LC
Rospo smeraldino - <i>Bufo viridis</i>	Ambienti acquatici anche artificiali, più diffuso in aree costiere	LC
Famiglia Ranidae		
Rana comune - <i>Pelophylax esculentus</i>	Ubiquitaria	LC
Ordine Caudata		
Famiglia Salamandridae		
Tritone italiano - <i>Lissotriton italicus</i>	Ambienti acquatici naturali	LC
Tritone crestato italiano - <i>Triturus carnifex</i>	Ambienti acquatici naturali	LC

3.2 Rettili

Come per gli anfibi, i rettili della dell'area sono comuni a buona parte del territorio nazionale. I dati riportati in tabella 3.3, come per gli anfibi, sono desunti dal rilevamento pubblicato sul Geoportale Regione Puglia (puglia.con). Solo una specie risulta a basso rischio (NT), la tartaruga palustre europea. Si tratta comunque di un animale non compatibile con le caratteristiche dell'area di impianto. Anche per i rettili a rischio, la minaccia proviene dalla rarefazione degli habitat ai quali sono legati.

Tabella 3.3. Specie di rettili censiti sul quadrante dell'area, pubblicato sul Geoportale puglia.con.

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status
Ordine Testudines		
Famiglia Emydidae		
Tartaruga palustre europea - <i>Emys orbicularis</i>	Ambienti acquatici paludosi	NT
Ordine Squamata		
Famiglia Gekkomidae		
Geco di Kotschy - <i>Mediodactylus kotschy</i>	Zone aride a macchia mediterranea, aree rocciose, alberi e muretti	LC
Famiglia Lacertidae		
Lucertola campestre - <i>Podarcis sicula</i>	Predilige ambienti antropizzati	LC
Ramarro orientale - <i>Lacerta viridis</i>	Aree secche e soleggiate - prati con cespugli - bordi strada	LC
Famiglia Colubridae		
Cervone - <i>Elaphe quatuorlineata</i>	Boschi, aree rurali, anfratti	LC
Colubro liscio - <i>Coronella austriaca</i>	Boschi, aree rurali, anfratti	LC
Saettone occhirossi - <i>Zamenis lineatus</i>	Boschi, aree rurali, anfratti	LC
Colubro leopardino - <i>Zamenis situla</i>	Boschi, aree rurali, anfratti	LC
Biscia tassellata - <i>Natrix tassellata</i>	Boschi, aree rurali, anfratti	LC
Biacco - <i>Hierophis viridiflavus</i>	Boschi, aree rurali, anfratti	LC

3.3 Mammiferi

La mammalofauna dell'area è quella propria di tutta le aree agricole pianeggianti o sub-pianeggianti del Sud Italia, che appartiene alla regione paleartica e ha conservato caratteri mediterranei.

Alla tabella seguente (3.4), le specie indicate in azzurro, sono quelle osservate nelle Aree Natura 2000 più vicine all'area di impianto: Alta Murgia (IT9120007), Area delle Gravine (IT9130007), Gravine di Matera (IT9220135). Le specie contrassegnate da asterisco sono quelle di interesse venatorio nella regione.

Tabella 3.4. Specie di mammiferi selvatici probabilmente presenti nell'area.
In azzurro, quelli censiti nelle Aree Natura 2000 IT9120007, IT9130007, IT9220135.
In arancio, l'unica specie di mammifero segnalata dal Geoportale Regione Puglia

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status
Ordine Insectivora		
Famiglia Erinaceidae		
Riccio - <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Ubiquitaria	LC
Famiglia Soricidae		
Crocidura ventrebianco - <i>Crocidura leucodon</i>	Ubiquitaria	LC
Crocidura minore - <i>Crocidura suaveolens</i>	Ubiquitaria	LC
Ordine Rodentia		
Famiglia Hystricidae		
Istrice crestato - <i>Hystrix cristata</i>	Tutti gli ambienti naturali e rurali	LC
Famiglia Gliridae		
Moscardino - <i>Muscardinus avellanarius</i>	Alberi e cespugli	LC
Ordine artiodactyla		
Famiglia Suidae		
Cinghiale - <i>Sus scrofa meridionalis*</i>	Ubiquitaria	LC
Ordine Chiroptera		

Famiglia Rhinolophidae			
Ferro di cavallo maggiore - <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria		LC
Famiglia Vespertilionidae			
Pipistrello albolimbato - <i>Pipistrellus kuhli</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria		LC
Pipistrello nano - <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria		LC
Pipistrello di Savi - <i>Hypsugo savii</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria		LC
Serotino comune - <i>Eptesicus serotinus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria		LC
Vespertilio di Blyth - <i>Myotis blythii</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria		LC
Vespertilione maggiore - <i>Myotis myotis</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria		LC
Orecchione comune - <i>Plecotus auritus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria		LC
Famiglia Molossidae			
Molosso di Cestoni - <i>Tadarida teniotis</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria		LC
Ordine Lagomorpha			
Famiglia Leporidae			
Coniglio selvatico - <i>Oryctolagus cuniculus</i> *	Ubiquitaria		VU
Lepre - <i>Lepus europaeus corsicanus</i> *	Aree con vegetazione rada		LC
Famiglia Microtidae			
Arvicola del Savi - <i>Microtus savii</i>	Ubiquitaria		LC
Famiglia Muridae			
Topo selvatico - <i>Apodemus sylvaticus</i>	Ubiquitaria		LC
Topolino comune - <i>Ilfusus dornesticus</i>	Legato alla presenza dell'uomo		LC
Ordine Carnivora			
Famiglia Canidae			
Lupo grigio - <i>Canis lupus</i>	Ubiquitaria		LC
Volpe - <i>Vulpes vulpes</i>	Ubiquitaria		LC
Famiglia Mustelidae			
Donnola - <i>Mustela nivalis</i>	Ubiquitaria		LC
Tasso - <i>Meles meles</i>	Macchie e boschi		LC
Faina - <i>Martes foina</i>	Ubiquitaria		LC
Famiglia Felidae			
Gatto selvatico - <i>Felis sylvestris</i>	Ubiquitaria		LC

Solitamente non vi sono dati molto esaurienti sulla presenza di mammiferi su una determinata area di indagine. Tuttavia, le caratteristiche del sito fanno ipotizzare che sia frequentato esclusivamente dai mammiferi tipici delle aree rurali "aperte" e ampiamente diffuse su tutte le aree rurali d'Italia: coniglio e lepre, riccio, volpe, alcune specie di topo, e poche specie di chiroterri (il monitoraggio di questi animali si tratta ai paragrafi successivi).

Per quanto concerne lo status, solo il coniglio risulta a rischio (VU), per problematiche relative alla diffusione di epidemie di mixomatosi e di Malattia Emorragica Virale (MEV).

3.4 Avifauna

Le conoscenze sulle avifaune locali si limitano quasi sempre ad elenchi di presenza-assenza o ad analisi appena più approfondite sulla fenologia delle singole specie (Iapichino, 1996). Nel corso del tempo gli studi ornitologici si sono evoluti verso forme di indagine che pongono attenzione ai rapporti ecologici che collegano le diverse specie all'interno di una stessa comunità e con l'ambiente in cui vivono e di cui sono parte integrante. Allo stesso modo, dal dato puramente qualitativo si tende ad affiancare dati quantitativi che meglio possono rappresentare l'avifauna e la sua evoluzione nel tempo.

Il numero di specie nidificanti è chiaramente legato alle caratteristiche dell'ambiente: se la maggior parte degli uccelli più comuni è in grado di vivere e riprodursi in un ampio spettro ecologico, vi sono alcune specie più esigenti che certamente nidificano solo in un tipo di habitat. Mancano, ad esempio, le specie limitate ad altitudini superiori ai 1.000 m s.l.m. o, date le distanze, quelle distribuite lungo la fascia costiera, ad eccezione del gabbiano, ormai divenuto ubiquitario.

Alla Tabella 3.4 sono elencate le specie dell'avifauna rilevate sul quadrante del Geoportale della Regione Puglia (puglia.con). Si dovrà comunque procedere con un monitoraggio dell'avifauna (cfr. cap. 6) nei periodi autunnale e primaverile per avere conferma dell'assenza di queste specie sul sito di installazione. Sempre nella stessa tabella viene indicato lo status IUCN di ogni specie. Status che ad oggi, dalla consultazione del sito istituzionale IUCN, risulta essere a rischio minimo (LC) su tutte le specie in elenco.

Tabella 3.5. Specie di uccelli rilevate nel quadrante di interesse (Fonte: Geoportale puglia.con – Regione Puglia)

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Nome comune	Habitat	IUCN Status	Direttiva Uccelli
Ordine Accipitriformes				
Famiglia Accipitridae				
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone			
Ordine Falconiformes				
Famiglia Falconidae				
<i>Falco naumanni</i>	Grillaio			
<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	A - C - D - E	LC	X
Ordine Coraciiformes				
Famiglia Coraciidae				
<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	B - F - G	LC	X
Ordine Passeriformes				
Famiglia Remizidae				
<i>Remiz pendulinus</i>	Pendolino europeo	B - E	LC	
Famiglia Passeridae				
<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia			
<i>Passer montanus</i>	Passero mattugio			
Famiglia Laniidae				
<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	C - E - G	LC	
<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina			
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	C - G	LC	
Famiglia Alaudidae				
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	E - G	LC	
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra			
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	C - G	LC	
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	E - G	LC	X
Famiglia Motacillidae				
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	E - F - G	LC	X
Famiglia Muscipidae				
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	D - E - G	LC	
<i>Oenanthe hispanica</i>	Monachella	A	LC	X
Ordine Charadriiformes				
Famiglia Burhinidae				
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione comune			
Ordine Caprimulgiformes				
Famiglia Caprimulgidae				
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiocarpe	A-C	LC	

Dove:

A	pareti rocciose
B	fondovalle umidi e torrenti, acque dolci
C	boschi naturali (leccete e sugherete)
D	rimboschimenti di conifere
E	aree agricole arborate estensive (quercete, leccete)
F	aree a macchia
G	zone cerealicole e a pascolo, garighe
H	zone urbane
I	zone umide costiere

Anche in questo caso, potevano essere utilizzate come fonti gli *standard data forms* delle Aree Natura 2000 IT9120007, IT9130007, IT9220135. Tuttavia, si tratta di aree molto vaste e con caratteristiche estremamente eterogenee (in particolare l'Alta Murgia), pertanto le specie elencate su questi appartengono ad una molteplicità di ambienti, anche molto diversi da quello dell'area rurale in cui si effettuerà l'intervento. È bene considerare che l'area di progetto, e più nello specifico i siti di installazione, sono di fatto semplici aree a seminativo/pascolo, già in larga parte antropizzate: il numero di specie che potrebbero effettivamente frequentare le aree di progetto sarà inevitabilmente molto ridotto.

3.5 Invertebrati endemici

Le ricerche sugli invertebrati sono tuttavia sito-specifiche, pertanto è molto raro che si possa avere un quadro completo e dettagliato dell'entomofauna di una determinata area agricola, se non per studi riguardanti l'entomologia agraria e la difesa delle colture. Le aree di installazione ricadono tutte in area rurale, quindi antropizzata, in cui possono essere presenti alcune specie di invertebrati piuttosto comuni e pertanto privi di problematiche a livello conservazionistico, come alcune specie di gasteropodi (comunemente denominati *lumache* e *limacce*) e di artropodi miriapodi (comunemente denominati *millepiedi*) e chilopodi (detti anche *centopiedi*).

Premesso che le attuali tecniche di coltivazione prevedono l'impiego di insetticidi ben più selettivi (per "selettivo" in fitoiatria si intende come "rispettoso delle specie non-target") in confronto al passato, la pratica agricola ha necessariamente ridotto al minimo la presenza di specie invertebrate, e non si segnalano aree o colonie di specie rare o protette nelle vicinanze.

Sugli *standard data form* dei siti Natura 2000 entro i 10,0 km dall'area di installazione sono riportate solo 2 specie di insetti, di cui una (*Melanargia arge*) indicata come endemismo, che si riportano alla tabella 3.6.

Tuttavia, questo elenco non può avere alcuna valenza per la nostra area di progetto.

Tabella 3.6. Specie di invertebrati rilevate nelle Aree Natura 2000 IT9120007, IT9130007, IT9220135.

Classe	Ordine	Famiglia	Specie	Nome italiano	IUCN Status
Insecta					
	Coleoptera	Cerambycidae	Cerambyx cerdo	Cerambice della quercia	VU
	Lepidoptera	Nymphalidae	Melanargia arge		LC

Parte II – Problematiche ed interferenze con la flora e la fauna

4. Effetti sulla vegetazione

Per quanto concerne la flora e la vegetazione, come evidenziato prima, le aree in cui ricadranno i nuovi aerogeneratori si caratterizzano per la presenza di flora non a rischio, essendo esclusivamente aree a seminativo.

Anche in riferimento al consumo di suolo, il progetto non potrà produrre alcun impatto negativo sulla vegetazione endemica poiché, al termine delle operazioni di installazione dell'impianto, le aree di cantiere verranno ripristinate come *ante-operam*. Bisogna inoltre considerare che l'area risulta essere già antropizzata per via della costante cura e coltivazione dei terreni agricoli (tutti destinati a seminativo) su cui sorgeranno le nuove installazioni. La superficie direttamente interessata dall'intervento è costituita da aree con vegetazione rada, che non ospitano specie vegetali rare o, più in generale, con problemi a livello conservazionistico.

Si ritiene pertanto che l'intervento in programma non possa produrre alcuna esternalità negativa sulla flora dell'area.

5. Effetti sulla fauna

5.1 Perdita di superficie e habitat

Come specificato per la vegetazione, le perdite di superficie naturale a seguito dell'intervento sono minime. Tali perdite, per quanto riguarda la fauna, non possono essere considerate come un danno su biocenosi particolarmente complesse: le caratteristiche dei suoli non consentono un'elevata densità di popolazione animale selvatica, pertanto la perdita di superficie non può essere considerata come una minaccia alla fauna selvatica, volatile e non, dell'area in esame.

5.2 Effetti sull'avifauna stanziale e migratoria

La maggior parte delle (rare) problematiche generate dalla presenza di parchi eolici sui volatili sono da attribuire ad un'eccessiva densità di torri su superfici di impianto (dette *poligonali*) relativamente ristrette, pertanto con macchine poco distanziate tra loro, comunemente denominato "effetto selva". Questa condizione, oltre alle maggiori probabilità di collisione di volatili e all'eliminazione di elevate quote di habitat nell'area di riferimento, presenta anche dei risvolti estremamente negativi a livello di visuale paesaggistica come nella produzione di energia elettrica: torri eoliche poste a breve distanza tra loro generano delle turbolenze che abbattano di molto la capacità produttiva degli impianti, in particolare se si verifica la *collimazione* di due o più torri con la direzione del vento.

L'attuale Strategia Energetica Nazionale (2017) prevede infatti di ridurre di molto il numero di torri eoliche con importanti interventi di *revamping* e *repowering* nel caso di impianti pre-esistenti, ed anche per i nuovi impianti - come nel nostro caso - si è orientati verso un minor numero di macchine, ma con potenze unitarie molto elevate (fino a 7,0 MW per singolo aerogeneratore).

Nel caso del progetto di Santeramo in Colle, i siti di installazione delle macchine si trovano ad elevatissime distanze tra loro (minimo 3,75 diametri da torre a torre), e con un'occupazione di suolo minima (3,57 ha, compresa la nuova viabilità e la SSEU), pertanto si ritiene che i principali interventi di mitigazione debbano essere attuati in particolare in fase di cantiere, al fine di ridurre al minimo il disturbo acustico/emissione di polveri nei periodi di riproduzione e migrazione delle specie ornitiche.

Le grandi centrali elettriche alimentate da fonte eolica si sono diffuse in Europa a ritmi sempre crescenti a partire dal periodo compreso tra la fine degli anni '90 e i primi anni 2000.

Proprio durante i primi anni 2000 numerose associazioni ambientaliste avevano avanzato, oltre alle problematiche sul paesaggio, dubbi e ipotesi in merito alla possibilità che gli aerogeneratori di grandi dimensioni potessero arrecare un grave danno all'avifauna, sia stanziale che migratoria, per via di probabili urti con uccelli in grado di volare a quote relativamente elevate (grandi stormi migratori, rapaci di taglia medio-grande). Negli anni a seguire, è stato possibile ottenere un quadro scientifico più chiaro in merito ai danni che i grandi impianti eolici possono arrecare all'avifauna, con risultati decisamente confortanti.

Di seguito si riportano tre esempi di ricerche piuttosto recenti.

- Secondo uno studio (Sovacool *et al.*, 2009) che ha considerato le morti di uccelli per unità di potenza generata da turbine eoliche, impianti fossili o centrali nucleari, le prime sono responsabili di 0,3 abbattimenti per GWh di elettricità prodotta, contro le 5,2 delle centrali fossili (15 volte tanto) e le 0,4 di quelle nucleari. Secondo le stime, nel 2006 le turbine eoliche americane hanno causato la morte di 7 mila uccelli; le centrali fossili di 14,5 milioni, quelle nucleari di 327.000. Uno studio simile è stato compiuto dal NYSERDA (*The New York State Energy Research and Development Authority*), sempre nel 2009.

- Uno studio spagnolo (Ferrer *et al.*, 2012) condotto dal 2005 al 2008 su 20 grandi impianti eolici, con 252 turbine in totale, ha rilevato una media annuale di uccelli uccisi pari a 1,33 per turbina. La ricerca è stata realizzata vicino allo Stretto di Gibilterra, un'area attraversata da imponenti stormi migratori.
- Un terzo rapporto (Calvert *et al.*) pubblicato nel 2013 sulla rivista *Avian Conservation and Ecology* e che riguarda il Canada indica che, nel paese, le turbine eoliche sono responsabili di una morte di uccello ogni 14.275; i soli gatti domestici, di una ogni 3,40.

5.3 Spazi liberi tra le nuove installazioni

Il rischio di collisione, come già descritto al paragrafo precedente, risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. Appare quindi evidente come un impianto possa costituire una barriera significativa soprattutto in presenza di macchine molto 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 più 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 170 m), velocità massima di rotazione del rotore di poco superiore a 8.8 rpm, installati a distanze minime superiori a 5 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.

Il disturbo indotto dagli aerogeneratori, sia con riferimento alla perturbazione fluidodinamica indotta dalla rotazione delle pale, sia con riferimento all'emissione di rumore, costituiscono un segnale di allarme per l'avifauna. Ed infatti, osservazioni condotte in siti ove gli impianti eolici sono presenti ormai da molti anni hanno permesso di rilevare come, una volta che le specie predatrici si siano adattate alla presenza degli aerogeneratori, un numero sempre maggiore di individui tenterà la penetrazione nelle aree di impianto tenendosi a distanza dalle macchine sufficiente ad evitare le zone di flusso perturbato e le zone ove il rumore prodotto dalle macchine riesce ancora a costituire un deterrente per ulteriori avvicinamenti, e pertanto evitare il rischio di collisione. Tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni al massimo deviando, nei loro spostamenti, per evitare l'ostacolo.

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 pala. Indicata con D la distanza minima esistente fra le torri, R il raggio della pala, si ottiene che lo spazio libero minimo è dato da $S = D - 2(R + R * 0,7)$.

Pertanto, per l'impianto proposto (R=85,0 m) avremo uno spazio libero minimo compreso tra m 333,00 e m 1.555,00, come indicato alla tabella seguente:

Torre 1	Torre 2	distanza torri [m]	spazio libero minimo [m]
S11	S01	622	333
S01	S02	898	609
S01	S03	1.225	936
S02	S03	1.013	724
S02	S04	940	651
S02	S03	1.033	744
S03	S04	1.110	821
S03	S05	1.256	967
S04	S05	1.066	777
S05	S06	802	513
S05	S07	854	565
S06	S07	914	625
S06	S08	1.450	1.161
S06	S09	1.197	908
S07	S09	996	707
S09	S10	930	641
S09	S08	1.818	1.529
S08	S10	1.844	1.555

Date le caratteristiche del progetto, ai fini della valutazione dell'impatto cumulativo, sono state quindi valutate le inter-distanze tra le turbine del parco eolico secondo il seguente schema.

Spazio libero minimo fruibile	Valutazione	Spiegazione
> 400	Ottimo	Lo spazio può essere percorso dall'avifauna in regime di notevole sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di attività al suo interno. Questa condizione, nel caso in esame, si verifica su 17 delle 18 inter-distanze possibili tra le torri.
> 300; < 400	Buono	Lo spazio può essere percorso dall'avifauna in regime di buona sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di minime attività (soprattutto trofiche) al suo interno. Il transito dell'avifauna risulta agevole e con minimo rischio di collisione. Le distanze fra le torri agevolano il rientro dopo l'allontanamento in fase di cantiere e di primo esercizio. In tempi medi l'avifauna riesce anche a cacciare fra le torri. L'effetto barriera è minimo. Questa condizione, nel caso in esame, si verifica solo su 1 delle 18 inter-distanze possibili tra le torri.
> 200; < 300	Sufficiente	È sufficientemente agevole l'attraversamento dell'impianto. Il rischio di collisione e l'effetto barriera sono ancora bassi. L'adattamento avviene in tempi medio – lunghi si assiste ad un relativo adattamento e la piccola avifauna riesce a condurre attività di alimentazione anche fra le torri. Questa condizione, nel caso in esame, non si verifica su nessuna delle 18 inter-distanze possibili tra le torri.
> 100; < 200	Insufficiente	L'attraversamento avviene con una certa difficoltà soprattutto per le specie di maggiori dimensioni che rimangono al di fuori dell'impianto. Si verificano tempi lunghi per l'adattamento dell'avifauna alla presenza dell'impianto. L'effetto barriera è più consistente qualora queste inter-distanze insufficienti interessino diverse torri adiacenti. Condizione non verificabile nel caso in esame in quanto, considerato il raggio del rotore pari a m 85, si verrebbe a creare uno stato di turbolenza tra le macchine stesse, controproducente ai fini della produzione di energia elettrica.
< 100	Critico	Lo spazio è troppo esiguo per permettere l'attraversamento in condizioni di sicurezza e si incrementa il rischio di collisione. Qualora questo giudizio interessi più pale adiacenti si verifica un forte effetto barriera, l'attraversamento è difficoltoso per tutte le specie medio grandi o poco confidenti, la maggior parte dell'avifauna rimane al di fuori dell'impianto a distanze di rispetto osservate varianti da circa 300 metri a 150 metri per le specie più confidenti. Condizione non verificabile nel caso in esame in quanto, considerato il raggio del rotore pari a m 85, si verrebbe a creare uno stato di turbolenza tra le macchine stesse, controproducente ai fini della produzione di energia elettrica.

6. Piani di monitoraggio dell'avifauna e della chiroterofauna

6.1 Monitoraggio dell'avifauna

Al fine di individuare la presenza di specie volatili nei pressi dell'area di intervento, si prevede l'attuazione di un idoneo piano di monitoraggio – sia in fase di costruzione/installazione che in fase di esercizio – dell'area di installazione del nuovo impianto. La definizione delle procedure che si vogliono adottare per lo svolgimento dei monitoraggi sulla fauna potenzialmente interessata dal progetto fa riferimento, principalmente, a quanto descritto nel Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna, redatto in collaborazione con ISPRA, ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) e Legambiente Onlus. Al fine di ampliare le conoscenze scientifiche sul tema del rapporto tra produzione di energia elettrica da fonte eolica e popolazioni ornitiche e di chiroterofauna, il principale obiettivo del citato Protocollo di Monitoraggio è quello di rafforzare la tutela ambientale e al tempo stesso promuovere uno sviluppo di impianti eolici sul territorio italiano che sia attento alla conservazione della biodiversità.

Le metodologie proposte sono il frutto di un compromesso tra l'esigenza di ottenere, attraverso il monitoraggio, una base di dati che possa risultare di utilità per gli obiettivi prefissati, e la necessità di razionalizzare le attività di monitoraggio affinché queste siano quanto più redditizie in termini di rapporto tra qualità/quantità dei dati e sforzo di campionamento.

Esistono soluzioni operative alternative o in grado di adattarsi alle diverse situazioni ambientali: ciò implica che, a seconda delle caratteristiche geografiche ed ambientali del contesto di indagine e delle peculiarità naturalistiche, il personale deputato a pianificare localmente le attività di monitoraggio deve individuare le soluzioni più idonee e più razionali affinché siano perseguiti gli obiettivi specifici del protocollo.

Obiettivi:

- acquisire informazioni sulla mortalità causata da eventuali collisioni con l'impianto eolico;
- stimare gli indici di mortalità;
- individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità.

Protocollo d'ispezione

Si tratta di un'indagine basata sull'ispezione del terreno circostante e sottostante le turbine eoliche per la ricerca di carcasse, basata sull'assunto che gli uccelli colpiti cadano al suolo entro un certo raggio dalla base della torre. Idealmente, per ogni aereo-generatore l'area campione di ricerca carcasse dovrebbe essere estesa a due fasce di terreno adiacenti ad un asse principale, passante per la torre e direzionato perpendicolarmente al vento dominante. Nell'area campione l'ispezione sarà effettuata da transetti approssimativamente lineari, distanziati tra loro circa 30 m, di lunghezza pari a due volte il diametro dell'elica, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli, in numero variabile da 4 a 6 a seconda della grandezza dell'aerogeneratore. Il posizionamento dei transetti dovrebbe essere tale da coprire una superficie della parte sottovento al vento dominante di dimensioni maggiori del 30-35% rispetto a quella sopravento (rapporto sup. soprav. / sup. sottov. = 0,7 circa). L'ispezione lungo i transetti andrà condotta su entrambi i lati, procedendo ad una velocità compresa tra 1,9 e 2,5 km/ora. La velocità deve essere inversamente proporzionale alla percentuale di copertura di vegetazione (erbacea, arbustiva, arborea) di altezza superiore a 30 cm, o tale da nascondere le carcasse e da impedire una facile osservazione a distanza. Per superfici con suolo nudo o a copertura erbacea bassa, quale il pascolo, a una velocità di 2,5 km/ora il tempo d'ispezione/area campione stimato è di 40-45 minuti (per le torri con altezza \geq m 130,00). Alla velocità minima (1,9 km/h), da applicare su superfici con copertura di erba alta o con copertura arbustiva o arborea del 100%, il tempo stimato è di 60 minuti.

In presenza di colture seminative, si procederà a concordare con il proprietario o con il conduttore la disposizione dei transetti, eventualmente sfruttando la possibilità di un rimborso per il mancato raccolto della superficie calpestata o disponendo i transetti nelle superfici non coltivate (margini, scoline, solchi di interfila) anche lungo direzioni diverse da quelle consigliate, ma in modo tale da garantire una copertura uniforme su tutta l'area campione e approssimativamente corrispondente a quella ideale.

Oltre ad essere identificate, le carcasse vanno classificate, ove possibile, per sesso ed età, stimando anche la data di morte e descrivendone le condizioni, anche tramite riprese fotografiche. Le condizioni delle carcasse saranno descritte usando le seguenti categorie (Johnson *et al.*, 2002):

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

Deve essere inoltre annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS (coordinate, direzione in rapporto alla torre, distanza dalla base della torre), annotando anche il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento, nonché le condizioni meteorologiche durante i rilievi (temperatura, direzione e intensità del vento) e le fasi di Luna.

Osservazioni diurne da punti fissi

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

Il rilevamento prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo. Il controllo intorno al punto è condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche. Le sessioni di osservazione devono essere svolte tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. Dal 15 di marzo al 10 di novembre saranno svolte 24 sessioni di osservazione. Almeno 4 sessioni devono ricadere nel periodo tra il 24 aprile e il 7 di maggio e 4 sessioni tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni. L'ubicazione del punto deve soddisfare i seguenti criteri, qui descritti secondo un ordine di priorità decrescente:

- Ogni punto deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno ad ogni pala;
- Ogni punto dovrebbe essere il più possibile centrale rispetto allo sviluppo (lineare o superficiale) dell'impianto;
- Saranno preferiti, a parità di condizioni soddisfatte dai punti precedenti, i punti di osservazione che offrono una visuale con maggiore percentuale di sfondo celeste.
- Utilizzando la metodologia *visual count* sull'avifauna migratrice, nei periodi marzo-maggio e settembre-ottobre sarà verificato il transito di rapaci in un'area di circa 2 km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto, con le seguenti modalità:
 - il punto di osservazione sarà identificato da coordinate geografiche e cartografato con precisione;

- saranno compiute almeno 2 osservazioni a settimana, con l'ausilio di binocolo e cannocchiale, sul luogo dell'impianto eolico, nelle quali saranno determinati e annotati tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio e direzione.

I dati saranno elaborati e restituiti ricostruendo il fenomeno migratorio sia in ermini di specie e numero d'individui in contesti temporali differenti (orario, giornaliero, per decade e mensile), sia per quel che concerne direzioni prevalenti, altezze prevalenti ecc.

6.2 Monitoraggio dei chiroteri

Dalla consultazione degli *standard data form* delle Aree Natura 2000 IT9120007, IT9130007, IT9220135, risulta la presenza di chiroteri. Tuttavia, manca un preciso riscontro in merito alla localizzazione delle colonie di questi animali, solitamente costituite da grotte/anfratti, ma anche da casolari abbandonati, pertanto risulta consigliabile mettere in atto un monitoraggio *ante operam* dei chiroteri sull'area circostante queste cinque macchine, in particolare dedicato alla ricerca *roost* (rifugi) di questi animali e, solo in caso di esito positivo, prevedere anche l'attuazione di un monitoraggio *post operam*.

Si riportano quindi di seguito le modalità proposte sempre da ANEV, Ispra e Legambiente per lo svolgimento di un eventuale monitoraggio di queste specie.

La grande varietà di comportamenti presentata da questo ordine di Mammiferi impone l'adozione di metodologie di indagine diversificate e articolate così da poter rilevare tutte le specie presumibilmente presenti nell'area di studio. È necessario visitare, durante il giorno, i potenziali rifugi. Dal tramonto a tutta la notte devono essere effettuati rilievi con sistemi di trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico, comunemente indicati come *bat-detector*. Sono disponibili vari modelli e metodi di approccio alla trasduzione ma attualmente solo i sistemi con metodologie di *time-expansion* o di campionamento diretto permettono un'accuratezza e qualità del segnale da poter poi essere utilizzata adeguatamente per un'analisi qualitativa oltre che quantitativa. I segnali vanno registrati su supporto digitale adeguato, in file non compressi (ad es. .wav), per una loro successiva analisi. Sono disponibili vari software specifici dedicati alla misura e osservazione delle caratteristiche dei suoni utili all'identificazione delle specie e loro attività.

Segue una descrizione delle principali metodologie e tempistiche finalizzate alla valutazione della compatibilità ambientale di un impianto eolico con le criticità potenzialmente presenti nel sito d'indagine.

Le principali fasi del monitoraggio consigliate sono:

1. Ricerca roost. Censire i rifugi in un intorno di 5 o meglio 10 km dal potenziale sito d'impianto. In particolare deve essere effettuata la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali, estivi e di warming quali: cavità sotterranee naturali e artificiali, chiese, cascine e ponti. Per ogni rifugio censito si deve specificare la specie e il numero di individui. Tale conteggio può essere effettuato mediante telecamera a raggi infrarossi, dispositivo fotografico o conteggio diretto. Nel caso in cui la colonia o gli individui non fossero presenti è importante identificare tracce di presenza quali: guano, resti di pasto, ecc. al fine di dedurre la frequentazione del sito durante l'anno.
2. Monitoraggio bioacustico. Indagini sulla chiroterofauna migratrice e stanziale mediante *bat-detector* in modalità *eterodyne* e *time-expansion*, o campionamento diretto, con successiva analisi dei sonogrammi (al fine di valutare frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo). I punti d'ascolto devono avere una durata di almeno 15 minuti attorno ad ogni ipotetica posizione delle turbine.

Inoltre, quando possibili, sarebbe auspicabile la realizzazione di zone di saggio in ambienti simili a quelli dell'impianto e posti al di fuori della zona di monitoraggio per la comparazione dei dati. Nei risultati dovrà essere indicata la percentuale di sequenze di cattura delle prede (*feeding buzz*).

Considerando le tempistiche, la ricerca dei rifugi (*roost*) deve essere effettuata sia nel periodo estivo che invernale con una cadenza di almeno 10, ma sono consigliati 24-30 momenti di indagine. Il numero e la cadenza temporale dei rilievi bioacustici variano in funzione della tipologia dell'impianto (numero di turbine e distribuzione delle stesse sul territorio) e della localizzazione geografica del sito. In generale si dovranno effettuare uscite dal tramonto per almeno 4 ore e per tutta la notte nei periodi di consistente attività dei chiroterteri.

Possibili finestre temporali di rilievo:

15 Marzo – 15 Maggio: n. 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di maggio (n. 8 Uscite).

1° Giugno – 15 Luglio: n. 4 uscite della durata dell'intera notte partendo dal tramonto (n. 4 Uscite).

1-31 Agosto: n. 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo 2 notti intere (4 Uscite).

1° Settembre – 31 Ottobre: n. 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di settembre (n. 8 Uscite).

7. Conclusioni

Dalla ricerca bibliografica effettuata, risulta che l'area, se analizzata nella sua interezza, è popolata (o, nel caso dei volatili, anche *frequentata*) da un discreto numero di specie animali e vegetali.

La stessa area è al tempo stesso caratterizzata da una certa omogeneità di ambienti e di paesaggi, su superfici relativamente ampie e a notevoli distanze tra loro. Nello specifico, la zona in cui ricade l'intervento in progetto si presenta nel complesso piuttosto omogenea e destinata, di fatto, solo a seminativo/pascolo, con sporadici uliveti. Per tali ragioni, quest'area non è di fatto in grado di ospitare un'ampia varietà di specie vegetali e animali stanziali. Per quanto concerne l'avifauna, si ritiene che le opere in programma, per le loro stesse caratteristiche, non possano generare disturbi (né all'avifauna migratrice né su quella stanziale), e che l'elevata distanza tra le torri potrà ridurre al minimo gli eventuali impatti negativi. Pertanto, si può affermare che la realizzazione del progetto possa produrre interferenze inesistenti o al più molto basse per un numero limitato di specie legate all'ambiente. Inoltre, il programma di monitoraggio previsto per l'avifauna potrà comunque rilevare eventuali problematiche che potrebbero sorgere a seguito della nuova installazione, ed agire di conseguenza con interventi che possano favorire il popolamento dell'area da parte di determinate specie, ad esempio con il posizionamento di cassette-nido per uccelli. Per quanto concerne le specie non volatili, date le limitatissime superfici agricole occupate dall'opera in fase di esercizio, si ritiene che l'intervento non possa produrre alcun impatto.

L'intervento proposto tende a valorizzare il più possibile una risorsa che sta dando ormai da due decenni risultati eccellenti, su una regione già parzialmente sfruttata sotto questo aspetto, quindi con previsioni attendibili in termini di produttività.

Bibliografia:

- Iapichino, 1996. *L'avifauna degli Iblei*. Atti del Convegno su *La Fauna degli Iblei* tenuto dall'Ente Fauna Siciliana a Noto il 13-14 maggio 1995. Ed. Ente Fauna Siciliana.
- Johnson, G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd, D. A. Shepherd, and S. A. Sarappo. 2002. *Collision mortality of local and migrant birds at a largescale wind power development on Buffalo Ridge, Minnesota*. *Wildlife Society Bulletin* 30: 879-887;
- NYSERDA. 2009. *Comparison of Reported Effects and Risks to Vertebrate Wildlife from Six Electricity Generation Types in the New York/New England Region*.
<http://www.nysERDA.org/publications/Report%2009-02%20Wildlife%20report%20-%20web.pdf>
- Miguel Ferrer, Manuela de Lucas, Guyonne F. E. Janss, Eva Casado, Antonio R. Munoz, Marc J. Bechard and Cecilia P. Calabuig, 2012. *Weak relationship between risk assessment studies and recorded mortality in wind farms*. *Journal of Applied Ecology*: 2012, 49, 38-46.
- Sovacool, Benjamin K., 2009. *Contextualizing avian mortality: A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel, and nuclear electricity*. *Energy Policy*, Elsevier, vol. 37(6), pages 2241-2248, June.
- Calvert, A. M., C. A. Bishop, R. D. Elliot, E. A. Krebs, T. M. Kydd, C. S. Machtans, and G. J. Robertson. 2013. *A synthesis of human-related avian mortality in Canada*. *Avian Conservation and Ecology* 8(2): 11.
<http://dx.doi.org/10.5751/ACE-00581-080211>

Siti internet consultati:

IUCN (International Union for Conservation of Nature) Red List: <https://www.iucnredlist.org/>
Geoportale Regione Puglia <http://www.sit.puglia.it/>
Natura 2000 Network Viewer: <https://natura2000.eea.europa.eu/>