

INTEGRALE RICOSTRUZIONE PARCHI EOLICI "Vulturara - Motta Montecorvino"

**ADEGUAMENTO TECNICO IMPIANTO EOLICO MEDIANTE INTERVENTO DI REPOWERING
DELLE TORRI ESISTENTI E RIDUZIONE NUMERICA DEGLI AEROGENERATORI**



Edison Rinnovabili Spa
Foro Buonaparte, 31 - 20121 Milano



Progettazione Coordinamento	VEGA sas LANDSCAPE ECOLOGY & URBAN PLANNING Via dell'Art. 48 - 71121 Foggia - Tel. 0881.756251 - Fax 0881.12324 mail: info@studiogega.org - website: www.studiogega.org		Studi Ambientali e Paesaggistici	Arch. Antonio Demaio Via N. delli Carri, 48 - 71121 Foggia (FG) Tel. 0881.756251 Fax 1784412324 E-Mail: sit.vega@gmail.com			
Studio Geologico-Idrologico	dott. geol. Di Carlo Matteo Viale Virgilio, 30, 711036 Lucera (FG) Ordine dei Geologi di Puglia n.75 Tel./Fax 0881. Cell. 335.5340316 E-Mail: dicarlotmatteo@hotmail.com			Studio Acustico	Arch. Denora Marianna Via Savona, 3 70022 Altamura (BA) Tel./Fax 080.9162455 Cell. 3315600322 E-Mail: info@studioprogettazioneacustica.it		
Studi Naturalistici e Forestali	Dott. Forestale Luigi Lupo Via Mario Pagano 47 - 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it			Studio Idraulico	Studio di ingegneria Dott.sa Ing. Antonella Laura Giordano Viale degli Aviatori, 73 - 71121 Foggia (FG) Tel./Fax 0881.070126 Cell. 3315600322 E-Mail: lauragiordano@gmail.com		
Progettazione elettrica	STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA MEZZINA dott. ing. Antonio Via T. Solis 128 71016 San Severo (FG) Tel. 0882.228072 Fax 0882.243651 e-mail: info@studiomezzina.net			Studio archeologico	Dott. Francesco Rossi Tel. 340.8065188 E-Mail: dasiuscoop@gmail.com		
Opera	B Progetto di Integrale Ricostruzione di n. 1 impianto eolico composto da 8 aerogeneratori da 6,6 MW per una potenza complessiva di 52,8 MW nei Comuni di Vulturara Appula - Motta Montecorvino ed opere di connessione nel comune di Vulturara alle località "Coppa S.Pietro - Toppo Crocella" con smantellamento di n. 19 aerogeneratori di potenza in esercizio pari a 11,4 MW.						
Oggetto	Nome Elaborato: VIA_06_86VTAD7-VINCA_Studio di incidenza ambientale (VINCA Appropriata)			Folder: VIA_06_ValutazioneIncidenza			
	Descrizione Elaborato: Studio di incidenza ambientale (VINCA Appropriata)						
00	Ottobre 2023	Emissione per progetto definitivo	VEGA	Arch. A. Demaio	Edison Rinnovabili Spa		
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione		
Scala:	----	B) Integrale Ricostruzione Vulturara - Motta Montecorvino					
Formato:		Codice progetto AU <u>86VTAD7</u>					

INDICE

Premessa

1. **METODOLOGIA PER LO STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE**
2. **QUADRO NORMATIVO**
3. **AREA D'INTERVENTO**
4. **IL PROGETTO**
5. **ANALISI DEGLI STRUMENTI A DISPOSIZIONE PER GLI ASPETTI DELL'IBA 126 MONTI DELLA DAUNIA E DELLA ZSC MONTE SAMBUCO**
 - 5.1 **DESCRIZIONE DELL'IBA 126 MONTI DELLA DAUNIA**
 - 5.2 **DESCRIZIONE DELLA ZSC MONTE SAMBUCO**
6. **LOCALIZZAZIONE DI DETTAGLIO DEL PROGETTO IN RAPPORTO ALL'IBA 126 MONTI DELLA DAUNIA E ALLA ZSC MONTE SAMBUCO**
 - 5.1 **LOCALIZZAZIONE**
 - 5.2 **AVIFAUNA NELL'AREA DI INSTALLAZIONE DELL'AEROGENERATORE**
7. **IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI DEL PROGETTO SULL'IBA 126 MONTI DELLA DAUNIA SULLA ZSC MONTE SAMBUCO**
 - 7.1 **VERIFICA DI COERENZA DEL PROGETTO CON LE MISURE DI CONSERVAZIONE**
 - 7.2 **IDENTIFICAZIONE DELLE POTENZIALI INCIDENZE E VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE**
 - 7.2.1 **EVENTUALI IMPATTI DIRETTI, INDIRETTI E SECONDARI DEL PROGETTO**
8. **ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE SULL'IBA MONTI DELLA DAUNIA E SULLA ZSC MONTE SAMBUCO**
9. **INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DELLE EVENTUALI MISURE DI MITIGAZIONE**

Bibliografia

Sitografia

PREMESSA

La società Edison Rinnovabili S.P.A. con sede in Foro Buonaparte n.31 – Milano (MI), intende attuare un intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori relativamente agli impianti eolici realizzati a partire dal 1999 nei comuni di Volturino, Volturara e Motta Montecorvino con specifiche e conseguenziali concessioni edilizie ante 387/2003. Seppur gli impianti in esercizio appartengano ad un unicum ambito territoriale che si estende dal comune di Volturino fino al comune di Volturara con interessamento del comune di Motta ed Alberona per le sole opere di connessione, ai fini di una consolidata prassi e semplificata gestione dell'iter autorizzativo la società Edison rinnovabili S.P.A ha ritenuto di attivare per ogni proposta una procedura di Autorizzazione Unica (AU) presso la Regione Puglia ed una procedura di VIA ai sensi dell'art. 23 del Dlgs 152/2006, suddividendo l'ambito territoriale in due interventi di Integrale Ricostruzione denominati:

1) IR A_PNXF3G0-IR_Edison_Volturino-Volturara

2) IR B_86VTAD7-IR_Edison_Volturara-Motta

La presente relazione fa riferimento alla proposta di un Integrale Ricostruzione del intervento "IR B" denominato "Volturara-Motta".

1) IR B_86VTAD7-IR_Edison_Volturara Motta

Il parco esistente denominato Parco eolico **Volturara Motta** è stato autorizzato sulla base della normativa vigente all'epoca, mediante le seguenti concessioni edilizie, Volturara Appula: C.E. nr. 8 del 28/05/1999, prima variante con C.E. nr. 24 del 02/10/1999 e seconda variante con C.E. nr. 12 del 09/11/2000. Concessione Motta Montecorvino: C.E. nr. 8 del 14/10/1999 **della potenza complessiva di 11,4 MW.**

L'Integrale Ricostruzione prevista nell'area subappenninica dei Comuni di Volturara Appula e Motta Montecorvino interviene sulla ricostruzione di 19 aerogeneratori dislocati per la maggior parte nel Comune di Volturara Appula (15 turbine) e solo in minima parte nel limitrofo Comune di Motta Montecorvino (4 turbine) tutte Enercon E40 (altezza mozzo 46 mt, diametro 44 mt, altezza complessiva 68 mt, potenza 0,6 MW). L'idea di rinnovamento, con l'obiettivo di ridurre l'impatto visuale e paesaggistico, reca gli stessi parametri del progetto di Integrale Ricostruzione di Volturino e Volturara Appula.

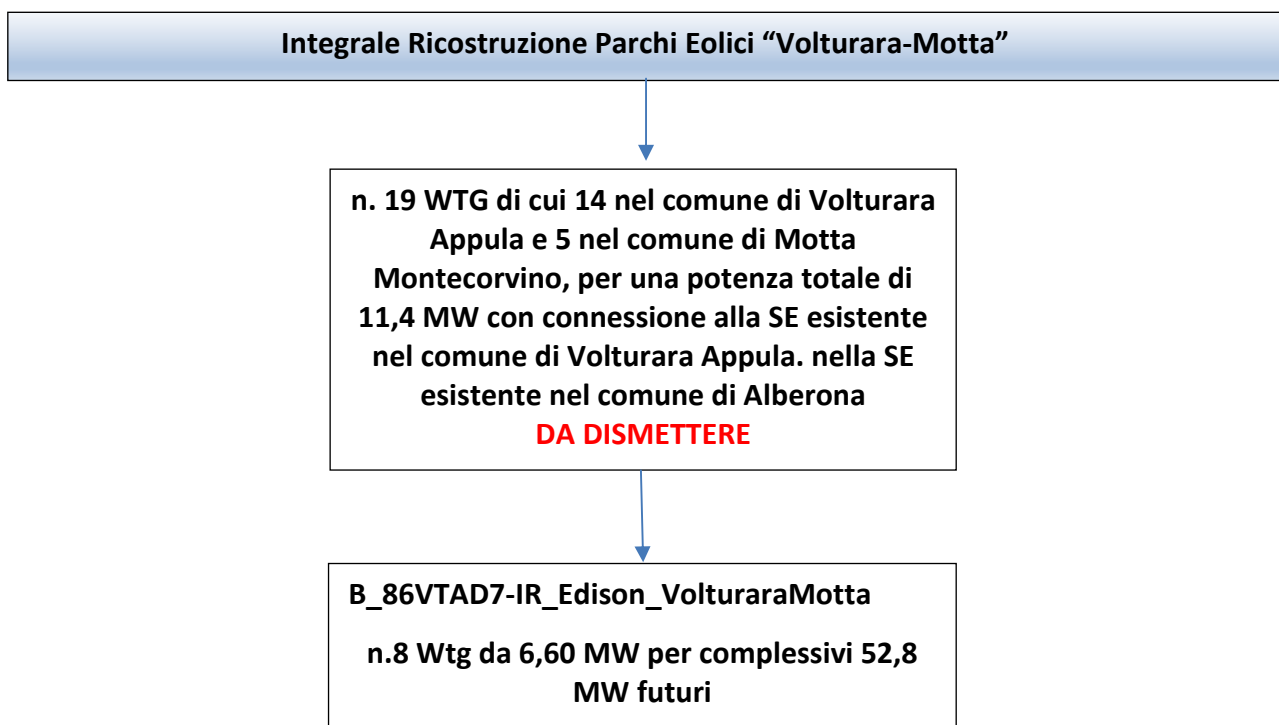
Il progetto prevede n. 8 nuove WTG della potenza fino a 6,6 MW/WTG per un totale di 52,8 MW in sostituzione alle n. 19 macchine esistenti in esercizio; il modello ipotizzato al momento a titolo esemplificativo è del tipo SG155 fino a 6,6 MW con altezza al mozzo di 102.5 mt e diametro da 155 mt con un tip pari a 180 e una velocità di rotazione del rotore pari a ca. 11.6 RPM. Il modello finale sarà scelto dalla proponente a seguito di un processo di selezione dal punto di vista tecnico ed economico nel rispetto di quanto sarà progettato e autorizzato.

Il punto di consegna, posizionato a breve distanza, nel vicino comune di Volturara, rimane quello

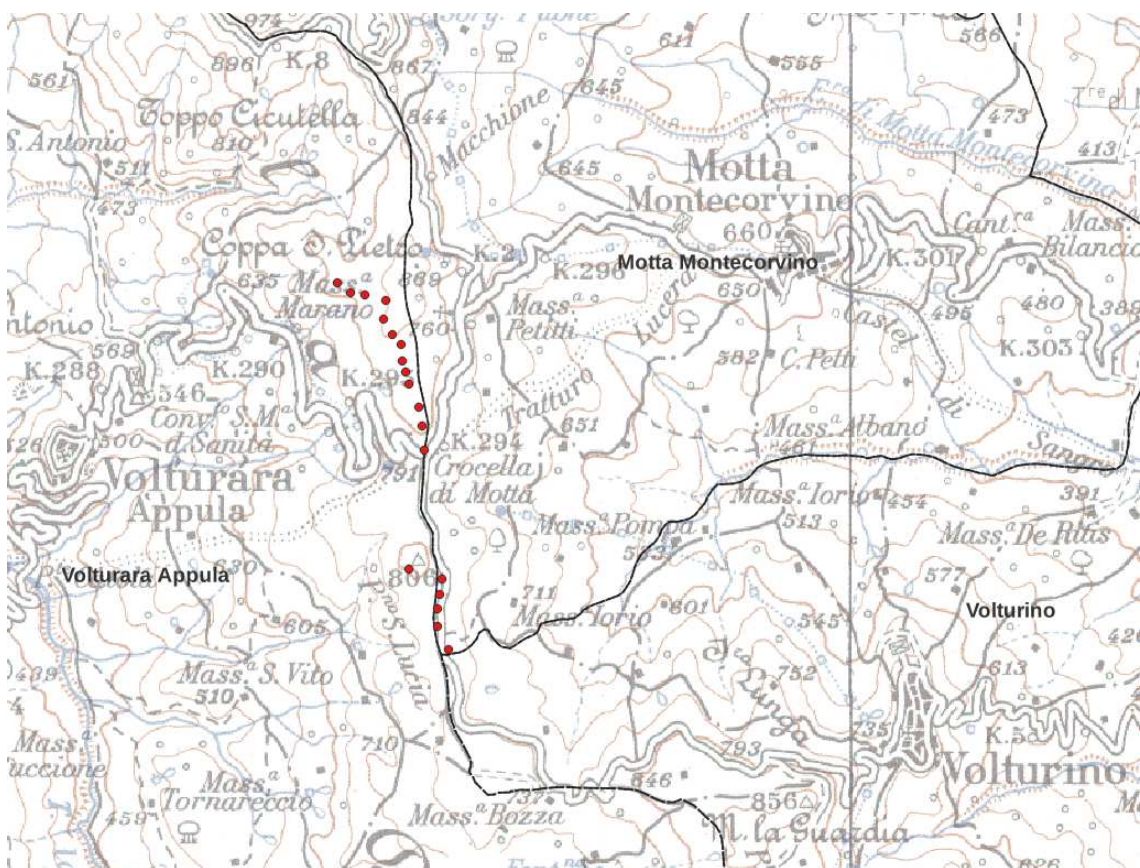
impegnato attualmente dall'impianto in esercizio, a meno di interventi di natura elettrica e civile che si rendono necessari per l'incremento della potenza elettrica nominale e che fossero richiesti dal gestore di rete (Terna SpA) per eventuale adeguamento al nuovo Codice di Rete. Questa scelta consente di reimpiegare, ove possibile, buona parte delle infrastrutture che già attualmente esistono e sono a servizio del parco eolico in esercizio. Per quanto riguarda le strade è possibile pensare ad un riutilizzo di gran parte della viabilità interna, salvo eventuali interventi di adeguamento delle medesime per le incrementate dimensioni dei componenti delle macchine previste specialmente nei tratti di interconnessione tra WTG e viabilità principale. Per quanto concerne il cavidotto si ricorrerà all'eventuale posa di nuovi cavi nel caso in cui le portate nominali degli esistenti non dovessero essere sufficienti oppure eventuali prove di carico eseguite nell'ambito della progettazione esecutiva dovessero dare risultati negativi su cavi esistenti.

L'intervento di Integrale Ricostruzione di Parchi Eolici denominati "Volturara-Motta" prevede la sostituzione di 19 WTG da 0,6 MW con 8 WTG fino a 6,60 MW raggiungendo una potenza complessiva a 52,8 MW futuri a fronte di 11,4 MW attuali.

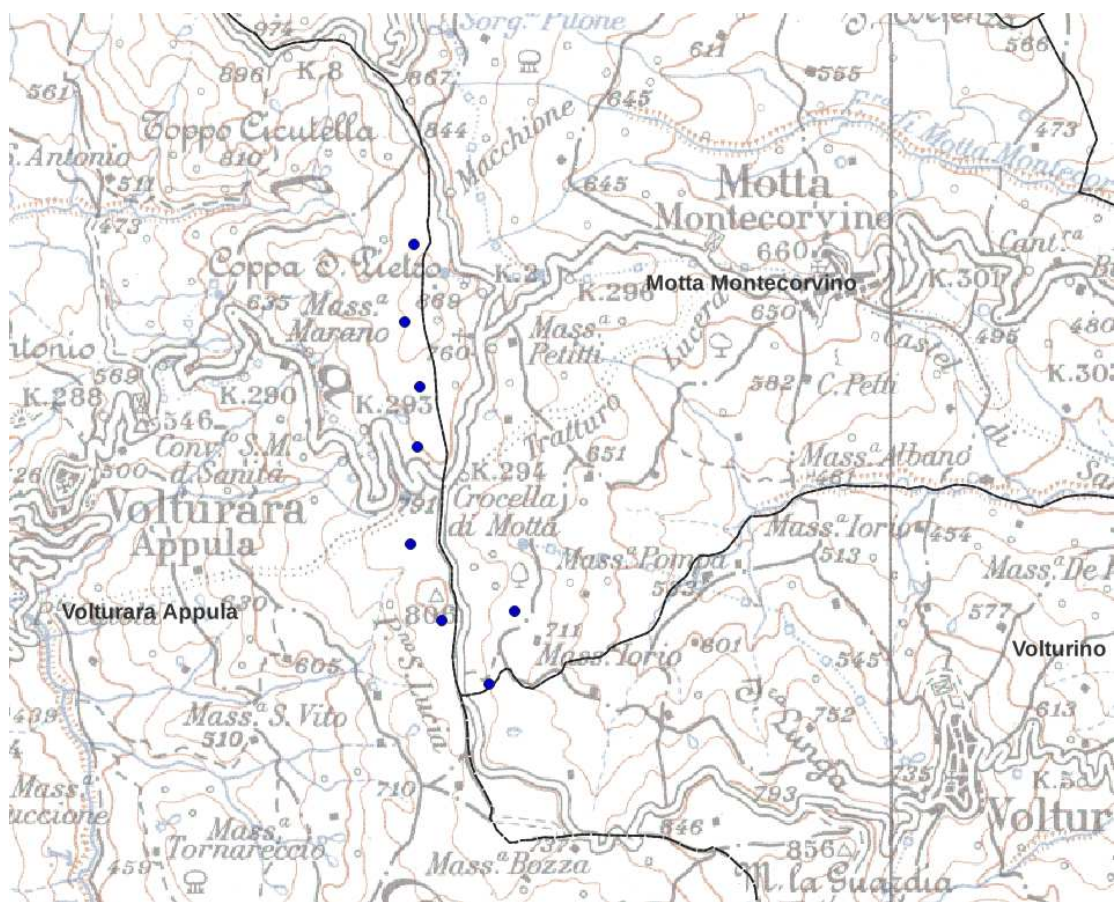
DETTAGLIO SCHEMATICO



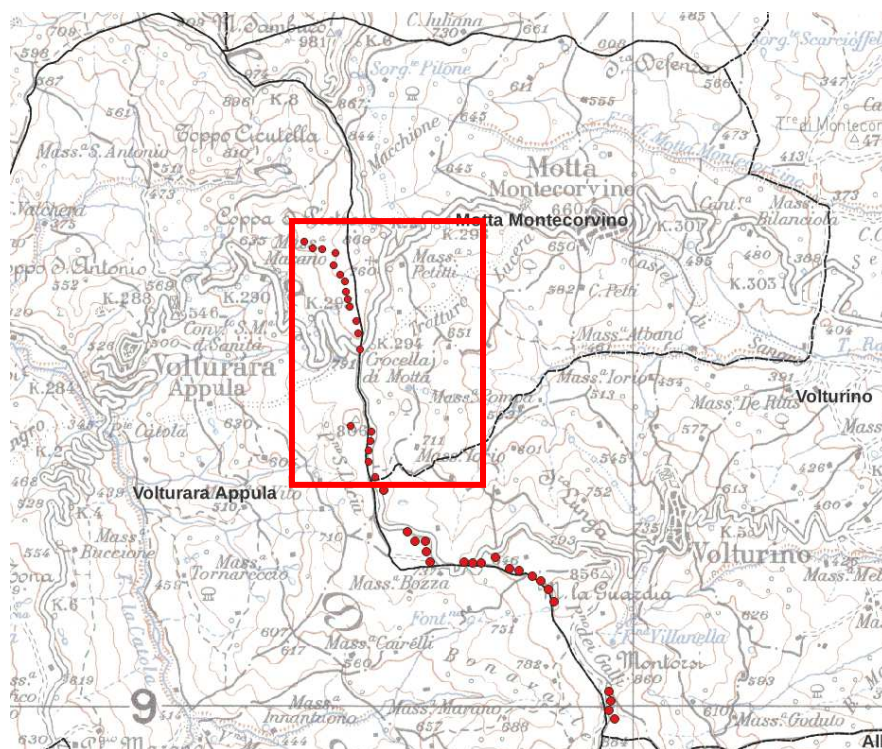
Stante la contiguità territoriale dei 2 impianti A e B, la presente relazione fa riferimento necessariamente all'area interessata complessivamente dagli stessi.



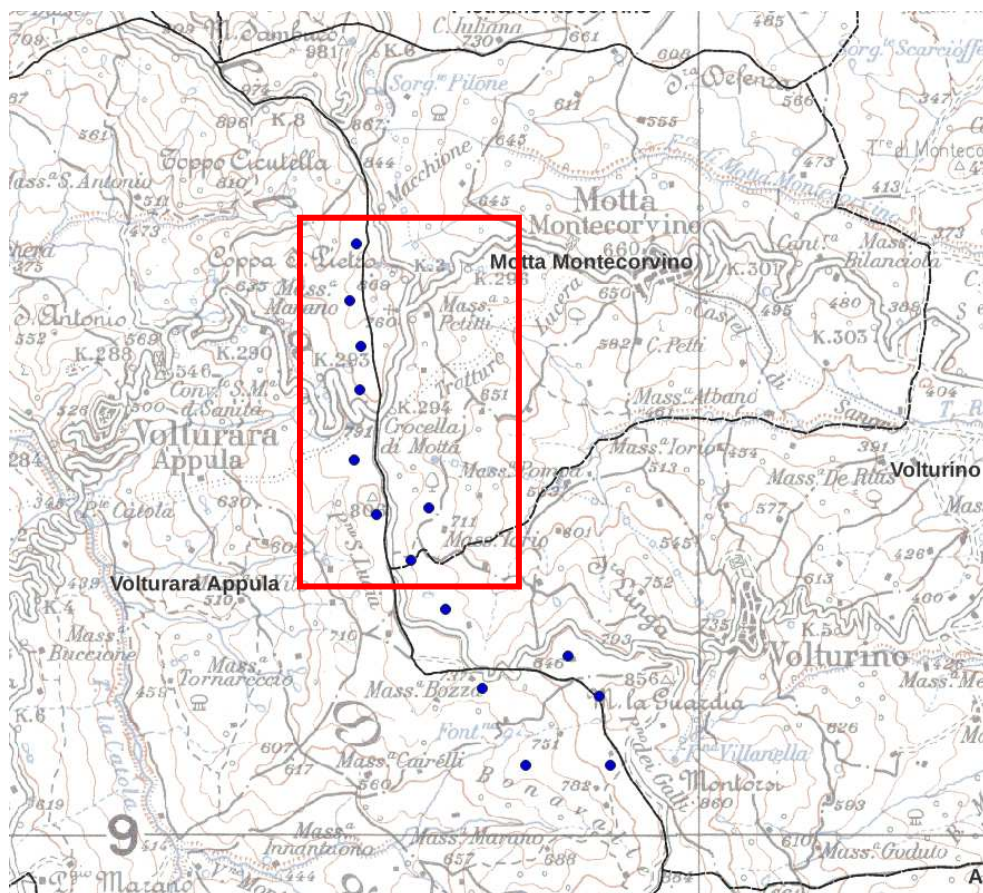
IMPIANTO B Volturara-Motta. Wtg da rimuovere



IMPIANTO B Volturara-Motta. Wtg del nuovo impianto



Complessivi wtg da smatellare (39) nei due impianti A e B. Nel rettangolo rosso quelli relativi all'impianto B



Complessivi wtg da installare (14) nei 2 impianti (A e B). Nel rettangolo rosso sono riportati gli 8 wtg dell'IMPIANTO B.

1. METODOLOGIA PER LO STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE

La presente relazione è stata redatta in conformità al documento “Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VINCA) – Direttiva 92/43/CEE ‘Habitat’, art. 6, paragrafi 3 e 4” pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 303 del 28 dicembre 2019.

La metodologia proposta per la redazione dello studio di incidenza ripercorre quindi quanto indicato nelle linee guida nazionali le quali indicano che la metodologia analitica sia sviluppata per *fasi*, articolata nei seguenti tre livelli:

livello I – screening: processo di individuazione delle implicazioni potenziali di un progetto o piano di un sito Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti e determinazione del possibile grado di significatività di tali incidenze. In ragione di quanto sopra all’interno di questa fase occorre determinare *in primis* se il piano o progetto sono direttamente connessi o necessari alla gestione del sito/siti e, secondariamente, se è probabile avere un effetto significativo sul sito/siti;

livello II – valutazione appropriata: in questa fase, consequenziale alla precedente, si deve procedere all’individuazione del livello di incidenza del piano o del progetto sull’integrità del sito/siti, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, tenendo conto della struttura e della funzione del sito/dei siti, nonché dei suoi obiettivi di conservazione. Laddove l’esito di tale fase suggerisca una incidenza negativa, si definiscono misure di mitigazione appropriate atte ad eliminare o a limitare tale incidenza al di sotto di un livello significativo;

livello III – possibilità di deroga all’art. 6, paragrafo 3, in presenza di determinate condizioni: quest’ultima fase, che si dovrà attivare qualora l’esito del livello II di approfondimento (valutazione appropriata) dovesse restituire una valutazione negativa. Questa parte della procedura valutativa, disciplinata dall’art. 6, paragrafo 4, della Dir. ‘Habitat’ si propone di non respingere un piano o un progetto, nonostante l’esito del livello II indichi una valutazione negativa, ma di darne ulteriore considerazione. In questo caso, infatti, l’art. 6, paragrafo 4, consente deroghe all’art. 6, paragrafo 3, a determinate condizioni, che comprendono l’assenza di soluzioni alternative, l’esistenza di motivi imperativi di rilevante interesse pubblico prevalente (IROPI) per la realizzazione del progetto, e l’individuazione di idonee misure compensative da adottare. Condizione propedeutica all’attivazione del presente livello è la pre-valutazione delle soluzioni alternative con esito, necessariamente, negativo.

In particolare, la valutazione del progetto si riferisce al **Livello 2 – Appropriata**, stante la relativa vicinanza dell’impianto alla ZSC Monte Sambuco.

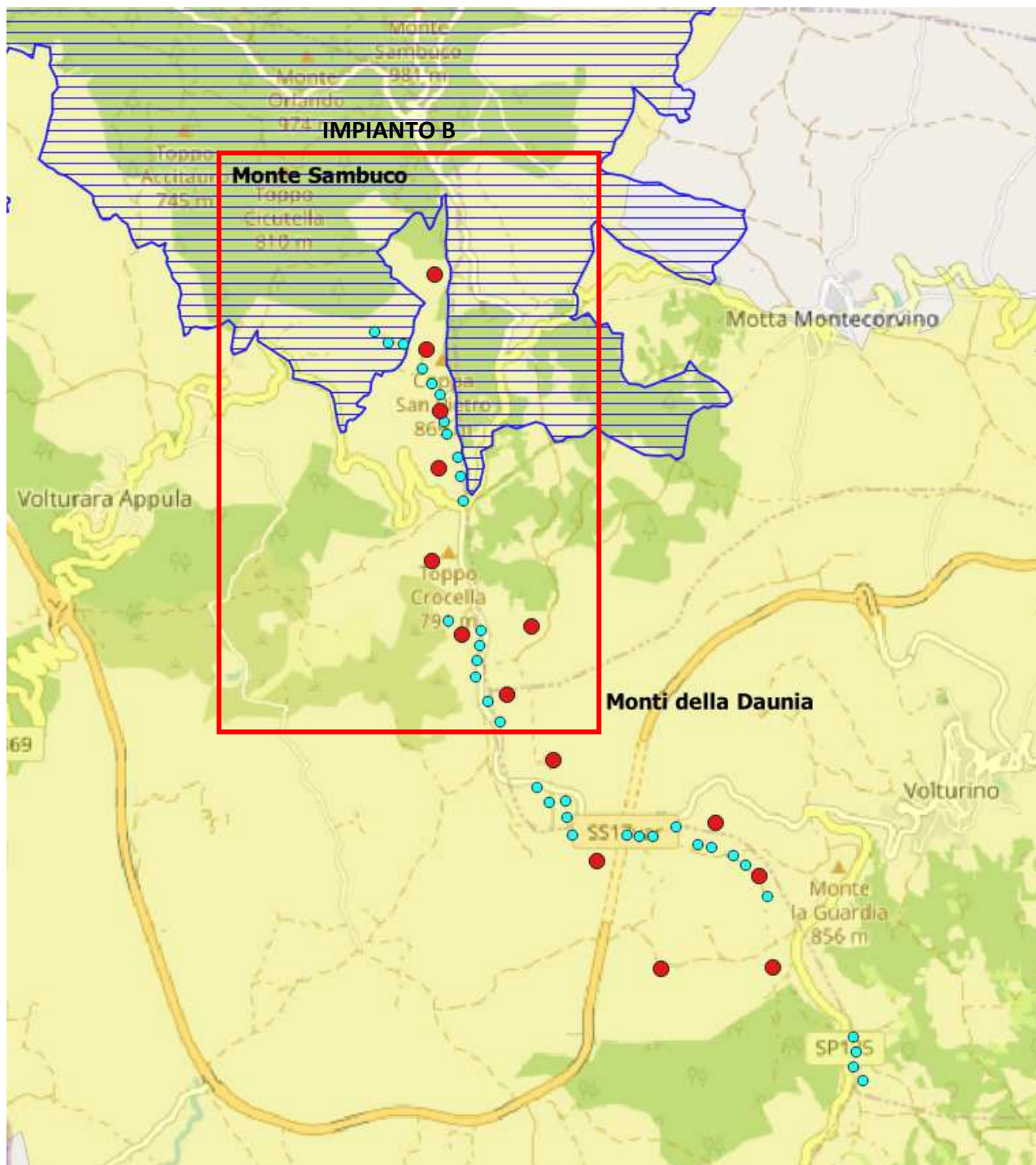
2. RIFERIMENTI NORMATIVI

- Direttiva 92/43/CEE “Habitat”;
- Direttiva 2009/47/CE “Uccelli”;
- D.P.R. 357/97 e ss. mm. e ii.;
- Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) – Direttiva 92/43/CEE “Habitat” Articolo 6, Paragrafi 3 e 4;
- D.M. 28 dicembre 2018. Designazione di ventiquattro zone speciali di conservazione (ZSC) insistenti nel territorio della regione biogeografica mediterranea della Regione Puglia;
- Regolamento Regionale 31/12/2010, n.24 Regolamento attuativo del D.M. 10 settembre 2010 del Ministero per lo Sviluppo Economico, “Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”, recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia.
- Deliberazione della Giunta Regionale 14 Marzo 2006, n.304 “Atto di indirizzo e coordinamento per l’espletamento della procedura di valutazione di incidenza ai sensi dell’art. 6 della direttiva 92/43/CEE e dell’art. 5 del D.P.R. n. 357/1997 così come modificato e integrato dall’art. 6 del D.P.R. n. 120/2003;”
- Legge Regionale 14/06/2007, n.17 Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale;
- Deliberazione della Giunta Regionale 24 luglio 2018, n. 1362 “Valutazione di incidenza ambientale. Articolo 6 paragrafi 3 e 4 della Direttiva n.92/43/CEE ed articolo 5 del D.P.R. 357/1997 e smi. Atto di indirizzo e coordinamento. Modifiche e integrazioni alla D.G.R. n.304/2006”;
- Deliberazione della Giunta Regionale 9 dicembre 2019, n. 2319 “Valutazione di incidenza ambientale. Articolo 6 paragrafi 3 e 4 della Direttiva n. 92/43/CEE ed articolo 5 del D.P.R. 357/1997 e smi. Atto di indirizzo e coordinamento. Modifiche ed integrazioni alla Delibera di Giunta Regionale n. 1362 del 24 luglio 2018;
- Delibera di Giunta Regionale n. 2295 del 29 dicembre 2007 “Decreto 17 Ottobre 2007 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare avente per oggetto "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)": presa d'atto e adeguamento della Deliberazione di G. R. n. 23 del 19/01/2007 - con allegati.
- Regolamento Regionale n. 6 del 10 maggio 2016: 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);
- D.G.R. n.262 del 08.03.2016 (completa di regolamento e misure);
- D.G.R., 24 luglio 2018, n. 1355 Designazione di 24 Siti di Importanza Comunitaria della regione biogeografica mediterranea insistenti nel territorio della Regione Puglia. Intesa ai sensi dell’art. 3 c. 2 del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997 n. 357 e smi.

3. AREA D'INTERVENTO

L'area del progetto rientra nell' IBA 126 Monti della Daunia e il wtg in progetto più vicino dista circa 110 m dalla IT9110035 ZSC Monte Sambuco, all'interno della quale rientrano anche 3 aerogeneratori da rimuovere dell'attuale impianto in esercizio.

Lo studio, quindi, considera l'incidenza del progetto sull'IBA 126 Monti della Daunia e sulla ZSC Monte Sambuco.



WTG nuovo impianto (in rosso), wtg da rimuovere (in azzurro), IBA 126 Monti della Daunia e ZSC Monte Sambuco. Impianto B (rettangolo rosso)

4. IL PROGETTO

In sintesi, il progetto prevede la rimozione di 19 wtg degli impianti esistenti la installazione di 8 nuovi wtg. Per maggiori dettagli si rimanda alla documentazione progettuale.

5. ANALISI DEGLI STRUMENTI A DISPOSIZIONE PER GLI ASPETTI DELL'IBA 126 MONTI DELLA DAUNIA E DELLA ZSC MONTE SAMBUOCO

5.1 DESCRIZIONE DELL'IBA 126 MONTI DELLA DAUNIA

L'IBA (Important Bird Area, aree importanti per gli uccelli) 126 "Monti Dauni" definita dalla LIPU-BirdLife Italia, è stata istituita allo scopo di identificare le aree prioritarie che ospitano un numero cospicuo di uccelli appartenenti a specie rare, minacciate o in declino. Proteggerle significa garantire la sopravvivenza di queste specie. Fra le varie IBA istituite, esiste una gradazione dell'importanza delle stesse in relazione alla maggiore minore presenza di popolazioni ornitiche e della rarità, sensibilità o importanza delle specie presenti.

L'IBA 126 monti della Daunia, nella stessa classificazione della LIPU è indicato con un valore moderato (4/110) contro, ad esempio un valore 33/110 dell'IBA Murge o 75/110 dell'IBA Gargano – Aree umide di Capitanata.

IBA (Relazione Finale IBA 2001 LIPU BirdLife Italia)	Ambienti Misti Mediterranei Scala 1 - 28	Ambienti Montani Scala 1 - 46	Ambienti Steppici Scala 1 - 39	Ambienti Umidi Scala 1 - 110	Totale Generale Scala 1 - 110
IT 126 Daunia	4	0	0	0	4
IT 135 Murge	0	0	33	0	33

Nome e codice IBA 1998-2000: Monti della Daunia - 126

Regione: Puglia, Molise, Campania

Superficie: 75.027 ha

Descrizione e motivazione del perimetro: vasta area montuosa pre-appenninica. L'area comprende le vette più alte della Puglia (Monti Cornacchia e Saraceno), il medio corso del fiume Fortore ed il Lago di Occhito interessato dalla sosta di uccelli acquatici. L'area è individuata ad est da Casalnuovo Monterotaro, Coppa Rinnegata, Monte Marcentina, Piano Capraia, Il Torrente Radiosa e Fara di Volturino, Toppo della Ciammaruca, Il Coppone, Piano Marrone, Coppa Pipillo ed il Bosco dei Santi. A sud dal Monte Taverna, Colle Servigliuccio, Monte San Vito, Toppo di Cristo, Toppa Vaccara, Monte Leardo. Ad ovest da Toppo San Biagio, Fiume Fortore, Poggio del Fico, Monte Taglianaso, Toppo Cola Mauditta, Poggio Marano, Toppo dei Morti, Monterovero, Sant'Elia a Pianisi. A nord da Colletoro e da Monte Calvo.

Criteri relativi a singole specie:

Specie	Nome scientifico	Status	Criterio
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	B	C6
Ghiandaia marina	<i>Coracis garrulus</i>	B	C6

Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione:

Nibbio bruno (<i>Milvus migrans</i>)
Albanella reale (<i>Circus cyaneus</i>)
Lanario (<i>Falco biarmicus</i>)

PUGLIA							
Codice IBA	Nome dell'IBA	Area IBA nella regione (ha)	Area totale dell'IBA	Area IBA marina	Area IBA designata ZPS nella regione	Area IBA-Area ZPS	% IBA designata come ZPS nella regione
126	MONTI DELLA DAUNIA	59.310	75.027	0	0	59.310	0.0

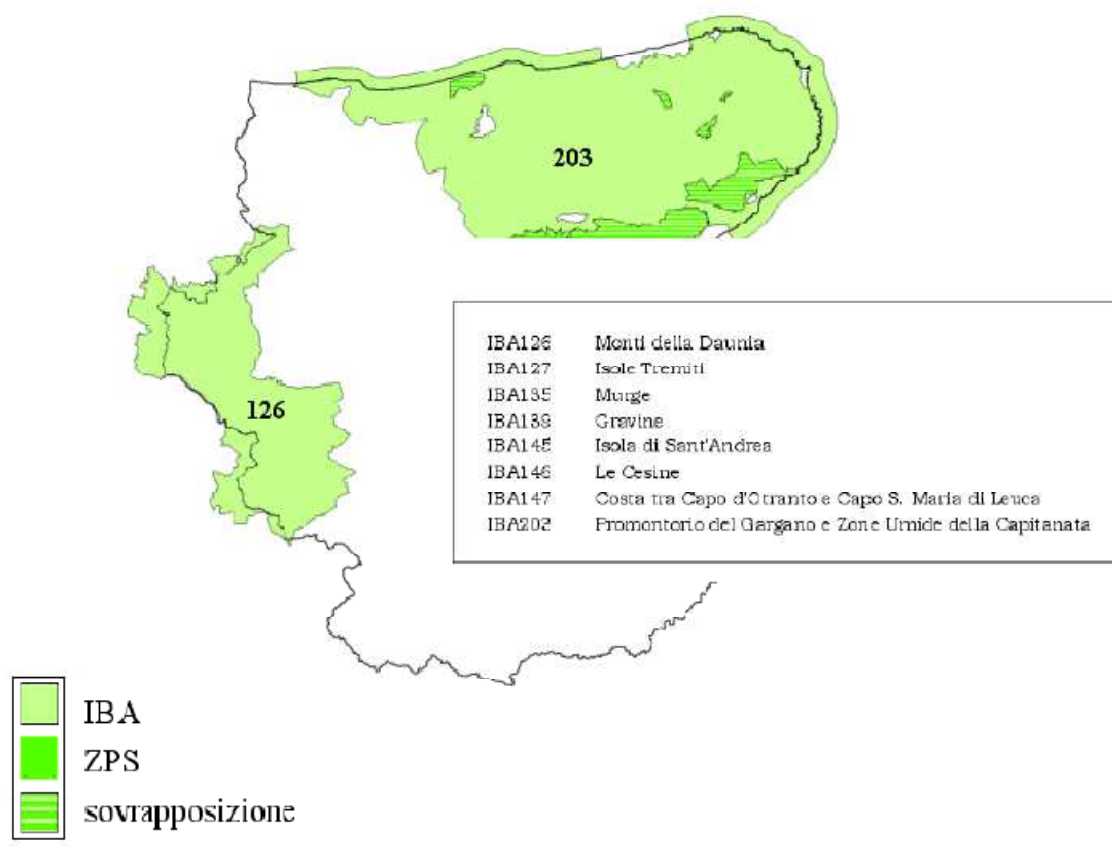
Valutazione di sintesi

Di seguito vengono riportate le classifiche per tipologia ambientale, la classifica dei bottleneck e la classifica unitaria che considera tutte le IBA congiuntamente. I tre colori (rosso, giallo e celeste) evidenziano i siti che ricadono rispettivamente nelle fasce di alto, medio, e moderato valore. La divisione in tre livelli di valore è stata effettuata applicando delle soglie rigide corrispondenti ad 1/3 e 2/3 del valore massimo ottenuto nella classifica in questione. Nella classifica complessiva il valore dei siti presenti in più raggruppamenti è la somma dei punteggi ottenuti in ciascuna classifica parziale.

Codice IBA	Nome del sito	Regione	Criteri A1+A4	Criteri A1+C2	Criteri A1+C6	Criteri B2	Criteri A4(i,ii), B1(i,ii,iii)	Criteri C2	Criteri C3	Criteri C6, A3	Criteri A4iii	Criteri A4iv	Criteri B1iv	Criteri C7	Valore Totale
215	Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza	Sicilia				1				8					28
141	Val d'Agri	Basilicata				1				7					24
149	Marquesato e Fiume Neto	Calabria				1				7					24
184	Valle del fiume Albegna	Toscana				1				7					24
210	Monti della Tolfa e Lago di Bracciano	Lazio								11					22
203	Promontorio del Gargano e zone umide della Capitanata	Puglia				1				5					20
144	Alto Ionio cosentino	Calabria				1				2					14
156	Monte Cofano, Capo San Vito e Monte Sparagio	Sicilia				1				2					14
171	Isola dell'Asinara, Isola Piana e penisola di Stintino	Sardegna				1				2					14
081	Brughiere Aretine	Toscana								5					10
096	Arcipelago Toscano	Toscana								5					10
175	Capo Caccia e Porto Conte	Sardegna				1									10
125	Fiume Biferno	Molise								4					8
196	Calanchi della Basilicata	Basilicata								4					8
066	Carso	Friuli-Venezia Giulia								3					6
090	Crete Senesi	Toscana								3					6
117	Litorale Romano	Lazio								3					6
181	Golfo di Orosei e Monti del Gennargentu	Sardegna								3					6
088	Fiume Cecina	Toscana								2					4
126	Monti della Daunia	Puglia								2					4
137	Dolomiti di Pietrapertosa	Basilicata								2					4
138	Bosco della Manfredara	Basilicata								2					4
193	Argentario, Laguna di Orbetello e Lago di Burano	Toscana								2					4
209	Fiumara di Atella	Basilicata								2					4
031	Fiume Taro	Emilia Romagna								1					2
036	Monte Beigua	Liguria								1					2
037	Finalese	Liguria								1					2
060	Medio corso del Fiume Brenta	Veneto								1					2
082	Migliarino - San Rossore	Toscana								1					2
153	Monti Peloritani	Sicilia								1					2
155	Monte Pecoraro e Pizzo Cirina	Sicilia								1					2
176	Costa tra Bosa ed Alghero	Sardegna								1					2
186	Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus	Sardegna								1					2
098	Monti dell'Uccellina, Stagni della Trappola e Bocca d'Ombone	Toscana												1	1
102	Selva del Lamone	Lazio												1	1
131	Isola di Capri	Campania												1	1
189	Monte Arcosu	Sardegna												1	1

(fonte: Relazione finale "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA - Important Bird Areas" LIPU- BirdLife Italia)

Fermo quanto previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, come modificato dal decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n. 120, nelle Zone di protezione speciale (ZPS) di cui alla direttiva 79/409/CEE del Consiglio, del 2 aprile 1979, si applicano le misure di conservazione previste agli articoli 3, 4 e 5 dal recente D.L. 16 agosto 2006, n. 251. In tal senso, la % IBA designata come ZPS nella regione è pari al 0% (non sovrapposte) e quindi non assimilabili a ZPS. Si applicano tuttavia le norme di rispetto cautelativo previste dal Regolamento Regionale n. 28 del 22 settembre 2008.



NUMERO IBA	126			RILEVATORE/I		Vincenzo Cripezzi			
NOME IBA	Monti della Daunia								
Specie	Anno/i di riferimento	Popolazione minima nidificante	Popolazione massima nidificante	Popolazione minima svernante	Popolazione massima svernante	Numero minimo individui in migrazione	Numero massimo individui in migrazione	Metodo	Riferimento bibliografico
Tarabusino	2001	nidificante						SI	
Cicogna nera						presente	presente	SI	
Cicogna bianca						presente	presente	SI	
Falco pecchiaiolo	2001	2	5					CE	
Nibbio bruno	2001	5	10					CE	
Nibbio reale	2001	5	8					CE	
Biancone		0	1					CE	
Falco di palude	2001			presente	presente			SI	
Albanella reale	2001			10	15			SI	
Albanella minore	2001	1	2			presente	presente	CE	
Grillaio	2001					presente	presente	SI	
Gheppio	2001	nidificante	nidificante					SI	
Falco cuculo	2001					presente	presente	SI	
Lanario	2001	1	2					SI	
Pellegrino	2001			2	5			SI	
Quaglia	2001	nidificante	nidificante			presente	presente	SI	
Occhione	2001	nidificante probabile	nidificante probabile					SI	
Tortora	2001	nidificante	nidificante					SI	
Barbagianni	2001	nidificante	nidificante					SI	
Assiolo	2001	nidificante	nidificante					SI	
Civetta	2001	nidificante	nidificante					SI	
Succiacapre	2001	nidificante	nidificante					SI	
Martin pescatore	2001	nidificante	nidificante					SI	
Gruccione	2001	20	60					CE	
Ghiandaia marina	2001	3	6					CE	
Torricollo	2001	nidificante	nidificante					SI	
Picchio verde	2001	nidificante	nidificante					SI	
Calandra	2001	nidificante	nidificante					SI	
Calandrella	2001	nidificante	nidificante					SI	
Cappellaccia	2001	nidificante	nidificante					SI	
Tottavilla	2001	nidificante	nidificante					SI	
Allodola	2001	nidificante	nidificante					SI	
Topino	2001	nidificante	nidificante					SI	
Rondine	2001	nidificante	nidificante					SI	
Calandro	2001	nidificante	nidificante					SI	

5.2 DESCRIZIONE DELLA ZSC MONTE SAMBUCO

L'area del sito si estende su 7.892 ettari e ricade nei comuni di Carlantino, Celenza, Valfortore, San Marco La Catola, Volturara Appula, Motta Montecorvino, Pietra Montecorvino, Castelnuovo della Daunia, Casalvecchio di Puglia e Casalnuovo Monterotaro, tutti piccoli paesi localizzati nel settore settentrionale dell'entroterra pugliese. Il bioclimate è di tipo mediterraneo con termotipo mesomediterraneo inferiore e ombrotipo subumido superiore.

Gli habitat di interesse comunitario presenti all'interno del sito ed elencati nella Scheda Natura 2000 sono:

3250 - Fiumi mediterranei a flusso permanente con *Glaucium flavum*;

3280 - Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*;

6210* - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (*stupenda fioritura di orchidee);

62A0 - Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (*Scorzoneretalia villosae*);

9180* - Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del *Tilio-Acerion*;

91AA* - Boschi orientali di quercia bianca;

91M0 - foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere;

92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*;

9210* - "Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*".

L'habitat 6220* (stimato intorno al 1%) è caratterizzato soprattutto da pratelli terofitici xerofili a dominanza di graminacee di piccola taglia (Sottotipo 3: *Brachypodietalia distachyi*) (SAN MIGUEL, 2008) che occupano superfici esigue, anche di pochi m², in genere sparsi o discontinui all'interno di altre tipologie di vegetazione, fisionomicamente più rilevanti, come i Boschi orientali di quercia bianca (91AA*) e, più spesso, le praterie perenni mesofile dei *Festuco-Brometalia* (6210*). Dal punto di vista strettamente fitosociologico la cenosi annuale più diffusa è quella a dominanza di *Trachynia distachya* (L.) Link che rientra nell'alleanza del *Hypochoerion achyrophori* Biondi & Guerra 2008.

Le praterie perenni dell'habitat 6210* (stimato intorno al 3%), vanno riferite all'alleanza *Cytiso spinescentis-Bromion erecti* Bonin 1978 ed alla suballeanza endemica appenninica *Phleo ambigu-Bromenion erecti* Biondi, Ballelli, Allegrezza & Zuccarello 1995 ex Di Pietro 2011 (DI PIETRO 2011). Si tratta di habitat tipicamente secondario subordinato dell'attività agro-pastorale, rappresentata qui dal pascolamento del bestiame, la cui progressiva riduzione sta favorendo l'insediamento di comunità arbustive. Il contesto paesaggistico in cui è inserito questo brometo è rappresentato dai boschi di cerro (*Quercus cerris*) (habitat 91M0).

Il bosco deciduo a dominanza di cerro (habitat 91M0) (stimato intorno al 35%) costituisce la tipologia di vegetazione maggiormente rappresentata all'interno della ZSC, con alcune specie di notevole interesse conservazionistico e biogeografico, quali *Acer opalus* Mill. subsp. *obtusatum* (Waldst. & Kit. ex Willd.) Gams, *Echinops ritro* L. subsp. *siculus* (Strobl) Greuter, *Malva thuringiaca* (L.) Vis. e *Ptilostemon niveus* (C. Presl) Greuter. Tutti gli habitat da Direttiva individuati nel sito prendono contatto o formano mosaico con i boschi di cerro. Scarsamente rappresentati sono i boschi di faggio (habitat 9210*) (stimato intorno allo 0,3%) localizzati all'interno della cerreta

(habitat 91M0). In corrispondenza delle aree più depresse con morfologia e microclima peculiari, come ad esempio in località Rotta del Guardia e Bosco Puzzano, si sviluppano boschi misti dominati fisionomicamente da caducifoglie mesofile, che possono essere ricondotti all'habitat del *Tilio- Acerion* (9180*) (stimati intorno al 2%), per la presenza di aceri (*Acer* sp. pl.) e tiglio (*Tilia platyphyllos* Scop). Si tratta di habitat che, nel sito, prende contatto frequentemente con le formazioni boschive a cerro.

Il bosco a roverella (*Quercus pubescens* Willd. s.l.) (91AA*), dopo quello di cerro, rappresenta la seconda tipologia di vegetazionale, in termini di copertura (stimata intorno al 20%) del sito.

Questi boschi xero-termofili a roverella costituiscono, a quote relativamente basse, generalmente sui versanti esposti a sud e sud-est, la formazione arborea prevalente. Lievi variazioni topografiche, soprattutto dell'esposizione, determinano la penetrazione di specie più mesofile, con formazioni di boschi misti di transizione. Di rilievo la presenza di *Daphne sericea* Vahl, specie minacciata di estinzione per la regione Puglia (CONTI *et al.*, 1997), essendo nota in popolazione povere di individui solo sul Gargano (FENAROLI, 1970; PERRINO 2006). Nel sito, ed in particolare nel bosco di roverella, questo arbusto, forma popolamenti molto ricchi di individui e rappresenta certamente il sito pugliese più ricco di individui; altra specie nuova per il territorio pugliese, localizzata in prossimità di questo habitat è *Anethum graveolens* L..

Poco rappresentati sono gli habitat legati ai corsi d'acqua: 3250 - Fiumi mediterranei a flusso permanente con *Glaucium flavum*, 3280 - Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba* e 92A0 - Foreste a galleria di Salice bianco *Salix alba* e Pioppo bianco *Populus alba*.

La vegetazione riparia, igronitrofila, paucispecifica presente lungo i corsi d'acqua a dominanza di salici *Salix* sp. pl. e pioppi *Populus* sp. pl. (habitat 3280) (stimata intorno al 5%), caratterizza i pochi corsi d'acqua presenti nel sito.

Di seguito si riporta il formulario standard aggiornato del sito.



NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM

For Special Protection Areas (SPA),
Proposed Sites for Community Importance (pSCI),
Sites of Community Importance (SCI) and
for Special Areas of Conservation (SAC)

SITE IT9110035
SITENAME Monte Sambuco

TABLE OF CONTENTS

- [1. SITE IDENTIFICATION](#)
- [2. SITE LOCATION](#)
- [3. ECOLOGICAL INFORMATION](#)
- [4. SITE DESCRIPTION](#)
- [5. SITE PROTECTION STATUS](#)
- [6. SITE MANAGEMENT](#)
- [7. MAP OF THE SITE](#)

1. SITE IDENTIFICATION

1.1 Type B	1.2 Site code IT9110035	Back to top
---------------	----------------------------	-----------------------------

1.3 Site name

Monte Sambuco

1.4 First Compilation date	1.5 Update date
1995-01	2019-11

1.6 Respondent:

Name/Organisation:	Regione Puglia - Sezione Tutela e valorizzazione del Paesaggio - Servizio Parchi e Tutela della Biodiversità
Address:	Via Gentile, 52 70126 - Bari
Email:	servizio.assettoterritorio@pec.rupar.puglia.it

1.7 Site indication and designation / classification dates

Date site classified as SPA:	0002-12
National legal reference of SPA designation	No data
Date site proposed as SCI:	1995-06
Date site confirmed as SCI:	No data
Date site designated as SAC:	2018-03

National legal reference of SAC designation:	D.M. 21 marzo 2018
--	--------------------

2. SITE LOCATION

2.1 Site-centre location [decimal degrees]:

[Back to top](#)

Longitude	Latitude
15.0464	41.5539

2.2 Area [ha]:

2.3 Marine area [%]

7892.0

0.0

2.4 Sitelength [km]:

0.0

2.5 Administrative region code and name

NUTS level 2 code **Region Name**

ITF4	Puglia
------	--------

2.6 Biogeographical Region(s)

Mediterranean (100.0
%)

3. ECOLOGICAL INFORMATION

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

[Back to top](#)

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
3250 			0.86	0	M	C	C	B	B
3280 			20.9	0	M	A	C	A	A
6210 			174.5	0	M	A	C	B	A
6220 			1.19	0	P	B	C	B	B
62A0 			82.66	0	P	A	C	B	B

9180		6.66	0	P	A	C	B	B
91AA		19.0	0	P	B	C	A	B
91M0		30.0	0	P	A	C	A	A
92A0		5.03	0	P	A	C	B	B

- **PF:** for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.
- **NP:** in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)
- **Cover:** decimal values can be entered
- **Caves:** for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them

Species					Population in the site					Site assessment			
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D.qual.	A B C D	A B C	
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso. Glo.
B	A086	Accipiter nisus			r	0	0		P	DD	C	B	C B
B	A247	Alauda arvensis			r	0	0		R	DD	C	B	C B
F	1120	Alburnus albidus			p	0	0		P	DD	B	B	C C
B	A229	Alcedo atthis			r	0	0		R	DD	D		
B	A255	Anthus campestris			r	0	0		R	DD	C	B	C B
F	1137	Barbus plebejus			p	0	0		P	DD	D		
A	5357	Bombina pachipus			p	0	0		R	DD	C	B	C B
A	2361	Bufo bufo				0	0		P				
B	A243	Calandrella brachydactyla			r	0	0		C	DD	B	B	C B
M	1352	Canis lupus			p	0	0		P	DD	A	A	A A
B	A224	Caprimulgus europaeus			r	0	0		R	DD	C	B	C B
B	A080	Circaetus gallicus			r	0	0		P	DD	C	B	C B
B	A231	Coracias garrulus			r	0	0		R	DD	C	B	C B
R	1279	Elaphe quatuorlineata			p	0	0		C	DD	C	B	C B
M	1327	Emesicetus serotinus				0	0		P				

I	1065	Euphydryas aurinia			p	0	0		P	DD	C	B	B	B
B	A101	Falco biarmicus			p	0	0		P	DD	C	A	B	B
M	1363	Felis silvestris				0	0		P					
P	1866	Galanthus nivalis				0	0							
P	1866	Galanthus nivalis				0	0		P					
M	5365	Hypsugo savii				0	0		P					
M	1344	Hystrix cristata				0	0		P					
B	A022	Ixobrychus minutus			r	0	0		R	DD	C	B	B	B
B	A338	Lanius collurio			r	0	0		V	DD	C	C	C	B
B	A339	Lanius minor			r	0	0		P	DD	C	B	C	B
B	A341	Lanius senator			r	0	0		R	DD	C	B	B	B
B	A246	Lullula arborea			r	0	0		R	DD	C	B	B	B
M	1355	Lutra lutra			p	0	0		P	DD	C	C	C	C
B	A242	Melanocorypha calandra			r	0	0		R	DD	C	B	B	B
M	5728	Microtus savii				0	0		P					
B	A074	Milvus milvus			p	0	0		V	DD	C	B	B	B
M	1310	Miniopterus schreibersii			p	0	0		P	DD	C	B	A	B
B	A260	Motacilla flava			r	0	0		P	DD	D			
M	1341	Musccardinus avellanarius				0	0		P					
M	1358	Mustela putorius				0	0		P					
M	1324	Myotis myotis			p	0	0		P	DD	C	B	B	B
M	1331	Nyctalus leisleri				0	0		P					
B	A278	Oenanthe hispanica			r	0	0		R	DD	B	B	C	B
I	5381	Osmoderma italica			p	0	0		P	DD				
B	A355	Passer hispaniolensis			r	0	0		P	DD	D			
B	A621	Passer italiae			r	0	0		P	DD	D			
B	A356	Passer montanus			r	0	0		P	DD	D			
B	A072	Pernis apivorus			r	0	0		R	DD	D			
M	2016	Pipistrellus kuhlii				0	0		P					
M	1309	Pipistrellus pipistrellus				0	0		P					
		Plecotus												

M	1326	auritus				0	0		P					
A	1210	Rana esculenta				0	0		P					
B	A336	Remiz pendulinus		r		0	0		P	DD	D			
M	1304	Rhinolophus ferrumequinum		p		0	0		P	DD	B	B	A	B
P	1849	Ruscus aculeatus				0	0		P					
P	1849	Ruscus aculeatus				0	0							
A	5367	Salamandrina perspicillata		p		0	0		P	DD	D			
B	A276	Saxicola torquata		r		0	0		P	DD	D			
M	5852	Sorex samniticus				0	0		P					
P	1883	Stipa austroitalica		p		0	0		P	DD	C	C	B	B
A	1167	Triturus carnifex		p		0	0		P	DD	D			

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Type:** p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))
- **Abundance categories (Cat.):** C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

3.3 Other important species of flora and fauna (optional)

Species					Population in the site				Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex	Other categories				
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
A	1201	Bufo viridis			0	0		P	X					
R	1284	Coluber viridiflavus			0	0		P	X					
R	1281	Elaphe longissima			0	0		P	X					
R		Lacerta bilineata			0	0		P					X	
R	1256	Podarcis muralis			0	0		P	X					

R	1250	Podarcis sicula			0	0		P	X					
A	1206	Rana italica			0	0		P	X					
A	1168	Triturus italicus			0	0		P	X					

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **CODE:** for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see [reference portal](#))
- **Cat.:** Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present
- **Motivation categories:** IV, V: Annex Species (Habitats Directive), A: National Red List data; B: Endemics; C: International Conventions; D: other reasons

4. SITE DESCRIPTION

[Back to top](#)

4.1 General site character

Habitat class	% Cover
N23	100.0
Total Habitat Cover	100

Other Site Characteristics

Clima tipicamente submediterraneo.

4.2 Quality and importance

Esteso bosco mesofilo in ottime condizioni vegetazionali.

4.3 Threats, pressures and activities with impacts on the site

4.4 Ownership (optional)

Type	[%]
Public	National/Federal
	0
	State/Province
	0
Local/Municipal	0
	Any Public
Joint or Co-Ownership	0
Private	100
Unknown	0
sum	100

4.5 Documentation

5. SITE PROTECTION STATUS (optional)

[Back to top](#)

5.1 Designation types at national and regional level:

Code	Cover [%]	Code	Cover [%]	Code	Cover [%]

IT07	0.0	IT13	0.0
------	-----	------	-----

5.2 Relation of the described site with other sites:

designated at national or regional level:

Type code	Site name	Type	Cover [%]
IT07	Valle Fortore, Lago di Occhito	*	0.0
IT13	Valle Fortore, Lago di Occhito	*	0.0

5.3 Site designation (optional)

6. SITE MANAGEMENT

[Back to top](#)

6.1 Body(ies) responsible for the site management:

Organisation:	Regione Puglia
Address:	
Email:	

6.2 Management Plan(s):

An actual management plan does exist:

☐	Yes
☒	No, but in preparation
☐	No

6.3 Conservation measures (optional)

R.R. 6/16R.R.12/17

6. LOCALIZZAZIONE DI DETTAGLIO DEL PROGETTO IN RAPPORTO ALLA ZSC

6.1 LOCALIZZAZIONE

Dal punto di vista ambientale l'area d'intervento si caratterizza, oltre che dalla presenza di campi coltivati, anche da comunità vegetanti di origine spontanea, quali boschi di roverella e cerro; boscaglie ripariali; arbusteti di caducifoglie e praterie.

Si tratta di un'area aree caratterizzata prevalentemente dalla coltivazione di seminativi, in un ambito a medio valore di naturalità.

Nell'ambito del progetto "Carta della Natura della Regione Puglia", realizzata con la collaborazione fra ISPRA e ARPA Puglia e pubblicata nel 2014 dall'ISPRA, è stata allestita la Carta del Valore ecologico.

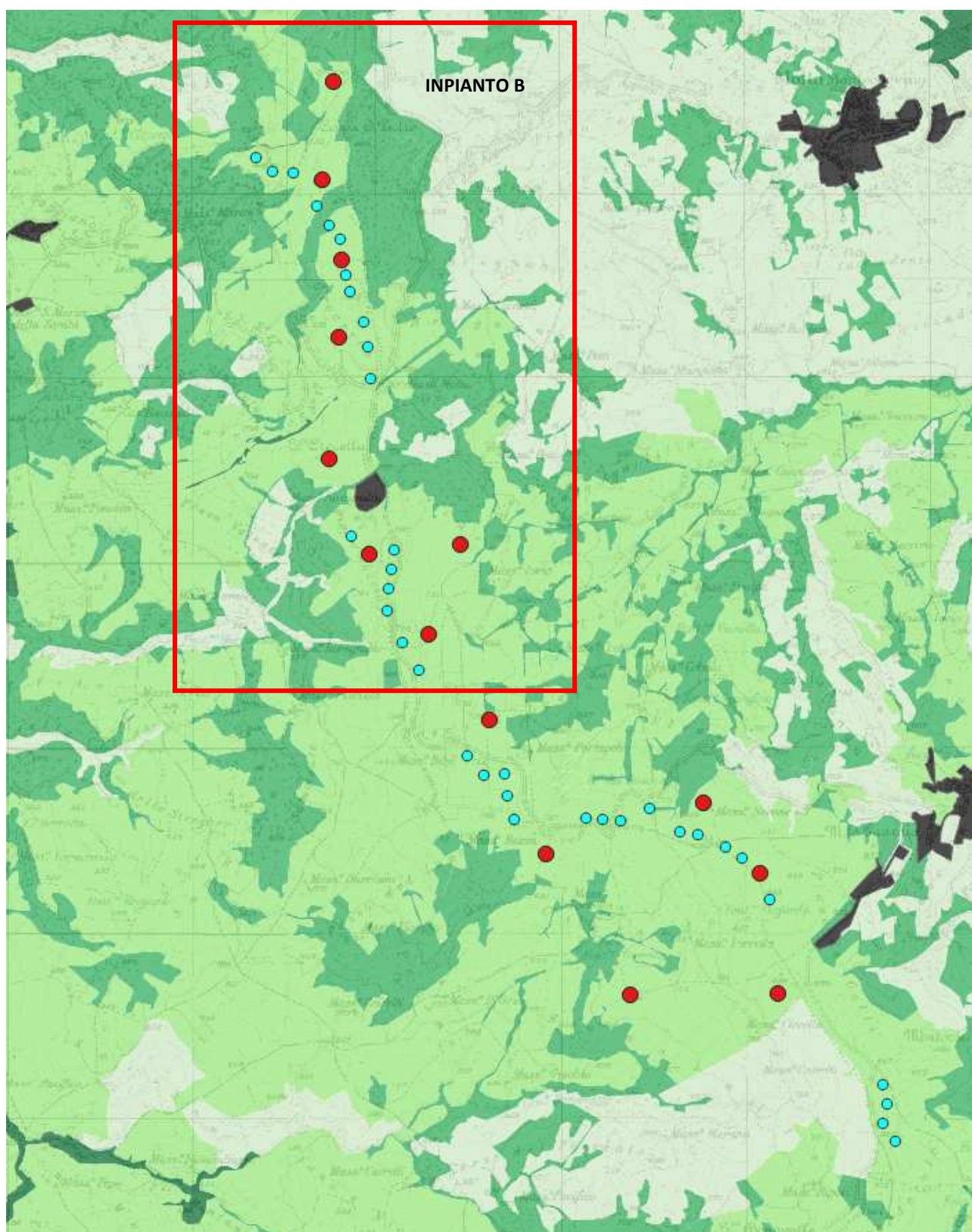
Il Valore Ecologico (VE) di un biotopo è stato calcolato basandosi su un set di indicatori che ha considerato:

- la presenza di aree e habitat istituzionalmente segnalate e in qualche misura già vincolate da forme di tutela (inclusione del biotopo in un SIC, una ZPS o un'area Ramsar);
- gli elementi di biodiversità che caratterizzano i biotopi (inclusione nella lista degli habitat di interesse comunitario All. 1 Dir. 92/43/CEE; presenza potenziale di vertebrati e di flora a rischio di estinzione);
- i parametri strutturali riferiti alle dimensioni, alla diffusione e alle forme dei biotopi (ampiezza; rarità; rapporto perimetro/area).

L'indicatore descrive la distribuzione del VE complessivo per il territorio regionale secondo cinque classi: alta, bassa, media, molto alta, molto bassa.

La "Sensibilità ecologica" fornisce una misura della predisposizione intrinseca dell'unità fisiografica di paesaggio al rischio di degrado ecologico-ambientale. Si basa sull'analisi della struttura dei sistemi ecologici contenuti nell'unità fisiografica.

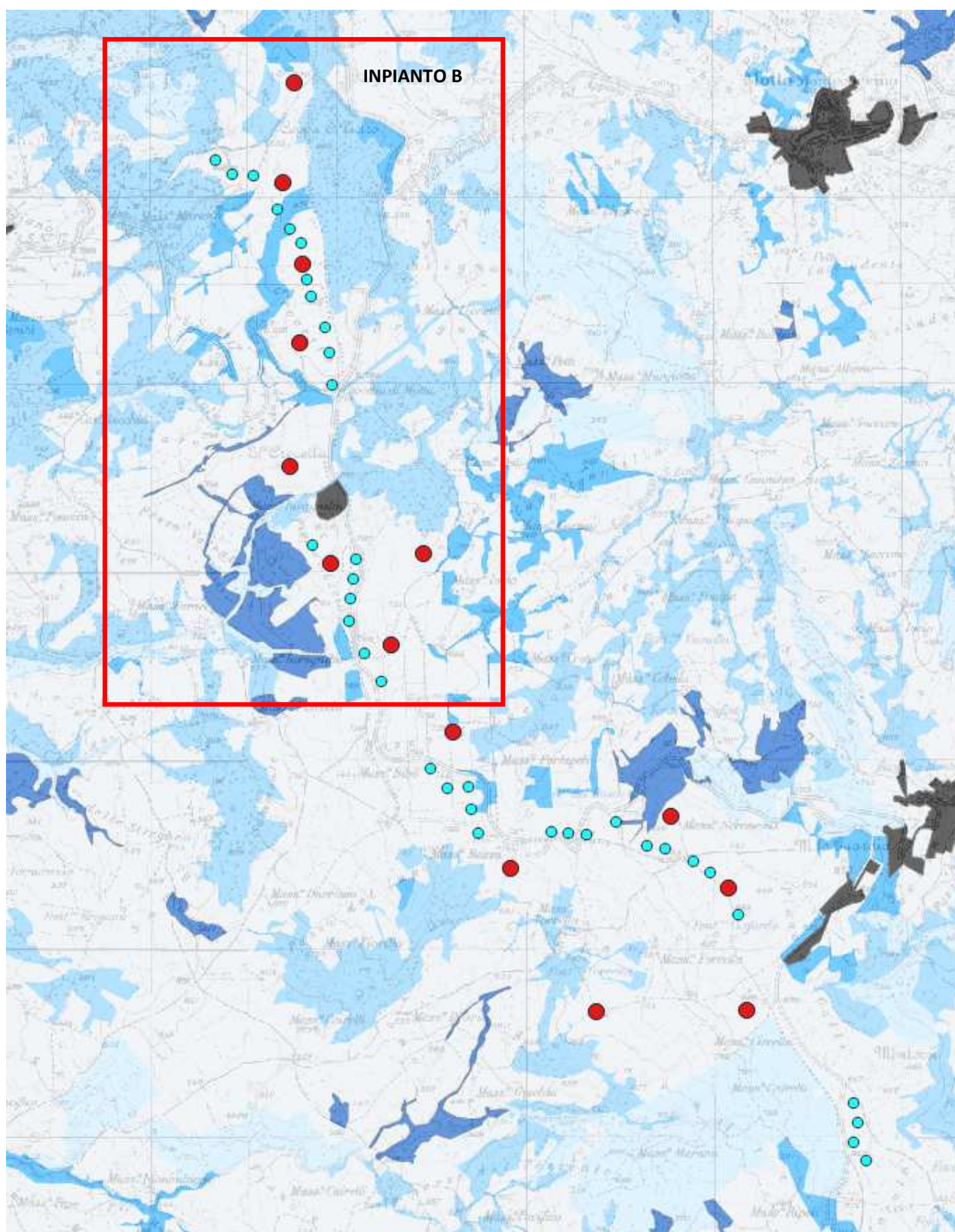
La Carta della Natura della Regione Puglia, classifica l'area dell'impianto eolico in progetto come "colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi". Nella pubblicazione "Gli Habitat della carta della Natura", Manuale ISPRA n. 49/2009, relativamente ai "colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi" è riportata la seguente descrizione: *"Habitat molto diffuso in Puglia, rappresentato da seminativi a cereali autunno-vernini (grano, orzo, avena) non irrigui destinati all'alimentazione umana, in rotazione con colture foraggere (leguminose). Il carattere estensivo di tali colture è riconoscibile dalla presenza di muretti a secco che delimitano le particelle fondiarie e, lungo di essi, di esemplari arbustivi o arborei di querce, prugnoli, perastri"*. Il Valore ecologico, inteso come pregio naturalistico, di questi ambienti è definito **"Medio"** e la sensibilità ecologica, invece, è classificata **"molto bassa"**.



Classe

- Molto alta
- Alta
- Media
- Bassa
- Molto bassa

Valore ecologico (Carta della Natura della Regione Puglia, ISPRA 2014). Impianto B (rettangolo rosso)



Classe

- Molto alta
- Alta
- Media
- Bassa
- Molto bassa

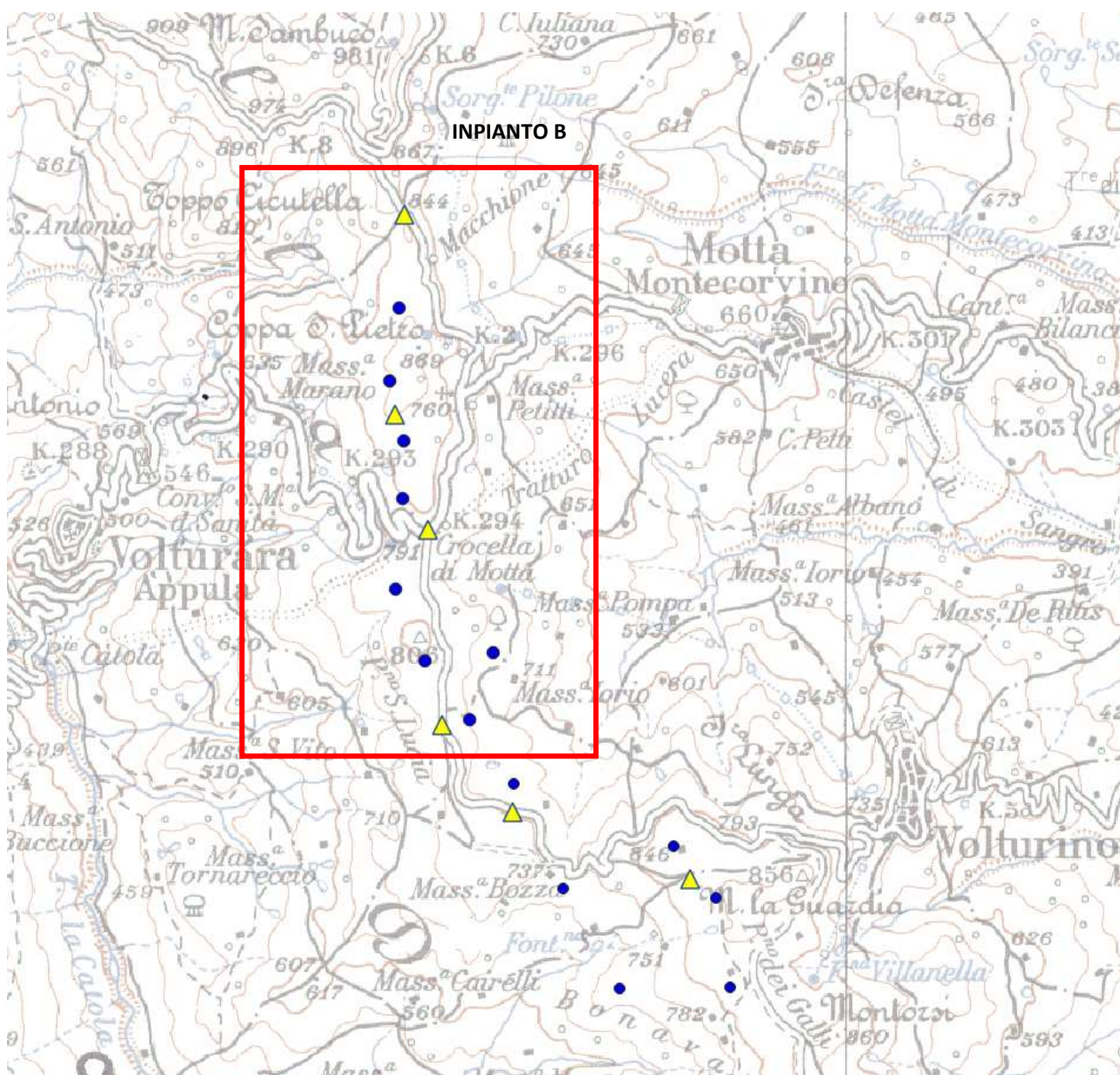
Sensibilità ecologica (Carta della Natura della Regione Puglia, ISPRA 2014). Impianto B (rettangolo rosso)

6.2 AVIFAUNA NELL'AREA DI INSTALLAZIONE DEGLI AEROGENERATORI

In attesa della conclusione (febbraio 2024) dei monitoraggi in corso di svolgimento, si riportano i dati delle osservazioni svolte, nel periodo marzo-giugno 2023. Si evidenzia, comunque, che al termine delle attività di monitoraggio dell'avifauna i risultati saranno illustrati in un'apposita relazione tecnica.

I rilievi per lo studio sono effettuati mediante osservazioni da punti fissi, individuati a seguito di specifici sopralluoghi e localizzati in corrispondenza di punti panoramici elevati dai quali risultava comunque visibile la maggior parte dell'area di studio.

Stante la vicinanza di alcuni aerogeneratori in progetto con la ZSC Monte Sambuco, durante le osservazioni sono state considerate prevalentemente le specie di rapaci, in particolare quelle segnalate nel sito, inserite in allegato I della direttiva 2009/147/CE.



Localizzazione dei punti di osservazione (in giallo) rispetto all'impianto B (rettangolo rosso)

Nella check list seguente si elencano le specie osservate nel periodo (24 marzo - giugno 2023). La lista contiene specie che possono essere presenti nell'area di intervento anche come sedentarie.

	Nome comune	Nome scientifico	Lista Rossa IUCN 2022	Direttiva 09/143/CE
1.	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	VU	*
2.	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	LC	*
3.	Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>	LC	
4.	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	LC	
5.	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	LC	
6.	Colombaccio	<i>Columbus columbus</i>	LC	
7.	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	LC	*

Nel periodo 24 marzo- 29 maggio 2023 sono state rilevate 7 specie. Molto incerta risulta l'attribuzione a popolazioni migratrici degli individui di nibbio reale e nibbio bruno, poichè risultano sia nidificanti (nella ZSC *Monte Sambuco*) che migratrici (Brichetti & Fracasso, 2013, Liuzzi et al. 2013).

Non sono stati considerati migratori gli individui osservati di gheppio e poiana, specie con popolazioni sedentarie sia a livello nazionale (Brichetti & Fracasso, 2013) che locale, dalle quali non è possibile distinguere eventuali individui migratori in aree dove non si concentrino flussi migratori. Le osservazioni effettuate nel corso del presente monitoraggio confermano la presenza di individui localmente sedentari per le seguenti motivazioni: non sono stati registrati svanimenti in volo verso aree distanti, ma la permanenza continuativa in aree limitrofe; utilizzo continuativo di posatoi (anche per oltre 30 minuti) tra un volo (anche con volteggio in alta quota) e l'altro; durante il periodo primaverile, in coincidenza con la migrazione primaverile, sono stati osservati comportamenti territoriali.

La tabella di seguito riportata elenca le specie avvistate, il numero di contatti e l'indice giornaliero per ciascuna di esse durante i monitoraggi effettuati nel periodo primaverile.

Nome comune	Nome scientifico	Numero contatti	Indice giornaliero (n. contatti/gg. rilievo)	Indice orario (indice g./media gior. ore monit.)
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	8	1,6	0,27
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	5	1,0	0,17
Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>	4	0,8	0,13
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	18		
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	12		
Colombaccio	<i>Palumbus palumbus</i>	13	2,6	0,43
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	3	0,6	0,10

L'indice orario di migrazione complessivo delle osservazioni di rapaci effettuate nel corso della migrazione primaverile risulta pari a 0,43 ind/ora. Attualmente mancano dati pubblicati sulle migrazioni nell'area dei Monti Dauni e gli unici dati disponibili si riferiscono al Gargano. Premuda (2004), nel periodo 27 aprile-3 maggio 2003 riporta per il promontorio del Gargano un indice orario pari a 2,3 ind/ora, valore ritenuto dallo stesso autore indicativo di flussi migratori non

consistenti. Pandolfi et al. (2008) riportano, per il periodo fine marzo-fine maggio, un indice orario pari a 3.4 ind/ora. Quindi, il valore (0,43 ind/ora) ottenuto nell'area di studio risulta estremamente basso.

Nella tabella sottostante si riportano i dati in percentuale delle altezze di volo degli individui osservati, distinte in 3 fasce (< 20 m; 20 -200 m; > 200 m). Si tenga presente che la fascia occupata dai rotori si colloca tra i 20 e i 200 m di altezza, specie con altezze di volo inferiori ai 30 m e superiori ai 200 m non entrano in collisione con le pale in movimento.

Nome comune	Nome scientifico	Altezza di volo (m)
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	< 20 m (25%) – 20 -200 m (45%) - > 200 m (30%)
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	< 20 m (22%) – 20 -200 m (33%) - > 200 m (45%)
Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>	< 30 m (100%)
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	< 20 m (24%) – 20 -200 m (38%) - > 200 m (38%)
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	< 20 m (100%)

Altezze di volo (periodo primaverile)

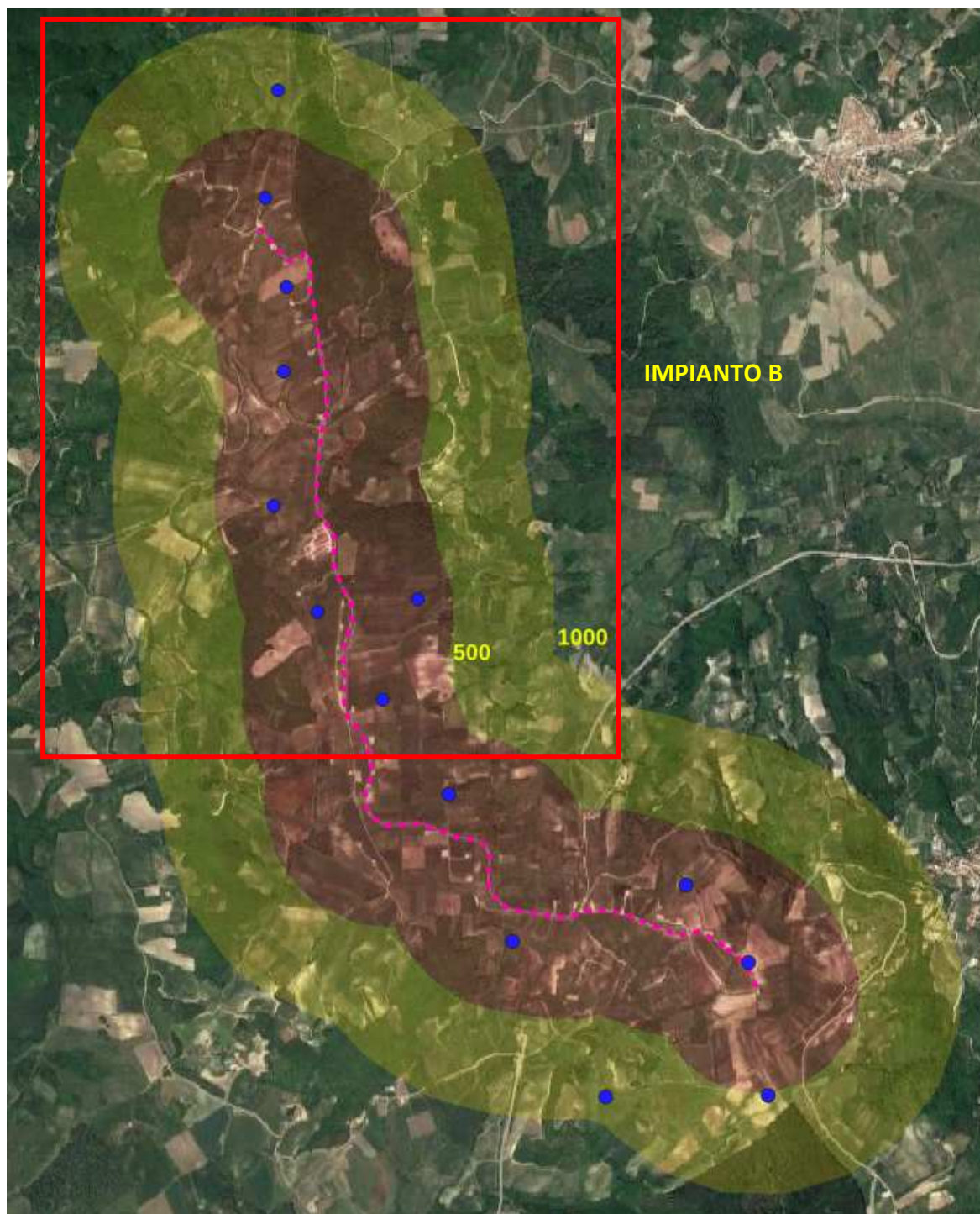
Relativamente ai rapaci nidificanti sono state acquisite informazioni sull'utilizzo delle aree interessate dall'impianto eolico da parte di uccelli rapaci diurni nidificanti, mediante osservazioni effettuate da transetto lineare.

Le attività sono state svolte nel periodo marzo-giugno 2023, con 5 sessioni di monitoraggio, per un numero complessivo di 3 sessioni mattutine e 2 pomeridiane.

Per la scelta delle date in cui svolgere le attività si è tenuto conto delle condizioni meteorologiche, escludendo giornate caratterizzate da condizioni ambientali poco idonee allo svolgimento di questa tipologia di monitoraggio (forte vento, pioggia continua o battente, scarsa visibilità).

Data	Orario
08/05/2021	8:00-10:00
17/05/2021	16:30 – 18:30
05/06/2021	8:00 - 10:00
12/06/2021	8:00 - 10:00
25/06/2021	16:30 – 18:30

Non sono state rilevate nidificazioni di rapaci diurni nell'area di studio (aree buffer di 500-1.000 m lungo il transetto).



Transetto lineare per i rapaci nidificanti

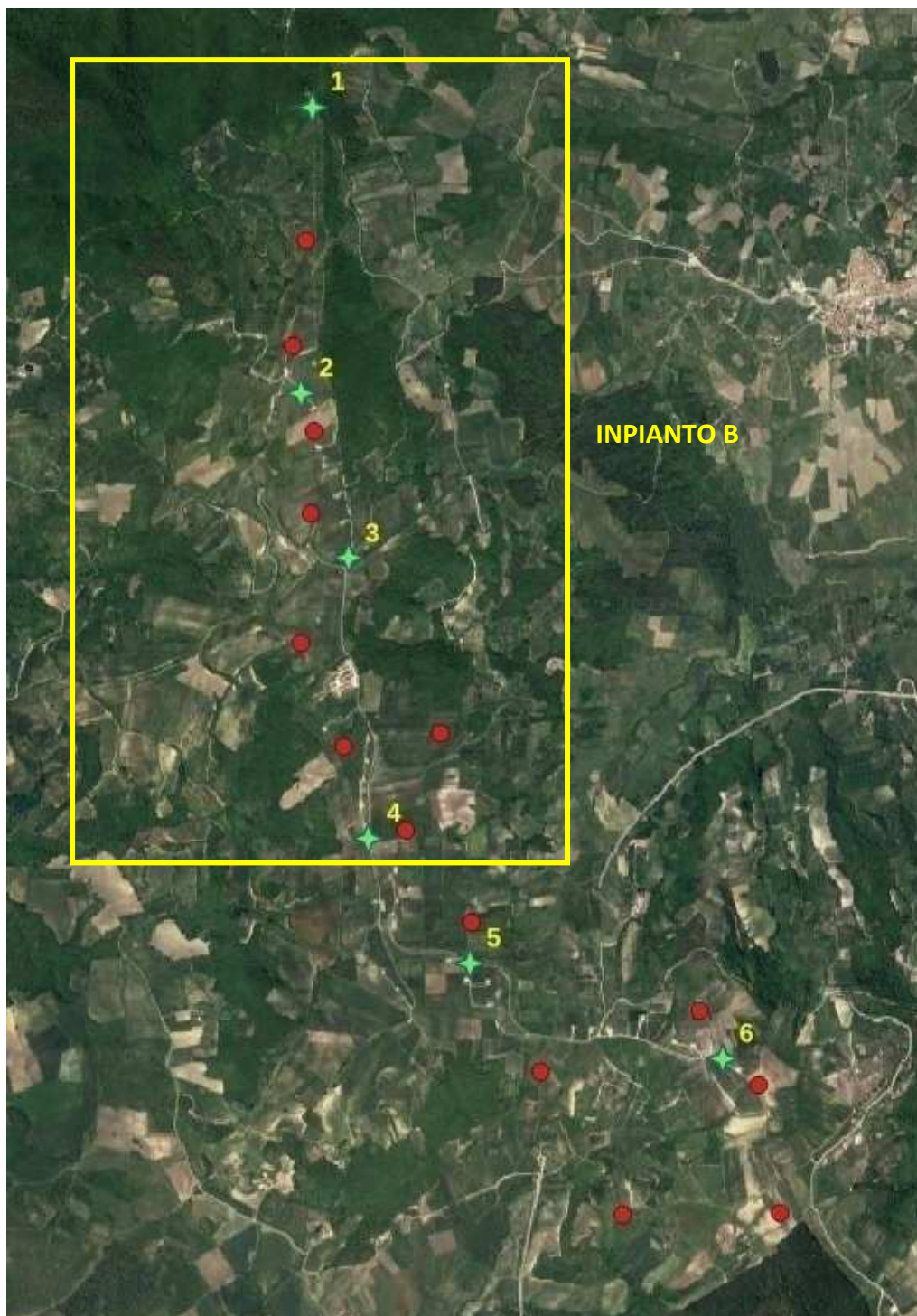
Al fine di rilevare la comunità di passeriformi sono stati svolti rilievi per stazioni di ascolto. Sono stati individuati 6 punti di ascolto, aventi le seguenti coordinate WGS84 UTM33:

<i>N.</i>	<i>Coordinate</i>	<i>Ambiente</i>
1	506741 - 4596087	Bosco a prevalenza di cerro con roverella
2	506683 - 4594643	Pascolo arbustato
3	506920 - 4593804	seminativo-siepe di caducifoglie
4	507020-4592388	seminativo-siepe di caducifoglie
5	507532-4591756	seminativo
6	508813-4591268	seminativo

Il punto di ascolto n. 1 è localizzato all'interno della ZSC Monte Sambuco, il n. 2 e n. 3 sono localizzati nell'area più prossima alla ZSC, quelli n. 3, 4, 5 e 6, risultano più distanti dal sito.

Il rilevamento si ispira alle metodologie classiche (Bibby et al., 1992) ed è stato eseguito sostando in questi punti per 10 minuti e annotando sulla scheda tecnica i contatti rilevati al canto. I censimenti sono stati effettuati durante le prime ore del mattino, evitando le ore più calde della giornata, in cui le attività canora e di movimento dell'avifauna risultano particolarmente ridotte. I rilievi per la caratterizzazione del popolamento ornitico sono stati effettuati il 24 marzo, l'11 e il 27 aprile, il 9 maggio e il 2 e 12 giugno.

Il rilievo è stato effettuato in 6 stazioni di ascolto come riportate nelle sottostanti figure.



Stazioni di ascolto

Si riporta la chek-list delle specie rilevate con la categoria IUCN di appartenenza.

n.	Specie	LISTA ROSSA (IUCN 2022)	Allegato I Direttiva 09/147/CE	Sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013)
1	Cinciallegra (<i>Parus major</i>)	LC		bassa
2	Fiorrancino (<i>Regulus ignicapilla</i>)	LC		bassa
3	Tordela (<i>Turdus viscivorus</i>)	LC		bassa
4	Capinera (<i>Sylvia atricapilla</i>)	LC		bassa
5	Lui grosso (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	NE		bassa
6	Strillozzo (<i>Emberiza calandra</i>)	LC		bassa
7	Zigolo capinero (<i>Emberiza melanocephala</i>)	DD		bassa
8	Zigolo giallo (<i>Emberiza citrinella</i>)	VU		bassa
9	Allodola (<i>alauda arvensis</i>)	VU		bassa
10	Calandra (<i>Melanocorypha calandra</i>)	VU		n.c.
11	Beccafico (<i>Sylvia borin</i>)	EN		bassa
12	Cardellino (<i>Carduelis carduelis</i>)	NT		bassa
13	Pettiroso (<i>Erithacus rubecola</i>)	LC		bassa
14	Quaglia comune (<i>Corurnix coturnix</i>)	DD		bassa
15	Ballerina gialla (<i>Motacilla cinerea</i>)	LC		bassa
16	Merlo (<i>Turdus merula</i>)	LC		bassa
17	Averla capirossa (<i>Lanius senator</i>)	EN		bassa
18	Usignolo (<i>Luscinia megarhyncos</i>)	LC		bassa
19	Beccamoschino (<i>Cisticola juncidis</i>)	LC		bassa
20	Cuculo (<i>Cuculus canorus</i>)	NT		bassa
21	Lui verde (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>)	LC		media
22	Stiaccino (<i>Saxicola rubetra</i>)	VU		bassa
23	Passero solitario (<i>Monticola solitarius</i>)	NT		media
24	Sterpazzola (<i>Sylvia communis</i>)	LC		bassa
25	Cinciarella (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	LC		bassa
26	Cappellaccia (<i>Galerida cristata</i>)	LC		bassa
27	Tordo bottaccio (<i>Turdus philomelos</i>)	LC		bassa
28	Codibugnolo (<i>Aegithalos caudatus</i>)	LC		bassa
29	Sterpazzolina (<i>Sylvia cantillans</i>)	LC		bassa
30	Occhiocotto (<i>Sylvia melanocephala</i>)	LC		bassa
31	Scricciolo comune (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	LC		bassa
32	Frosone comune (<i>Coccothraustes Coccothraustes</i>)	LC		bassa
33	Torricollo (<i>Jynx torquilla</i>)	EN		bassa
34	Tottavilla (<i>Lullula arborea</i>)	LC		bassa

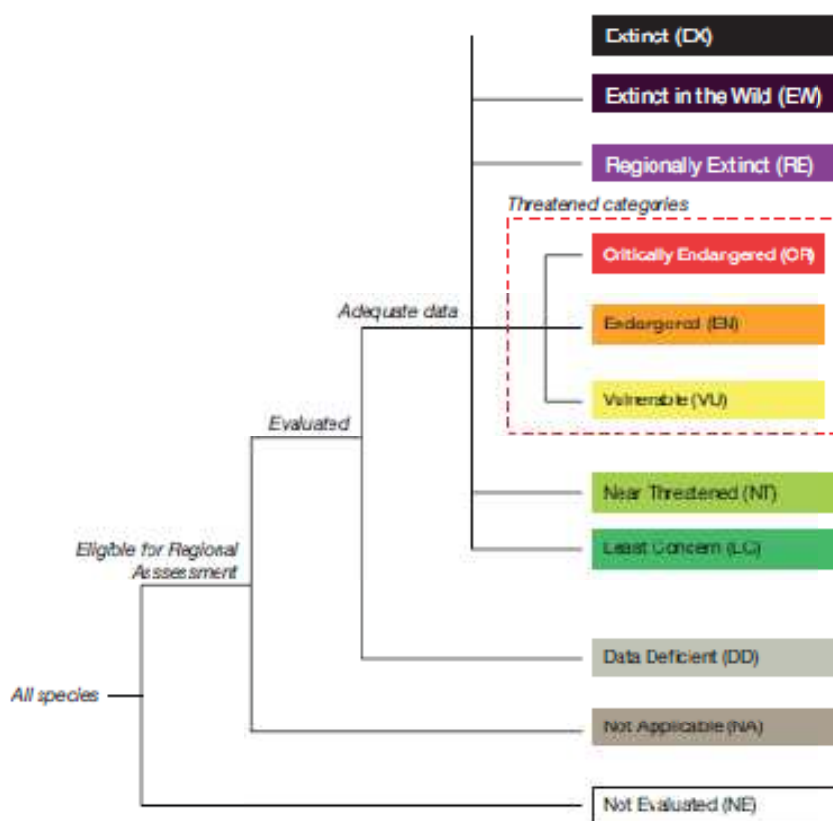
chek-list delle specie rilevate nelle stazioni di ascolto

Categorie e criteri IUCN

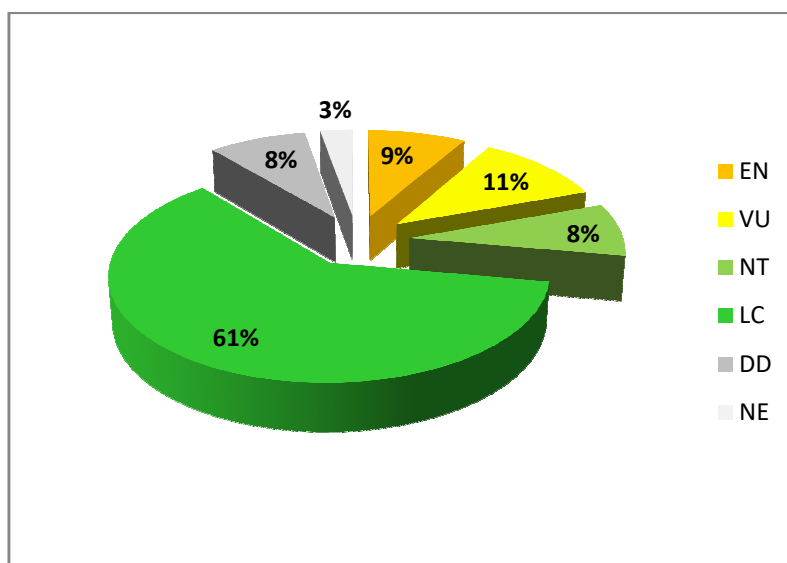
La valutazione del rischio di estinzione è basata sulle Categorie e Criteri della Red List IUCN versione 3.1 (IUCN 2001), le Linee Guida per l'Uso delle Categorie e Criteri della Red List IUCN versione 14 (IUCN 2019), e le Linee Guida per l'Applicazione delle Categorie e Criteri IUCN a Livello Regionale versione 3.0 (IUCN 2003, 2012).

Le categorie di rischio sono 11, da Estinto (**EX**, *Extinct*), attribuita alle specie per le quali si ha la definitiva certezza che anche l'ultimo individuo sia deceduto, Estinto in Ambiente Selvatico (**EW**, *Extinct in the Wild*), assegnata alle specie per le quali non esistono più popolazioni naturali ma solo individui in cattività, fino alla categoria Minor Preoccupazione (**LC**, *Least Concern*), adottata per le specie che non rischiano l'estinzione nel breve o medio termine.

Tra le categorie di estinzione e quella di Minor Preoccupazione (**LC**) si trovano le categorie di minaccia (nel riquadro tratteggiato rosso), che identificano specie che corrono un crescente rischio di estinzione nel breve o medio termine: Vulnerabile (**VU**, *Vulnerable*), In Pericolo (**EN**, *Endangered*) e In Pericolo Critico (**CR**, *Critically Endangered*).



Categorie di rischio di estinzione IUCN a livello non globale (regionale)

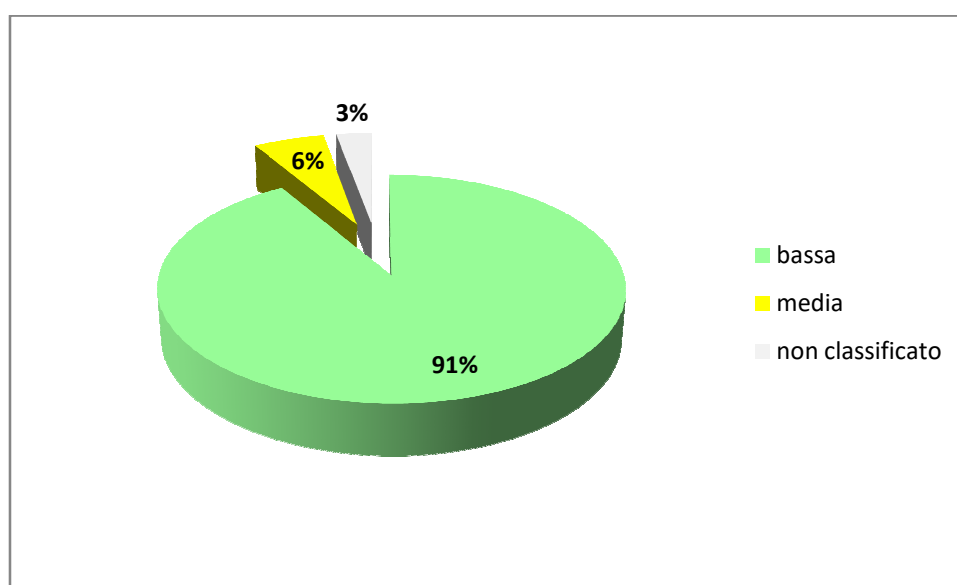


Ripartizione delle specie rilevate nella categorie della Lista Rossa IUCN 2022

La maggior parte delle specie rilevate (94%) è classificata, dal Centro Ornitologico Toscano (2013), a bassa sensibilità agli impianti eolici.

I dati evidenziano la scarsa presenza di specie di interesse conservazionistico. Infatti, delle 34 specie rilevate, 21 risultano LC (a minor preoccupazioni), 3 risultano classificate EN (in pericolo), 4 sono classificate VU (vulnerabili), 3 sono classificate NT (prossime alla minaccia), 3 risultano DD (scarsità di dati) e una è NE (non valutata).

Le 3 specie classificate EN risultano essere Beccafico (*Sylvia borin*), Averla capirossa (*Lanius senator*) e Torcicollo (*Jynx torquilla*), si tratta, comunque, di specie che hanno come habitat siepi, boschi e margini di boschi. Quelle classificate VU sono Zigolo giallo (*Emberiza citrinella*), che predilige siepi e margine dei boschi, Allodola (*Alauda arvensis*) e Calandra (*Melanocorypha calandra*), presenti in aree coltivate a seminativi e praterie, e Stacciato (*Saxicola rubetra*), che ha come habitat le praterie.



Ripartizione delle specie rilevate nelle classi di sensibilità agli impianti eolici (Regione Toscana, 2013)

Le specie di passeriformi di maggior interesse (classificate VU), sono specie, comunque, classificate a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013). Si tratta di specie che compiono pochi spostamenti e/o di breve raggio, oppure che nel corso dei propri spostamenti rimangono quasi sempre all'interno della vegetazione o a breve distanza da essa; i movimenti tra i siti di nidificazione ad aree di foraggiamento risultano nulli o minimi. Le altezze medie di volo (< 20 m) risultano al di sotto dell'area di rotazione delle pale. Pertanto, risulta bassa la probabilità che, durante la fase di esercizio dell'impianto, gli esemplari eventualmente presenti possano entrare in rotta di collisione con le pale.

In merito alla presenza di flussi migratori si evidenzia che:

✚ per quanto riguarda la Puglia i due siti più importanti per la migrazione degli uccelli risultano essere Capo d'Otranto (LE) e il promontorio del Gargano con le Isole Tremiti. Entrambi i siti sarebbero interessati da due principali direttrici, una SO-NE e l'altra S-N. Nel primo caso gli uccelli attraverserebbero il mare Adriatico per raggiungere le sponde orientali dello stesso mare, mentre nel secondo caso i migratori tenderebbero a risalire la penisola.

✚ L'unico sito importante della Provincia di Foggia è quello del Gargano. Premuda (2004), riporta che le rotte migratorie seguono due direzioni principali, Nord-Ovest e Nord-Est. Rotta NO: *"i rapaci si alzano in termica presso la località di macchia, attraverso Monte Sant'Angelo, in direzione di Monte Calvo e Monte Delio, raggiungono le Isole Tremiti. Sembra che una parte raggiunga il Monte Acuto Monte Saraceno, per dirigersi in direzione NO"*; rotta NE: *"dalla località Macchia, seguendo la costa, i rapaci passano su Monte Acuto e Monte Saraceno, per raggiungere la Testa del Gargano"*.

Anche Marrese (2005 e 2006), in studi condotti alle Isole Tremiti, afferma che le due principali direzioni di migrazione sono N e NO.

Pandolfi (2008), in uno studio condotto alle Tremiti e sul Gargano, evidenzia che il Gargano è interessato da *"...tre linee di passaggio lungo il Promontorio: una decisamente costiera, una lungo la faglia della Valle Carbonara e un'altra lungo il margine interno dell'emergenza geologica dell'altipiano"*. E, infine, che *"nella zona interna il flusso dei migratori ha mostrato di seguire a Nord Est la linea costiera (dati confrontati su 4 punti di osservazione) e a Sud ovest la linea del margine meridionale della falesia dell'altopiano, con una interessante competenza lungo la grande faglia meridionale della Valle Carbonara"*. Pertanto, nell'area della Provincia di Foggia si individuano due direttrici principali di migrazione:

- ❖ una direttrice che, seguendo la linea di costa in direzione SE-NO, congiunge i due siti più importanti a livello regionale (Gargano e Capo d'Otranto);
- ❖ una direttrice, meno importante, che attraversa il Tavoliere in direzione SO-NE, congiungendo i Monti Dauni con le aree umide costiere e il promontorio del Gargano; qui si individuano dei naturali corridoi ecologici disposti appunto in direzione SO-NE, rappresentati dai principali corsi d'acqua che attraversano il Tavoliere, quali Fortore, Cervaro, Carapelle e Ofanto.

✚ relativamente al sito del progetto, la valle del Fiume Fortore, rappresenta l'area più importante per quanto riguarda le migrazioni avifaunistiche, anche in considerazione della maggiore naturalità dei luoghi se confrontati con le aree dell'impianto in progetto che sono interessate da attività agricole di tipo intensivo, risultando, quindi, non idonee alla maggior parte delle specie di interesse conservazionistico.

Pertanto, allo stato delle conoscenze e delle osservazioni effettuate, non sono ipotizzabili incidenze negative significative sui flussi migratori di avifauna, in quanto gli aerogeneratori sono localizzati in aree che non incrociano rotte preferenziali di spostamento della stessa.

Appare opportuno evidenziare che gli spostamenti dell'avifauna, quando non si tratti di limitate distanze nello stesso comprensorio finalizzate alla ricerca di cibo o rifugio, si svolgono a quote sicuramente superiori a quelle della massima altezza delle pale; in particolare, nelle migrazioni, le

quote di spostamento sono nell'ordine di diverse centinaia di metri sino a quote che superano agevolmente i mille metri. Spostamenti più localizzati quali possono essere quelli derivanti dalla frequentazione differenziata di ambienti diversi nello svolgersi delle attività cicliche della giornata si svolgono anch'essi a quote variabili da pochi metri a diverse centinaia di metri di altezza rispetto al suolo. Sono questi spostamenti che, eventualmente, possono essere considerati più a rischio di collisione. La minore velocità di rotazione delle pale dei moderni aerogeneratori facilita la percezione degli stessi da parte degli animali che riescono agevolmente ad evitarli.



Principali siti di monitoraggio della migrazione dei rapaci diurni e dei grandi veleggiatori



Principali flussi migratori (aree fucsia), aerogeneratori in progetto (pallini rossi), aree umide (in azzurro) (Elaborazione basata sulla bibliografia citata)

In ragione di quanto fin qui espresso e in accordo con i dati rilevati durante il monitoraggio, si evidenzia che il sito dell'impianto eolico in progetto non risulta interessata da significativi flussi migratori, che inducono a pensare a rotte stabili e di buona portata.

Conclusioni

Si ritiene che l'analisi dei dati finora ottenuti tendano a portare alle seguenti conclusioni.

- tutta l'area di studio non è interessata da consistenti flussi migratori;
- i flussi migratori dei rapaci risultano scarsi come dimostrato dai valori bassi dell'indice orario di migrazione;
- tra i rapaci la specie osservata più frequentemente nell'area dell'impianto è stata la poiana che non risulta in uno status preoccupante in Italia. La specie presenta una notevole capacità di percepire gli aerogeneratori e di evitarli, come è emerso dai monitoraggi, svolti dallo scrivente negli anni 2018, 2019 e 2020, nelle aree degli impianti eolici in esercizio nei Comuni di Troia e Orsara di Puglia, in provincia di Foggia;
- le specie di passeriformi di maggior interesse (classificate EN e VU), sono specie, comunque, classificate a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013). Si tratta di specie che compiono pochi spostamenti e/o di breve raggio, oppure che nel corso dei propri spostamenti rimangono quasi sempre all'interno della vegetazione o a

breve distanza da essa; i movimenti tra i siti di nidificazione ad aree di foraggiamento risultano nulli o minimi. Le altezze medie di volo (< 20 m) risultano al di sotto dell'area di rotazione delle pale. Pertanto, risulta bassa la probabilità che gli esemplari eventualmente presenti possano entrare in rotta di collisione con le pale;

- le altre specie di interesse, quali, nibbio bruno e nibbio reale, sono state osservate in numero esiguo.

7. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI DEL PROGETTO SULL'IBA 126 MONTI DELLA DAUNIA SULLA ZSC MONTE SAMBUCCO

7.1 VERIFICA DI COERENZA DEL PROGETTO CON LE MISURE DI CONSERVAZIONE

Non risultano misure di conservazione per le IBA, poiché le stesse non sono incluse nella Rete Natura 2000. Infatti, la Rete Natura 2000 nella Regione Puglia è costituita da Siti di Importanza Comunitaria (SIC), previsti dalla "Direttiva Habitat", da Zone Speciali di Conservazione (ZSC), previste dalla stessa Direttiva ed istituite con Decreto del Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare 10 luglio 2015, nonché da Zone di Protezione Speciale (ZPS), previste dalla "Direttiva Uccelli" (Direttiva 79/409/CEE sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE).

Poiché la ZSC IT9110035 non è dotata di Piano di Gestione valgono in quest'area le misure di conservazione quelle presenti nel REGOLAMENTO REGIONALE 10 maggio 2016, n. 6 "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)". Il progetto risulta coerente con le misure di conservazione presenti nel citato Regolamento Regionale.

7.2 IDENTIFICAZIONE DELLE POTENZIALI INCIDENZE E VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE

7.2.1 Eventuali impatti diretti, indiretti e secondari del progetto

Va evidenziato, innanzitutto, che si verificherà esclusivamente un impatto diretto sulla vegetazione presente nell'area dove verranno realizzati i manufatti previsti in progetto (aerogeneratore, pista di accesso, cavidotto interrato). Considerando che i terreni direttamente interessati dalle opere e anche quelli circostanti sono attualmente coltivati (colture cerealicole), gli impatti provocati dalle opere in progetto sulla componente botanico-vegetazionale presente sulle aree oggetto d'intervento è nulla attesa la scarsa rilevanza delle specie vegetali presenti in quest'area. Gli impatti dell'impianto eolico sulla componente floristico-vegetazionale dell'area, non incidendo direttamente su quegli elementi ritenuti di maggior pregio naturalistico, non determineranno:

- 1) riduzione di habitat;
- 2) impatto su singole popolazioni;
- 3) modificazioni degli habitat.

RIDUZIONE DELL'HABITAT

L'occupazione di territorio da parte degli aerogeneratori e delle annesse strutture non determinerà alcuna riduzione di habitat comunitario e prioritario.

IMPATTO SU SINGOLE POPOLAZIONI

La sottrazione di spazio per la realizzazione delle torri eoliche non incide su singole popolazioni di specie botaniche di particolare valore naturalistico presenti nell'area vasta ma non già nell'area d'intervento.

La specie botanica per la quale è necessario adottare delle attente misure di salvaguardia, *Stipa austroitalica*, non risulta presente né in area vasta né in quella di intervento.

MODIFICAZIONI DELL'HABITAT

Il termine habitat, qui utilizzato nella sua accezione scientifica di insieme delle condizioni chimico fisiche della stazione di una specie vegetale, risulta fondamentale per l'affermazione e la persistenza delle specie dato che queste ultime sincronizzano il proprio ciclo ontogenetico con le sequenze dei parametri ambientali. Alterazioni dell'habitat possono conseguentemente modificare la struttura di una comunità consentendo l'ingresso di specie meglio adattate alle nuove condizioni, eliminandone altre e/o alterando i rapporti di abbondanza-dominanza tra le specie esistenti. Una valutazione delle correlazioni tra modeste modifiche dei parametri chimico-fisici e le conseguenti dinamiche vegetazionali sono estremamente complesse. Nel caso specifico, poi che queste lievi variazioni debbano influenzare specie poste a notevole distanza, risulta estremamente improbabile.

Incidenza degli aerogeneratori sulla fauna

L'impatto derivante dagli impianti eolici sulla fauna può essere distinto in "diretto", dovuto alla collisione degli animali con gli aerogeneratori, ed "indiretto" dovuto alla modificazione o perdita degli habitat e al disturbo.

Gli Uccelli e i Chiropteri sono i gruppi maggiormente soggetti agli impatti diretti, in particolare i rapaci e i migratori in genere, sia notturni che diurni. Queste sono le categorie a maggior rischio di collisione con le pale degli aerogeneratori (Orloff e Flannery, 1992; Anderson et al., 1999; Johnson et al., 2000; Thelander e Rugge, 2001).

Fin dagli inizi degli anni Novanta del secolo scorso, con l'emergere delle prime evidenze sull'impatto generato dalle turbine eoliche sull'avifauna, il mondo scientifico, e conservazionistico, ha rivolto sempre maggiore attenzione al gruppo dei chiropteri, mammiferi che, per la loro peculiarità di spostarsi e alimentarsi in volo, sono potenzialmente esposti ad impatti analoghi a quelli verificati sugli uccelli. I primi lavori scientifici pubblicati in Europa risalgono al 1999 (Bach et al. 1999, Rahmel et al. 1999), poco dopo, Johnson et al. (2000) riportavano i primi dati per gli Stati Uniti d'America, evidenziando come, in più occasioni, il numero di chiropteri morti a causa di collisioni con le pale superasse quello degli uccelli.

Negli ultimi anni, con la straordinaria diffusione degli impianti eolici, sono stati realizzati numerosi studi di questo tipo, molti dei quali hanno messo in evidenza la presenza di impatti significativi, con il ritrovamento di molti soggetti morti a seguito di collisioni con le pale eoliche, soprattutto durante il periodo della migrazione (per l'Europa, cfr. Brinkmann et al. 2006, Rodrigues et al. 2008, Rydell et al. 2010; per gli USA cfr. Johnson et al. 2004, GAO 2005, Fiedler et al. 2007). L'entità dell'impatto risulta correlata con la densità di chiropteri presenti nell'area e mostra comunque una certa variabilità (Rodrigues et al. 2008).

Per quanto riguarda la fauna, sicuramente il gruppo tassonomico più esposto ad interazioni con gli impianti eolici è costituito dagli uccelli.

C'è però da considerare che 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, quel tanto che basta per evitare l'ostacolo. C'è inoltre da sottolineare che la torre e le pale di un impianto eolico, essendo costruite in materiali non trasparenti e non riflettenti, vengono perfettamente percepiti dagli animali anche in relazione al fatto che il movimento delle pale risulta lento (soprattutto negli impianti di nuova generazione) e ripetitivo, ben diverso dal

passaggio improvviso di un veicolo. In ultimo è da sottolineare che, per quanto le industrie produttrici degli impianti tendano a rendere questi il più silenziosi possibile, in ogni caso in prossimità di un aerogeneratore è presente un consistente livello di rumore (si va dai 101 ai 130 dB a seconda della tipologia), cosa che mette sull'avviso gli animali già ad una certa distanza (l'abbattimento del livello di rumore è tale che a 250 m. di distanza il livello è pari a circa 40 dB). Appare evidente che strutture massicce e visibili come gli impianti eolici siano molto più evitabili di elementi mobili non regolari come i veicoli e che tali strutture di produzione di energia non sono poste in aree preferenziali di alimentazione di fauna sensibile. Non sono inoltre da sottovalutare gli impatti ancor più perniciosi dovuti alla combustione delle stoppie di grano, le distruzioni di nidiate in conseguenza alla mietitura, l'impatto devastante dei prodotti chimici utilizzati regolarmente in agricoltura per i quali non si attuano misure cautelative nei confronti della fauna in generale e dell'avifauna in particolare.

In conclusione, si può affermare che appare possibile che in rari casi vi possa essere interazione, ma le osservazioni compiute finora in siti ove gli impianti eolici sono in funzione da più tempo autorizzano a ritenere sporadiche queste interazioni qualora si intendano come possibilità di impatto degli uccelli contro le pale.

La potenziale interferenza negativa con l'avifauna migratoria risulta poco significativa, in considerazione del fatto che:

- l'area dell'impianto è scarsamente frequentata da specie di avifauna di interesse conservazionistico. Le specie di rapaci che attraversano il territorio durante le migrazioni sono costituite da un numero molto limitato di individui che probabilmente si muove su di un fronte molto ampio ed utilizzano l'area solo per motivi trofici;
- come verificato durante i monitoraggi, eseguiti e in esecuzione, nelle aree degli impianti eolici in esercizio nel comprensorio dei Monti Dauni (Orsara di Puglia e Troia), i rapaci sviluppano un certo grado di adattamento alla presenza stessa di queste strutture.

8. ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE SULL'IBA MONTI DELLA DAUNIA E SULLA ZSC MONTE SAMBUCCO

INCIDENZE IN FASE DI CANTIERE

La fase di cantiere, per sua natura, rappresenta spesso il momento più invasivo per l'ambiente del sito interessato ai lavori. Questo è senz'altro particolarmente vero nel caso di un impianto eolico, in cui, come si vedrà, l'impatto in fase di esercizio risulta estremamente contenuto per la stragrande maggioranza degli elementi dell'ecosistema. È proprio in questa prima fase, infatti, che si concentrano le introduzioni nell'ambiente di elementi perturbatori (presenza umana, macchine operative comprese), per la massima parte destinati a scomparire una volta giunti alla fase di esercizio. È quindi evidente che le perturbazioni generate in fase di costruzione abbiano un impatto diretto su tutte le componenti del sistema con una particolare sensibilità a queste forme di disturbo.

Gli impatti sulla fauna relativi a questa fase operativa vanno distinti in base al "tipo" di fauna considerata, ed in particolare suddividendo le varie specie in due gruppi; quelle strettamente residenti nell'area e quelle presenti, ma distribuite su un contesto territoriale tale per il quale l'area d'intervento diventa una sola parte dell'intero *home range* o ancora una semplice area di transito. Lo scenario più probabile che verrà a concretizzarsi è descrivibile secondo modelli che prevedono un parziale allontanamento temporaneo delle specie di maggiori dimensioni, indicativamente i vertebrati, per il periodo di costruzione, seguito da una successiva ricolonizzazione da parte delle specie più adattabili. Le specie a maggiore valenza ecologica, quali i rapaci diurni, possono risentire maggiormente delle operazioni di cantiere rispetto alle altre specie più antropofile risultandone allontanate definitivamente.

È possibile, infine, che i mezzi necessari per la realizzazione del progetto, durante i loro spostamenti, possano causare potenziali collisioni con specie dotate di scarsa mobilità (soprattutto invertebrati e piccoli vertebrati). Infatti, tutte le specie di animali possono rimanere vittima del traffico (Muller & Berthoud, 1996; Dinetti 2000), ma senza dubbio il problema assume maggiore rilevanza quantitativa nei confronti di piccoli animali: anfibi e mammiferi terricoli, con rospo comune *Bufo bufo* e riccio europeo *Erinaceus europaeus* al primo posto in Italia (Pandolfi & Poggiani, 1982; Ferri, 1998). A tal proposito è possibile prevedere opere di mitigazione e compensazione (si veda apposito paragrafo). Gli ambienti in cui si verificano i maggiori incidenti sono quelli con campi da un lato della strada e boschi dall'altro, dove esistono elementi ambientali che contrastano con la matrice dominante (Bourquin, 1983; Holisova & Obrtel, 1986; Désiré & Recorbet, 1987; Muller & Berthoud, 1996). Lo stesso Dinetti (2000) riporta, a proposito della correlazione tra l'orario della giornata e gli incidenti stradali, che "l'80% degli incidenti stradali con selvaggina in Svizzera si verifica dal tramonto all'alba (Reed, 1981b). Anche in Francia il 54% delle collisioni si verificano all'alba (05.00-08.00) ed al tramonto (17.00-21.00) (Désiré e Recorbet, 1987; Office National de la Chasse, 1994)." I giorni della settimana considerati più "pericolosi" sono il venerdì, il sabato e la domenica (Office Nazionale de la Chasse, 1994).

Secondo uno studio (James W. Pearce-Higgins, Leigh Stephen, Andy Douse, Rowena H. W. Langston, 2012) - il più ampio effettuato nel Regno Unito con lo scopo di valutare l'impatto degli impianti eolici di terraferma sull'avifauna - realizzato da quattro naturalisti e ornitologi della Scottish Natural Heritage (SNH), della Royal Society for the Protection of Birds (RSPB) e del British

Trust for Ornithology (BTO) e pubblicato sulla rivista *Journal of Applied Ecology* - i parchi eolici sembrano non produrre conseguenze dannose a lungo termine per molte specie di uccelli ma possono causare una significativa diminuzione della densità di alcune popolazioni in fase di costruzione.

L'analisi degli impatti sopra esposta evidenzia che il progetto di impianto eolico considerato può determinare in fase di cantiere l'instaurarsi delle seguenti tipologie di impatto:

- A. Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico (habitat trofico).
- B. Disturbo diretto e uccisioni accidentali da parte delle macchine operatrici.

Per la tipologia delle fasi di costruzione (lavori diurni e trasporto con camion a velocità molto bassa) non sono prevedibili impatti diretti sui chirotteri (che svolgono la loro attività nelle ore notturne).

VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE SUI CHIROTTERI RILEVATI

Nome scientifico	Categorie di impatto			note esplicative della valutazione di impatto
	Basso	Medio	Alto	
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	x			Nessun impatto diretto (collisioni) per l'ecologia stessa delle specie, attive quando le fasi di cantiere sono ferme
<i>Tadarida teniotis</i>	x			
<i>Hypsugo savii</i>	x			

VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE SULLE SPECIE DI UCCELLI IN ALLEGATO I DELLA DIRETTIVA 2009/147/CE RILEVATE

Nome comune	Nome scientifico	Significatività incidenza				note esplicative della valutazione
		Nulla non significativa	Bassa non significativa	Media Significativa mitigabile	Alta Significativa non mitigabile	
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>		x			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>		x			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>		x			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>		x			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		x			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Quaglia	<i>Corurnix coturnix</i>		x			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo

Nome comune	Nome scientifico	Significatività incidenza				note esplicative della valutazione
		Nulla non significativa	Bassa non significativa	Media Significativa mitigabile	Alta Significativa non mitigabile	
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>		x			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>		x			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>		x			Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere. Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo

In prossimità delle aree di cantiere si rileva la presenza di fabbricati rurali abbandonati. Potenziali siti di nidificazione e rifugio per rapaci notturni (civetta e barbagianni), rettili, micromammiferi (riccio) e chiroteri. Tali fabbricati e le rispettive aree di pertinenza, comunque, non risultano essere interessati direttamente dai lavori. Pertanto, l'incidenza nei riguardi delle eventuali specie presenti in tali siti risulta nulla.

INCIDENZE IN FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di funzionamento la fauna può subire diverse tipologie di effetti dovuti alla creazione di uno spazio non utilizzabile, spazio vuoto, denominato *effettospaventapasseri* (classificato come impatto indiretto) e al rischio di morte per collisione con le pale in movimento (impatto diretto).

Gli impatti indiretti sulla fauna sono da ascrivere a frammentazione dell'area, alterazione e distruzione dell'ambiente naturale presente, e conseguente perdita di siti alimentari e/o riproduttivi, disturbo (*displacement*) determinato dal movimento delle pale (Meek *et al.*, 1993; Winkelman, 1995; Leddy *et al.*, 1999; Johnson *et al.*, 2000; Magrini, 2003).

Secondo un recentissimo studio (James W. Pearce-Higgins, Leigh Stephen, Andy Douse, Rowena H. W. Langston, 2012) - il più ampio effettuato nel Regno Unito con lo scopo di valutare l'impatto degli impianti eolici di terraferma sull'avifauna - realizzato da quattro naturalisti e ornitologi della Scottish Natural Heritage (SNH), della Royal Society for the Protection of Birds (RSPB) e del British Trust for Ornithology (BTO) e pubblicato sulla rivista *Journal of Applied Ecology* - i parchi eolici sembrano non produrre conseguenze dannose a lungo termine per molte specie di uccelli ma possono causare una significativa diminuzione della densità di alcune popolazioni in fase di costruzione.

Come già ricordato, uno dei pochi studi che hanno potuto verificare la situazione ante e post costruzione di un parco eolico ha evidenziato che alcune specie di rapaci, notoriamente più esigenti, si sono allontanate dall'area mentre il Gheppio, l'unica specie di rapace stanziale nell'area

di cui si sta valutando il possibile impatto, mantiene all'esterno dell'impianto la normale densità, pur evitando l'area in cui insistono le pale (Janss *et al.*, 2001).

Per quanto riguarda il disturbo arrecato ai piccoli uccelli non esistono molti dati, ma nello studio di Leddy *et al.* (1999) viene riportato che si osservano densità minori in un'area compresa fra 0 e 40 m di distanza dagli aerogeneratori, rispetto a quella più esterna, compresa fra 40 e 80 m. La densità aumenta poi gradualmente fino ad una distanza di 180 m dalle torri. Oltre queste distanze non si sono registrate differenze rispetto alle aree campione esterne all'impianto. Altri studi hanno verificato una riduzione della densità di alcune specie di Uccelli, fino ad una distanza di 100-500 metri, nell'area circostante gli aerogeneratori, (Meek *et al.*, 1993; Leddy *et al.*, 1999; Johnson *et al.*, 2000), anche se altri autori (Winkelman, 1995) hanno rilevato effetti di disturbo fino a 800 m ed una riduzione degli uccelli presenti in migrazione o in svernamento.

Pearce-Higgins *et al.*, (2009) hanno dimostrato come l'abbondanza di specie di uccelli nidificanti si riduca entro un raggio di 500 m dagli aerogeneratori, mentre in un altro studio, Pearce-Higgins *et al.*, (2012) hanno dimostrato invece come l'Allodola (*Alauda arvensis*) e il Saltimpalo (*Saxicola torquata*) abbiano incrementato le densità dopo la realizzazione dell'impianto, verosimilmente a causa dei miglioramenti ambientali e la creazione di aree aperte nei pressi degli aerogeneratori. In Spagna, nei due anni successivi alla realizzazione di un impianto eolico, solo per il Gheppio (*Falco tinnunculus*) si è registrato un calo negli individui, mentre per altre specie di rapaci e di passeriformi le densità delle popolazioni sono rimaste costanti nei due anni successivi all'avvio dell'impianto (Farfan *et al.*, 2009). Smallwood & Thelander (2004), hanno dimostrato un aumento dei rapaci anni dopo la realizzazione dell'impianto, suggerendo che un negativo effetto iniziale dovuto probabilmente al disturbo, si affievolisce negli anni.

Una ricerca (Baghino L., Gustin M. & Nardelli R., 2013) svolta in un impianto eolico dell'Appennino Umbro Marchigiano ha rilevato la presenza di un nido di Allodola (*Alauda arvensis*), tra i due aerogeneratori, a 45 m dagli stessi. Sembrerebbe quindi che la sensibilità agli impianti eolici dell'allodola e di altri passeriformi risulti bassa, così come indicato dal Centro Ornitologico Toscano (2013).

Il *Displacement* o effetto spaventapasseri, a differenza dell'impatto da collisione, può incidere su più classi di vertebrati (Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi).

Tra gli impatti diretti il Rischio potenziale di collisione per l'avifauna rappresenta l'impatto di maggior peso interessando la Classe degli uccelli. Tra gli uccelli, i rapaci ed i migratori in genere, sia diurni che notturni, sono le categorie a maggior rischio di collisione (Orloff e Flannery, 1992; Anderson *et al.* 1999; Johnson *et al.* 2000a; Strickland *et al.* 2000; Thelander e Rugge, 2001).

A tal proposito si deve comunque segnalare la successiva Tabella 1. Resta concreto che la morte dell'avifauna causata dall'impatto con gli impianti eolici è sicuramente un fattore da considerare ma che in rapporto alle altre strutture antropiche risulta attualmente di minor impatto.

CAUSA DI COLLISIONE	N. UCCELLI MORTI (stime)	PERCENTUALI (probabili)
VEICOLI	60-80 milioni	15-30%
PALAZZI E FINESTRE	98-890 milioni	50-60%
LINEE ELETTRICHE	Decine di migliaia-174 milioni	15-20%
TORRI DI COMUNICAZIONE	4-50 milioni	2-5%
IMPIANTI EOLICI	10.000-40.000	0,01-0,02%

Cause di collisione dell'avifauna contro strutture in elevazione Fonte: ANEV

Tuttavia, sono stati rilevati anche valori di 895 uccelli/aerogeneratore/anno (Benner *et al.* 1993) e siti in cui non è stato riscontrato nessun uccello morto (Demastes e Trainer, 2000; Kerlinger, 2000; Janss *et al.* 2001). I valori più elevati riguardano principalmente Passeriformi ed uccelli acquatici e si riferiscono ad impianti eolici situati lungo la costa, in aree umide caratterizzate da un'elevata densità di uccelli (Benner *et al.*, 1993; Winkelman, 1995).

La presenza dei rapaci, tra le vittime di collisione, è invece caratteristica degli impianti eolici in California e in Spagna con 0,1 rapaci/aerogeneratore/anno ad Altamont Pass e 0,45 a Tarifa. Ciò è da mettere in relazione sia al tipo di aerogeneratore utilizzato che alle elevate densità di rapaci che caratterizzano queste zone.

Forconi e Fusari ricordano poi che l'impianto di Altamont Pass rappresenta un esempio di rilevante impatto degli aerogeneratori sui rapaci, dovuto principalmente alla presenza di aerogeneratori con torri a traliccio, all'elevata velocità di rotazione delle pale ed all'assenza di interventi di mitigazione. Dal 1994 al 1997, per valutare l'impatto di questo impianto sulla popolazione di aquila reale è stato effettuato uno studio tramite radiotracking su un campione di 179 aquile. Delle 61 aquile rinvenute morte, per 23 di esse (37%) la causa di mortalità è stata la collisione con gli aerogeneratori e per 10 (16%) l'elettrocuzione sulle linee elettriche (Hunt *et al.*, 1999). Considerando una sottostima del 30% della mortalità dovuta a collisione, a causa della distruzione delle radiotrasmettenti, gli impianti eolici determinano il 59% dei casi di mortalità.

Diversi sono, invece, gli impianti eolici in cui non è stato rilevato nessun rapace morto: Vansycle, Green Mountain, Ponsequin, Somerset County, Buffalo Ridge P2 e P3, Tarragona. Questi impianti sono caratterizzati dalla presenza di una bassa densità di rapaci, da aerogeneratori con torri tubolari, da una lenta velocità di rotazione delle pale e dall'applicazione di interventi di mitigazione.

Occorre poi sottolineare, comunque, che la mortalità provocata dagli impianti eolici è di molto inferiore a quella provocata dalle linee elettriche, dalle strade e dall'attività venatoria (vedere tabell). Da uno studio effettuato negli USA, le collisioni degli uccelli dovute agli impianti eolici costituiscono solo lo 0,01-0,02% del numero totale delle collisioni (linee elettriche, veicoli, edifici, ripetitori, impianti eolici) (Erickson *et al.*, 2001), mentre in Olanda rappresentano lo 0,4-0,6% della mortalità degli uccelli dovuta all'uomo (linee elettriche, veicoli, caccia, impianti eolici) (Winkelman, 1995).

L'impatto indiretto determina una riduzione delle densità di alcune specie di uccelli nell'area immediatamente circostante gli aerogeneratori, fino ad una distanza di 100-500 m (Meek *et al.*, 1993; Leddy *et al.*, 1999; Janss *et al.*, 2001; Johnson *et al.*, 2000a,b), anche se Winkelman (1995) ha rilevato effetti di disturbo fino a 800 m ed una riduzione del 95% degli uccelli acquatici presenti in migrazione o svernamento.

A Buffalo Ridge (Minnesota) l'uso dell'area dell'impianto ha determinato una riduzione solo per alcune specie di uccelli e ciò è stato spiegato dalla presenza di strade di servizio e di aree ripulite intorno agli aerogeneratori (da 14 a 36 m di diametro), nonché dall'uso di erbicidi lungo le strade (Johnson *et al.*, 2000a). Anche il rumore provocato dalle turbine (di vecchio tipo e quindi ad alta rumorosità) può, inoltre, aver influito negativamente sul rilevamento delle specie al canto.

Nell'impianto di Foote Creek Rim (Wyoming - USA) si è riscontrata una diminuzione dell'uso dell'area durante la costruzione dell'impianto per gli Alaudidi ed i Fringillidi, ma solo dei Fringillidi durante il primo anno di attività dell'impianto, mentre per tutte le altre famiglie di uccelli non vi sono state variazioni significative (Johnson *et al.*, 2000b). Le variazioni del numero di Fringillidi osservati (tutte specie che non utilizzano direttamente la prateria) sono probabilmente legate alle fluttuazioni delle disponibilità alimentari nei boschi di conifere circostanti l'impianto, non dipendenti dalla costruzione dell'impianto stesso (Johnson *et al.*, 2000b). Anche per le principali specie di rapaci (*Haliaeetus leucocephalus*, *Aquila chrysaetos* e *Buteo borealis*) non è stato rilevato nessun effetto sulla densità di nidificazione e sul successo riproduttivo durante la costruzione e il primo anno di attività degli aerogeneratori. Inoltre, una coppia di aquila reale si è riprodotta ad una distanza di circa 1 chilometro (Johnson *et al.*, 2000b).

Uno studio sulla relazione tra i nibbi e gli impianti eolici, realizzato in Germania, nel cuore dell'areale riproduttivo globale della specie, ha dimostrato, grazie all'utilizzo della telemetria, come il Nibbio reale durante il periodo riproduttivo trascorra il 54% del tempo in un raggio di 1 km dal nido e come nell'uso dello spazio, tenda a non essere influenzato dalla presenza degli aerogeneratori (Hötter et al., 2017).

L'impatto per collisione sulla componente migratoria presenta maggiori problemi di analisi e valutazione.

Due sono gli aspetti che maggiormente devono essere tenuti in considerazione nella valutazione del potenziale impatto con le pale: l'altezza e la densità di volo dello stormo in migrazione.

Per quanto riguarda il primo aspetto, Berthold (2003) riporta, a proposito dell'altezza del volo migratorio, che "i migratori notturni volano di solito ad altezze maggiori di quelli diurni; nella migrazione notturna il volo radente il suolo è quasi del tutto assente; gli avvallamenti e i bassipiani vengono sorvolati ad altezze dal suolo relativamente maggiori delle regioni montuose e soprattutto delle alte montagne, che i migratori in genere attraversano restando più vicini al suolo, e spesso utilizzando i valichi". Lo stesso autore aggiunge che "tra i migratori diurni, le specie che usano il «volo remato» procedono ad altitudini inferiori delle specie che praticano il volo veleggiato".

Secondo le ricerche col radar effettuate da Jellmann (1989), il valore medio della quota di volo migratorio registrato nella Germania settentrionale durante la migrazione di ritorno di piccoli uccelli e di limicoli in volo notturno era 910 metri. Nella migrazione autunnale era invece di 430 metri. Bruderer (1971) rilevò, nella Svizzera centrale, durante la migrazione di ritorno, valori medi di 400 metri di quota nei migratori diurni e di 700 m nei migratori notturni. Maggiori probabilità di impatto si possono ovviamente verificare nella fase di decollo e atterraggio. Per quanto riguarda il secondo aspetto, è da sottolineare che la maggior parte delle specie migratrici percorre almeno grandi tratti del viaggio migratorio con un volo a fronte ampio, mentre la migrazione a fronte ristretto è diffusa soprattutto nelle specie che migrano di giorno, e in quelle in cui la tradizione svolge un ruolo importante per la preservazione della rotta migratoria (guida degli individui

giovani da parte degli adulti, collegamento del gruppo familiare durante tutto il percorso migratorio). La migrazione a fronte ristretto è diffusa anche presso le specie che si spostano veleggiando e planando lungo le «strade termiche» (Schüz *et al.*, 1971; Berthold, 2003). L'analisi dei potenziali impatti sopra esposta evidenzia che il progetto potrebbe presentare in fase di esercizio il rischio di collisione con le pale.

Stima del numero possibile di collisioni

Negli ultimi anni è stata proposta una metodologia di stima del numero di collisioni per anno (Band *et al.*, 2007 e Scottish Natural Heritage, 2000, 2010 e 2016) che intende 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.

Per stimare le possibili collisioni delle specie di rapaci di interesse conservazionistico (nibbio reale e nibbio bruno) rilevate durante i monitoraggi effettuati è stata utilizzata questa metodologia matematica (modello predittivo di Band). Tale modello rappresenta l'unico strumento esistente di matrice scientifica per cercare di attribuire un valore numerico al potenziale rischio di impatto degli impianti eolici sull'avifauna.

Per la definizione del metodo per il calcolo delle potenziali collisioni si fa riferimento alle Linee Guida pubblicate da *Scottish Natural Heritage (SNH)*, *Windfarms and birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action* e il relativo foglio di calcolo in formato excel.

Il numero effettivo di individui che potrebbero entrare in collisione con i rotori (C) si ottiene moltiplicando il numero di individui che potrebbero attraversare l'area spazzata dai rotori (U) per la probabilità di venire colpiti o di scontrarsi con le pale (P).

La formula può essere così riassunta: $C = U \times P$

$U = u \times (A/S)$

Il metodo si compone di alcuni passaggi logici, di seguito illustrati.

Identificazione della superficie di rischio complessiva: S.

Tale parametro viene approssimata alla superficie perpendicolare al suolo costituita dalla massima lunghezza dell'impianto e dall'altezza della turbina più alta: $S = L \times H$.

Il parco eolico in progetto presenta una larghezza di 9.380 m. L'altezza massima dell'aerogeneratore (H) è di 180 m. La superficie di rischio complessiva risulta di 1.688.400 m².

Si precisa che, anche al fine di valutare l'impatto complessivo, nella stima sono stati considerati i 2 impianti A e B.

Stima del numero di uccelli che possono attraversare la superficie di rischio in un anno: u.

Questo valore è il risultato di una stima degli individui potenzialmente presenti nel corso di un anno, basata sui dati del monitoraggio (numero di individui censiti e numero dei giorni). Nel caso dell'impianto eolico in progetto si tratta del monitoraggio primaverile, con 6 giornate di osservazioni.

Il modello prevede di calcolare la media giornaliera di individui potenzialmente presenti (n individui censiti/n giorni censimento). Tuttavia, per motivi prudenziali, si è tenuto conto del numero di contatti. Per una corretta valutazione è importante precisare che il numero di contatti

non corrisponde al numero di individui, per cui più contatti possono riferirsi ad uno stesso individuo. La scelta di utilizzare come riferimento il numero di contatti e non quello degli individui nasce dalla consapevolezza che al di là del numero di individui che frequentano una zona, il rischio di collisione con le pale eoliche aumenta in funzione della frequentazione dell'area stessa da parte delle diverse specie. In questo senso il numero di contatti permette di valutare meglio l'importanza che una determinata zona riveste per le specie che si stanno studiando.

Per motivi prudenziali, inoltre, si è considerato che la probabilità di presenza degli individui sia ugualmente distribuita nei 12 mesi, senza tenere conto che per le specie migratrici, nidificanti e svernanti la maggiore probabilità di passaggio sia solo in alcuni periodi dell'anno. Pertanto, il numero di individui che potenzialmente possono attraversare la superficie di rischio corrisponde al numero medio giornaliero di contatti x 365 giorni. Sono state considerate le specie di rapaci interesse conservazionistico osservate: nibbio bruno e nibbio reale.

Calcolo dell'area spazzata dai rotori: A

Si tratta di un calcolo semplice in quanto le schede tecniche delle turbine forniscono la lunghezza delle eliche e la superficie spazzata. Il calcolo dell'area totale si ottiene moltiplicando il numero dei rotori dell'impianto in progetto (14) per l'area spazzata da ciascun rotore ($A = N \times \pi R^2$) N rappresenta il numero dei rotori ed R il raggio, considerando che il raggio è di 77,5 m e l'area spazzata dal rotore è di 18.860 m². L'area totale spazzata dai rotori (A) è pari a 264.040 m².

Calcolo del rapporto tra superficie spazzata dai rotori e superficie complessiva di rischio: A/S(superficie netta di rischio).

Sostanzialmente il numero puro fornisce un coefficiente netto di rischio di attraversamento delle aree effettivamente spazzate dai rotori. Tale valore, per il parco eolico in progetto, è pari a 264.040 /1.688.400 =0,16.

Numero effettivo di individui che possono scontrarsi con i rotori: U

Il valore che si ottiene è la risultante del numero di individui calcolato nel passaggio C moltiplicato per il coefficiente netto di rischio: $U = u \times (A/S)$

Rischio di collisione

La probabilità che un individuo attraversando l'area o frequentando il volume del rotore sia colpito o si scontri con gli organi in movimento dipende da:

- dimensione dell'uccello; più l'uccello è lungo e maggiore è l'apertura alare, maggiore è il rischio di collisione
- velocità di volo dell'uccello, al diminuire della velocità di volo aumenta la probabilità di collisione
- tipo di volo: i veleggiatori hanno una probabilità di collisione più bassa dei battitori
- velocità di rotazione delle turbine, all'aumentare della velocità di rotazione aumenta la probabilità di collisione
- spessore, raggio e numero delle pale, all'aumentare dello spessore delle pale e del numero di pale aumenta il rischio di collisione, il raggio delle pale invece si comporta in maniera inversamente proporzionale rispetto alla probabilità di collisione.

Il calcolo è piuttosto complesso e per facilitarne la realizzazione SNH (Scottish Natural Heritage) ha realizzato un foglio excel che calcola la probabilità di collisione in base alla distanza dal mozzo, e fornisce una media dei valori sotto vento e sopra vento arrivando alla media finale.

Parametri tecnici degli impianti

- K, indica la forma della pala, si assegna il valore 0 per una pala assolutamente piatta, e 1 ad una pala tridimensionale. La turbina che verrà montata ha una forma molto rastremata tuttavia adottando un approccio precauzionale si assegna il valore 1;
- Il numero di pale che ruotano (in questo caso 3);
- La massima corda della pala è di 4,3 m;
- L'angolo di inclinazione di ciascuna pala rispetto alla superficie perpendicolare all'asse del mozzo. Il valore di inclinazione è di 6 °;
- Il diametro del rotore (155 m);
- La velocità di rotazione massima (espressa in durata in secondi di una rotazione delle pale) della turbina in progetto è pari a 11,6 giri al minuto, con un periodo di rotazione pari a 5,17 sec..

Parametri biologici delle specie

- La lunghezza (dipende dalla specie esaminata).
- Apertura alare e velocità di volo: si sono utilizzati dati di bibliografia, in particolare la pubblicazione di [Thomas Alerstam](#) et alii "Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects" (2007).

Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (m)	apertura alare (m)	volo Battuto(0) Veleggiatore(1)	velocità di volo (m/s)	Fonte
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	0,67	1,66	1	12,0	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	0,53	1,52	1	11,7	Thomas Alerstam et alii, 2007

Dopo aver stimato il numero di individui a rischio ed il rischio di collisione per ciascuna specie di rapace di interesse conservazionistico rilevata, il metodo prevede che si tenga in considerazione anche un altro fattore, ossia la capacità di ogni specie di evitare le pale degli aerogeneratori. Lo Scottish Natural Heritage (2010) raccomanda di utilizzare un valore pari al 98% per tutte le specie. In conclusione, il numero di collisioni/anno è calcolato con la formula indicata di seguito: n. di voli a rischio x rischio medio di collisione x capacità di schivare le pale. I risultati della stima delle possibili collisioni, effettuata con il metodo di Band (Band op. cit.), risultano confortanti. Infatti, i numeri di collisioni/anno stimati, in condizioni peggiori (controvento), risultano bassi (< 0,2 esemplari/anno) sia per il nibbio bruno (0,068) che per il nibbio reale (0,118).

Le collisioni stimate per l'impianto in progetto sono indicate nella tabella successiva.

aerogeneratori in progetto

Larghezza impianto (L)	9.380,00	m
altezza (H)	180,00	m
superficie lorda di rischio (S=LxH)	1.688.400,00	m ²
n. rotor (N)	14	
diametro rotore (D)	155	m
area rotor (A= Nx D/2x D/2x 3,14)	264.040	m ²
coefficiente netto di rischio (A/S)	0,15	

			N. individi/anno (365 gg)	A/S	N. voli a rischio/anno	rischio di collisione (Band) %			Evitamento %	N. collisioni anno		
specie	N. individui censiti	giorni di avvistamento				Contro vento	favore di vento	medio		Contro vento	favore di vento	medio
Nibbio reale	8	6	487	0,15	73,00	0,081	0,055	0,068	0,98	0,118	0,080	0,099
Nibbio bruno	5	6	304	0,15	45,63	0,075	0,049	0,062	0,98	0,068	0,045	0,057

Numero di collisioni/anno stimate

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in
blue

W Band 03/10/2023

K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius								
NoBlades	3				Upwind:			Downwind:		
MaxChord	4,5 m	r/R	c/C	α	collide		contribution	collide		contribution
Pitch (degrees)	6	radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r
BirdLength	0,53 m	0,025	0,575	4,97	17,87	0,89	0,00111	17,32	0,86	0,00107
Wingspan	1,52 m	0,075	0,575	1,66	6,14	0,30	0,00228	5,59	0,28	0,00208
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	0,99	4,41	0,22	0,00273	3,75	0,19	0,00233
		0,175	0,860	0,71	3,82	0,19	0,00332	3,01	0,15	0,00262
Bird speed	11,7 m/sec	0,225	0,994	0,55	3,46	0,17	0,00386	2,52	0,13	0,00282
RotorDiam	155 m	0,275	0,947	0,45	2,80	0,14	0,00381	1,91	0,09	0,00260
RotationPeriod	5,17 sec	0,325	0,899	0,38	2,33	0,12	0,00376	1,48	0,07	0,00239
		0,375	0,851	0,33	2,19	0,11	0,00408	1,39	0,07	0,00259
		0,425	0,804	0,29	1,96	0,10	0,00413	1,20	0,06	0,00254
		0,475	0,756	0,26	1,77	0,09	0,00417	1,06	0,05	0,00250
Bird aspect ratio: β	0,35	0,525	0,708	0,24	1,61	0,08	0,00420	0,95	0,05	0,00247
		0,575	0,660	0,22	1,48	0,07	0,00422	0,86	0,04	0,00245
		0,625	0,613	0,20	1,36	0,07	0,00423	0,79	0,04	0,00244
		0,675	0,565	0,18	1,26	0,06	0,00422	0,73	0,04	0,00244
		0,725	0,517	0,17	1,17	0,06	0,00421	0,68	0,03	0,00246
		0,775	0,470	0,16	1,09	0,05	0,00418	0,65	0,03	0,00248
		0,825	0,422	0,15	1,01	0,05	0,00414	0,62	0,03	0,00252
		0,875	0,374	0,14	0,94	0,05	0,00410	0,59	0,03	0,00257
		0,925	0,327	0,13	0,88	0,04	0,00404	0,57	0,03	0,00263
		0,975	0,279	0,13	0,82	0,04	0,00397	0,56	0,03	0,00270
Overall p(collision) =					Upwind			Downwind		
					7,5%			4,9%		
					Average			6,2%		

Calcolo del rischio di collisione per il nibbio bruno

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in
blue

W Band 03/10/2023

K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
NoBlades	3	Upwind:							Downwind:		
MaxChord	4,5	m	r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution		
Pitch (degrees)	6		radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r
BirdLength	0,67	m	0,025	0,575	5,10	18,77	0,91	0,00113	18,23	0,88	0,00110
Wingspan	1,66	m	0,075	0,575	1,70	6,44	0,31	0,00233	5,90	0,29	0,00214
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,02	4,61	0,22	0,00278	3,95	0,19	0,00239
			0,175	0,860	0,73	3,98	0,19	0,00336	3,17	0,15	0,00268
Bird speed	12	m/sec	0,225	0,994	0,57	3,59	0,17	0,00390	2,65	0,13	0,00288
RotorDiam	155	m	0,275	0,947	0,46	2,90	0,14	0,00385	2,01	0,10	0,00267
RotationPeriod	5,17	sec	0,325	0,899	0,39	2,67	0,13	0,00420	1,82	0,09	0,00287
			0,375	0,851	0,34	2,36	0,11	0,00429	1,56	0,08	0,00284
			0,425	0,804	0,30	2,13	0,10	0,00437	1,37	0,07	0,00282
			0,475	0,756	0,27	1,93	0,09	0,00444	1,22	0,06	0,00281
Bird aspect ratioo: β	0,40		0,525	0,708	0,24	1,77	0,09	0,00450	1,11	0,05	0,00281
			0,575	0,660	0,22	1,64	0,08	0,00455	1,01	0,05	0,00282
			0,625	0,613	0,20	1,52	0,07	0,00459	0,94	0,05	0,00284
			0,675	0,565	0,19	1,41	0,07	0,00461	0,88	0,04	0,00288
			0,725	0,517	0,18	1,32	0,06	0,00463	0,83	0,04	0,00292
			0,775	0,470	0,16	1,24	0,06	0,00463	0,79	0,04	0,00298
			0,825	0,422	0,15	1,16	0,06	0,00463	0,76	0,04	0,00304
			0,875	0,374	0,15	1,09	0,05	0,00461	0,74	0,04	0,00312
			0,925	0,327	0,14	1,02	0,05	0,00458	0,72	0,03	0,00321
			0,975	0,279	0,13	0,96	0,05	0,00455	0,70	0,03	0,00331
Overall p(collision) =						Upwind	8,1%	Downwind	5,5%		
						Average	6,8%				

Calcolo del rischio di collisione per il nibbio reale

VALUTAZIONE DELLE POTENZIALI INCIDENZE, IN FASE DI ESERCIZIO, SULLE SPECIE DI UCCELLI IN ALLEGATO I DELLA DIRETTIVA 2009/147/CE RILEVATE

Nome comune	Nome scientifico	Significatività incidenza				note esplicative della valutazione
		Nulla non significativa	Bassa non significativa	Media Significativa mitigabile	Alta Significativa non mitigabile	
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>		x			Presente raramente nell'area di progetto, nel periodo migratorio. Poiché l'area è attualmente caratterizzata dalla presenza di impianti eolici, durante il monitoraggio è emerso che la specie sembrerebbe in grado di avvertire la presenza degli aerogeneratori e di sviluppare strategie finalizzate ad evitare le collisioni, modificando direzione e altezza di volo. Il numero di collisioni/anno stimato con il metodo di Band, in condizioni peggiori (controvento), risulta basso (0,068). Pertanto, risulta scarsa la probabilità che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale.
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>		x			Presente raramente nell'area di progetto. Poiché l'area è attualmente caratterizzata dalla presenza di impianti eolici, durante il monitoraggio è emerso che la specie sembrerebbe in grado di avvertire la presenza degli aerogeneratori e di sviluppare strategie finalizzate ad evitare le collisioni, modificando direzione e altezza di volo. Il numero di collisioni/anno stimato con il metodo di Band, in condizioni peggiori (controvento), risulta basso (0,118). Pertanto, risulta scarsa la probabilità che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale.
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>		x			Specie a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013). Il volo avviene a basse quote (< 20m di altezza). Pertanto, risulta bassa la probabilità che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale.

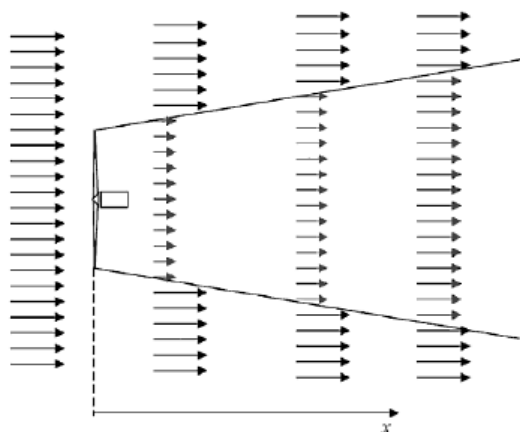
Nome comune	Nome scientifico	Significatività incidenza				Significatività incidenza
		Nulla non significativa	Nulla non significativa	Nulla non significativa	Nulla non significativa	
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>		x			Specie a bassa sensibilità agli impianti eolici che frequenta habitat largamente diffusi che occupano una percentuale significativa del territorio. Il volo avviene a basse quote; in genere tra 0,5 e i 2 m di altezza. Pertanto, risulta bassa la probabilità che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale.
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		x			Specie a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013), che frequenta habitat largamente diffusi che occupano una percentuale significativa del territorio. La specie sembra adattarsi alla presenza degli aerogeneratori (Baghino et alii, 2013)
Quaglia	<i>Corurnix coturnix</i>		x			Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013)
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>		x			Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013)
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>		x			Specie classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano, (2013)

Relativamente alle specie di passeriformi, considerate a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano (2013), si evidenzia che tale giudizio sembrerebbe confermato dallo studio di Astiaso Garcia et alii "Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines" (2015), nel quale è evidenziato che durante la fase iniziale di costruzione dell'impianto eolico si verifica una diminuzione di popolazioni dovute al "disturbo", successivamente le specie di passeriformi "disturbate" dalla costruzione del parco eolico tornano ai vecchi siti di nidificazione una volta terminata la fase di costruzione. Complessivamente si può affermare che la costruzione di un impianto eolico non influisce sulla conservazione delle popolazioni di passeriformi nidificanti. Rilevi svolti dallo scrivente durante i monitoraggi di impianti eolici in esercizio nei comuni di Troia e Orsara di Puglia, in provincia di Foggia, sembrerebbero confermare questo fenomeno.

Una ricerca (Baghino L., Gustin M. & Nardelli R., 2013) svolta in un impianto eolico dell'Appennino Umbro Marchigiano ha rilevato la presenza di un nido di Allodola (*Alauda arvensis*), tra i due aerogeneratori, a 45 m dagli stessi. Sembrerebbe quindi che la sensibilità agli impianti eolici dell'allodola e di altri passeriformi risulti bassa, così come indicato dal Centro Ornitologico Toscano (2013).

Interdistanza fra gli aerogeneratori (effetto barriera)

Si riporta l'analisi delle perturbazioni al flusso idrodinamico indotte dagli aerogeneratori e la valutazione dell'influenza delle stesse sull'avifauna. La cessione di energia dal vento alla turbina implica un rallentamento del flusso d'aria, con conseguente generazione, a valle dell'aerogeneratore, di una regione di bassa velocità caratterizzata da una diffusa vorticità (zona di scia). Come illustrato in figura, la scia aumenta la sua dimensione e riduce la sua intensità all'aumentare della distanza dal rotore.



Andamento della scia provocata dalla presenza di un aerogeneratore. [Caffarelli-De Simone Principi di progettazione di impianti eolici Maggioli Editore]

In conseguenza di ciò, un impianto può costituire una barriera significativa per l'avifauna, soprattutto in presenza di macchine ravvicinate fra loro.

Nella valutazione dell'area inagibile dai volatili occorre infatti sommare allo spazio fisicamente occupato dagli aerogeneratori (area spazzata dalla pala, costituita dalla circonferenza avente diametro pari a quello del rotore) quello caratterizzato dalla presenza dei vortici di cui si è detto. Come è schematicamente rappresentato in figura, l'area di turbolenza assume una forma a tronco di cono e, conseguentemente, dovrebbe interessare aree sempre più estese all'aumentare della distanza dall'aerogeneratore.

In particolare, numerose osservazioni sperimentali inducono a poter affermare che il diametro DT_x dell'area di turbolenza ad una distanza X dall'aerogeneratore può assumersi pari a:

$$DT_x = D + 0.07 \cdot X$$

Dove D rappresenta il diametro della pala.

Come si è accennato, tuttavia, l'intensità della turbolenza diminuisce all'aumentare della distanza dalla pala e diviene pressoché trascurabile per valori di:

$$X > 10D$$

In corrispondenza del quale l'area interessata dalla turbolenza ha un diametro pari a:

$$DT_x = D \cdot (1 + 0.7)$$

Considerando pertanto due torri adiacenti poste ad una reciproca distanza DT , lo spazio libero realmente fruibile dall'avifauna (SLF) risulta pari a:

$$SLF = DT - 2R(1 + 0.7)$$

Essendo $R = D/2$, raggio della pala.

Al momento, in base alle osservazioni condotte in più anni e su diverse tipologie di aerogeneratori e di impianti si ritiene ragionevole che spazi fruibili oltre i 200 metri fra le macchine possano essere considerati buoni.

Di seguito vengono valutate distintamente le interdistanze del nuovo impianto e quelle del vecchio impianto da rimuovere, al fine di evidenziare la riduzione dell'effetto barriera che si avrà con il nuovo impianto

Interdistanze tra gli aerogeneratori del nuovo impianto

Per quanto riguarda la formula appena espressa, occorre precisare che l'ampiezza del campo perturbato dipende, oltre che dalla lunghezza delle pale dell'aerogeneratore, anche dalla velocità di rotazione. Al momento non sono disponibili calcoli precisi su quanto diminuisca l'ampiezza del flusso perturbato al diminuire della velocità di rotazione (RPM) per cui, utilizzando il criterio della massima cautela, si è fatto il calcolo considerando una rotazione massima di 11,6 RPM (come riportato nella scheda tecnica della turbina indicata nel progetto).

Nel caso in esame, essendo il raggio dell'aerogeneratore pari a 77,5 m, l'ampiezza dell'area di turbolenza risulta:

$$DTx=D*(1+0.7)=155*1.7= m\ 263,5$$

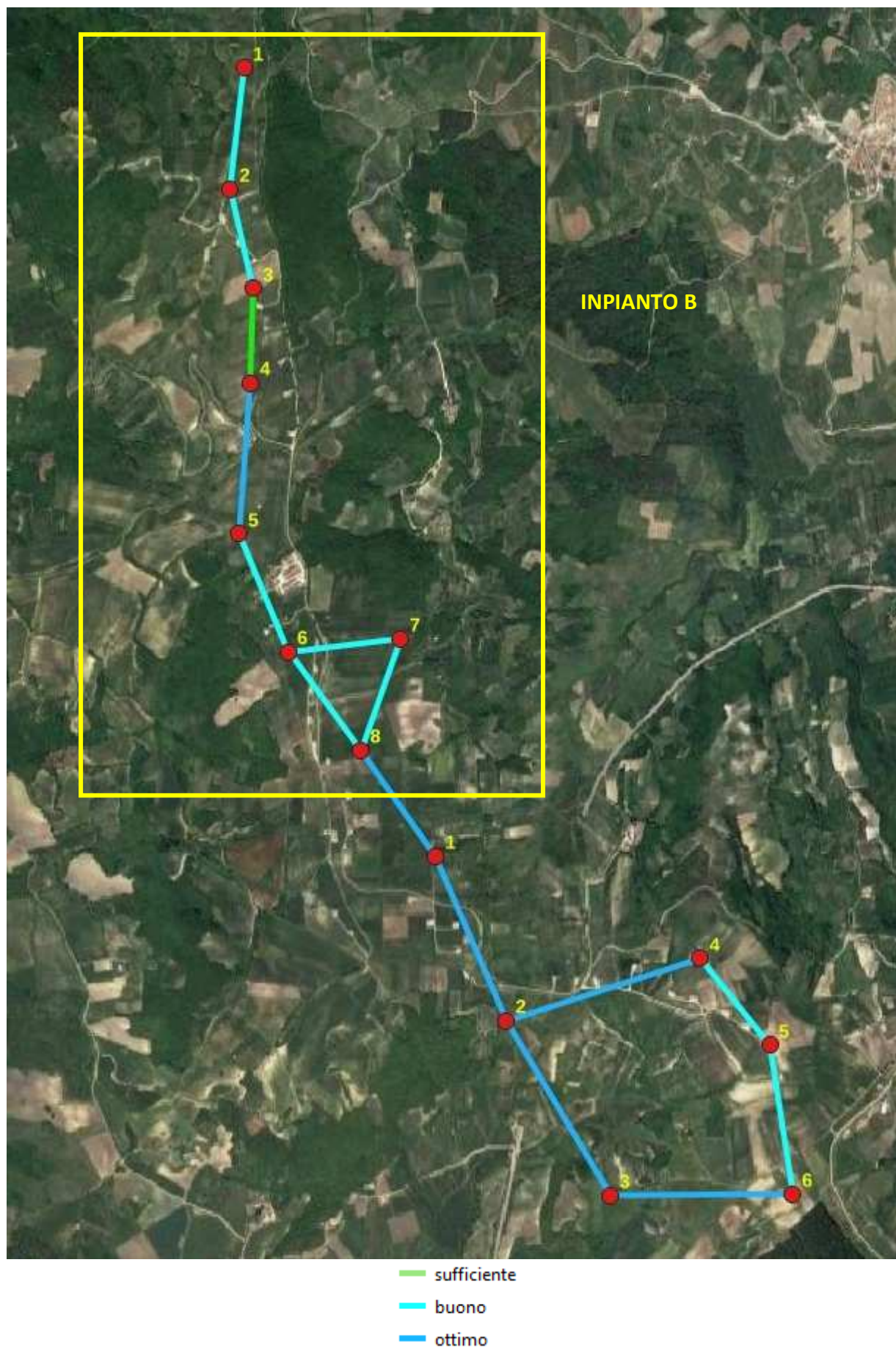
Nella situazione ambientale in esame, si ritiene considerare come ottimo lo spazio libero fruibile (SLF) superiore a 400 m, buono lo SLF da 400 a 250 metri, sufficiente lo SLF inferiore a 250 e fino a 200 metri, insufficiente quello inferiore a 200 e fino a 100 metri, mentre viene classificato come critico lo SLF inferiore ai 100 metri.

Spazio libero fruibile	giudizio	significato
> 400 m	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.
≤ 400 m ≥ 200 m	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.
< 200 m ≥ 150 m	Sufficiente	È sufficientemente agevole l'attraversamento dell'impianto. Il rischio di collisione e l'effetto barriera risultano 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.
< 150 m ≥ 100 m	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 interdistanze insufficienti interessino diverse torri adiacenti.
≥ 100 m	Critico	L'attraversamento avviene con difficoltà soprattutto per le specie di maggiori dimensioni che rimangono al di fuori dell'impianto. L'effetto barriera è elevato qualora queste interdistanze critiche interessino diverse torri adiacenti.

Si precisa che, anche al fine di valutare l'impatto complessivo, sono stati considerati i 2 impianti A e B.

Aerogeneratori	Distanza	Ampiezza area inagibile dall'avifauna	Spazio libero utile per l'avifauna	Giudizio
n	m	m	m	
IMPIANTO A				
8 (impianto B) -1	567	263,5	303,50	buono
1-2	783	263,5	519,50	ottimo
2-3	887	263,5	623,50	ottimo
3-4	1.108	263,5	844,50	ottimo
2-4	891	263,5	627,50	ottimo
4-5	486	263,5	222,50	buono
5-6	659	263,5	395,50	buono
IMPIANTO B				
1-2	533	263,5	289,50	buono
2-3	446	263,5	182,50	buono
3-4	420	263,5	156,50	sufficiente
4-5	661	263,5	397,50	ottimo
5-6	560	263,5	296,50	buono
6-7	496	263,5	232,50	buono
7-8	520	263,5	256,50	buono
6-8	536	263,5	272,50	buono

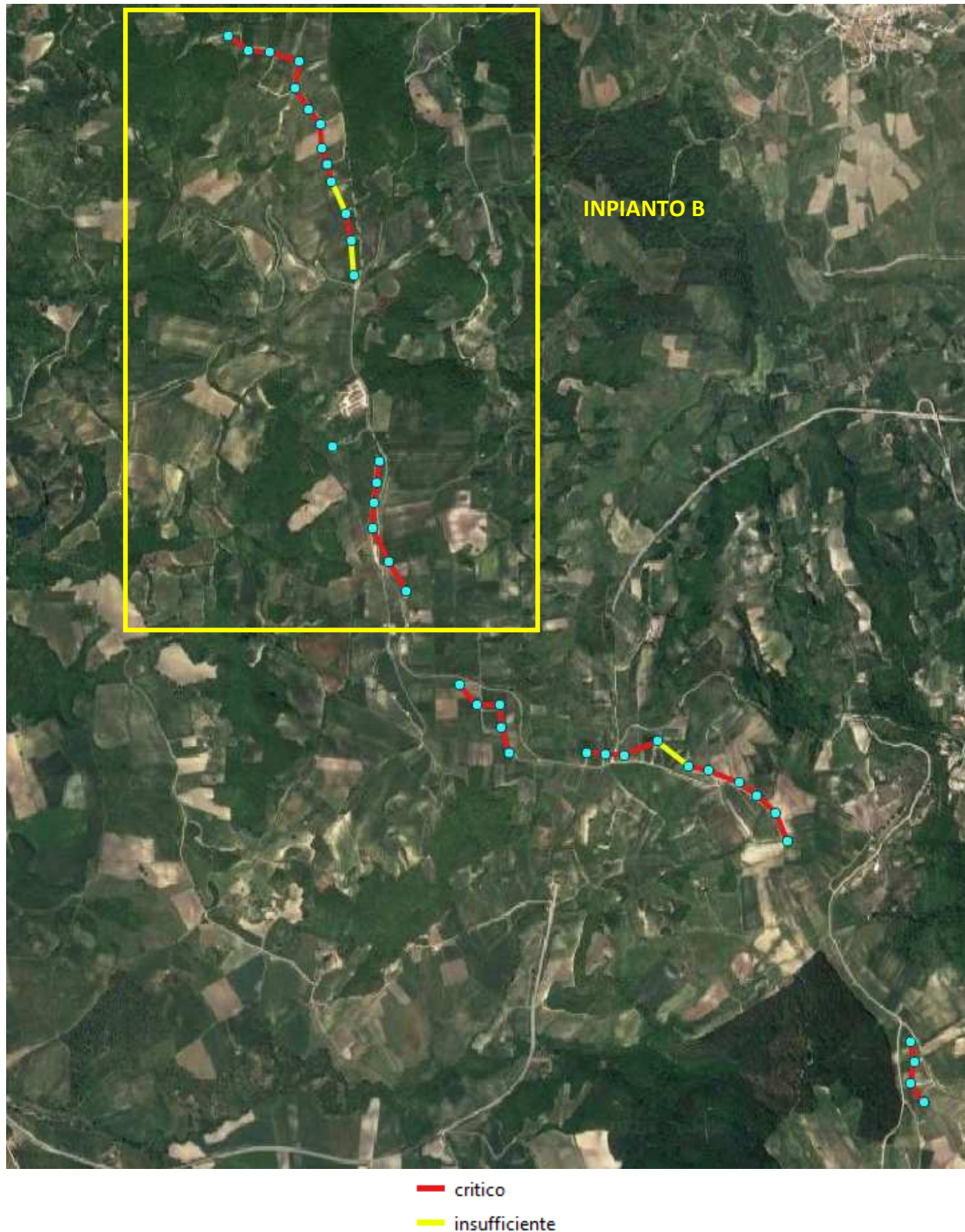
Si rileva che le distanze utili fra gli aerogeneratori dei nuovi impianti risultano prevalentemente buone e ottime.



Effetto barriera minimo, spazi liberi fruibili dall'avifauna buoni, ottimi e sufficienti nei nuovi impianti in progetto

Interdistanze tra gli aerogeneratori del vecchio impianto

L'impianto attualmente in esercizio, stante l'elevata velocità di rotazione dei rotori (ENERCON E40 e VESTAS V47, con velocità di rotazione rispettivamente di 33,0 rpm e 29,63 rpm) e la ridotta distanza tra i wtg, presenta spazi liberi fruibili dall'avifauna critici (< 100 m), causando un consistente effetto barriera.



Evidente effetto barriera dovuto a spazi liberi fruibili dall'avifauna critici e insufficienti negli impianti esistenti da rimuovere

CONCLUSIONE

In conclusione, si rileva che gli spazi tra gli aerogeneratori del nuovo impianto possono essere percorsi dall'avifauna in regime di sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento delle attività (soprattutto trofiche) al suo interno, garantendo un agevole transito.

Il layout e il modello di aerogeneratore del nuovo impianto (SG 6.6 155), tecnologicamente più avanzato rispetto a quelli esistenti, riducono l'area di turbolenza grazie ad una sensibile diminuzione della velocità di rotazione (11,6 rpm) rispetto ai vecchi modelli di aerogeneratori in esercizio, ENERCON E40 e VESTAS V47, con velocità di rotazione rispettivamente di 33,0 rpm e 29,63 rpm. L'impianto attualmente in esercizio, stante l'elevata velocità di rotazione dei rotori e la ridotta distanza tra i wtg, presenta spazi liberi fruibili dall'avifauna critici (< 100 m), causando un consistente effetto barriera. Il nuovo impianto avrà l'effetto positivo di ridurre drasticamente questo effetto barriera, sia per la maggiore distanza tra i wtg che per la minore velocità di rotazione dei rotori.

Valutazione dell'incidenza sui chirotteri

Per quanto riguarda i chirotteri, l'assenza di grotte naturali nell'area vasta e in quella di intervento determina la prevalente presenza delle specie più sinantropiche (*Pipistrellus khulii*, *Hypsugo savii*, *Tadaride teniotis*), queste specie utilizzano la presenza di anfratti, spaccature ed altre tipologie di siti vicarianti quelli naturali nelle costruzioni. Potenziali siti di rifugio sono costituiti da edifici abbandonati, soffitte, granai, ecc. Questi ambiti, pur offrendo un certo rifugio ai chirotteri, non sembrano in grado di supportare popolazioni di un certo rilievo con una conseguente presenza limitata di specie e di esemplari.

Appare evidente come le illuminazioni urbane, attirando significative concentrazioni di insetti, fungano da forte attrattore per i chirotteri che qui trovano ampia fonte trofica con basso dispendio di energie. Tale situazione di concentrazione dei chirotteri in ambiente urbano è stata verificata anche in altre zone e sembra essere un evento assolutamente normale.

Circa l'impatto degli impianti eolici sui pipistrelli, occorre effettuare alcune considerazioni.

Quale sia il motivo che attrae così irresistibilmente questi animali al momento non è chiaro, ma si può presumere che vi possa essere una interazione fra le emissioni sonore e le vibrazioni delle pale e il sistema di rilevamento dei chirotteri che, in buona sostanza verrebbero "attratti" da questi elementi in movimento.

Al momento attuale si può solo fare affidamento su una serie di dati che possono essere considerati sufficientemente attendibili e che di seguito si sintetizzano.

I chirotteri sono attirati dalle zone urbane o comunque illuminate in quanto in tali contesti trovano maggiori fonti di alimentazione raggiungibili con lieve dispendio di energie.

Fonti anche non forti di luce attirano gli insetti e quindi fungono da attrattori per i chirotteri provocandone la concentrazione (il fatto è ben conosciuto quando si effettuano catture di insetti notturni con lampada di Wood e telo bianco: in tali occasioni, dopo poco tempo che funziona la trappola luminosa si inizia a rilevare un forte concentrazione di insetti che si vanno poi a posare sul telo bianco. In tempi molto brevi, si rileva una sempre maggiore frequentazione di chirotteri che predano gli insetti.

Gli aerogeneratori sembrano attrarre i chirotteri sia in punta di pala, sia sul corpo della stessa ed infine (anche se sembra in misura minore) dalla stessa cabina contenente il generatore.

Da questi elementi è possibile trarre alcune indicazioni per l'attivazione, o quanto meno la sperimentazione, di azioni di mitigazione che potrebbero consistere nella collocazione di emettitori di "rumore bianco" nelle frequenze degli ultrasuoni in modo da evitare che si possano verificare le citate interferenze.

Naturalmente, occorrerebbe evitare qualsiasi illuminazione all'interno dell'impianto in funzione in quanto si otterrebbe in questo modo di attirare gli animali in una zona potenzialmente pericolosa. Considerando la catena alimentare a cui appartengono i chirotteri, poiché l'impianto non interagisce con le popolazioni di insetti presenti nel comprensorio, non si evince un calo della base trofica dei chirotteri, per cui è da escludere la possibilità di oscillazioni delle popolazioni a causa di variazioni del livello trofico della zona.

Variazioni, a diminuire, delle prede dei chirotteri, con effetti negativi sulle stesse popolazioni, possono invece verificarsi per altri motivi quali, ad esempio, l'uso di insetticidi in dosi massicce in agricoltura. Questa attività, peraltro, è alla base della diminuzione drastica delle popolazioni di uccelli insettivori, prime fra tutto le rondini, i rondoni, i balestrucci, ecc.

Per quanto riguarda le possibilità di collisione dei chirotteri con gli aerogeneratori in fase di caccia in letteratura esistono indicazioni sulle quote di volo dei pipistrelli. Tali indicazioni si riportano, sintetizzate, di seguito per la specie sinora rilevata nell'area del progetto:

- *Pipistrellus kuhlii* caccia prevalentemente entro 10 metri di altezza dal suolo sotto i lampioni presso le fronde degli alberi o sopra superfici d'acqua;
- *Hypsugo savii* effettua voli rettilinei sfiorando la superficie degli alberi e degli edifici, transitando sotto i lampioni, caccia spessosopra la superficie dell'acqua, a circa 5-6 m di altezza;
- *Tadarida teniotis* effettua voli a circa 10-20 metri di quota.

Di seguito si riporta la tabella comparativa con le quote di volo e le quote minime delle aree spazzate dalle pale del tipo di aerogeneratore in progetto (SG 6.6 155).

<i>altezza della torre</i>	<i>diametro delle pale</i>	<i>quota minima area spazzata</i>	<i>quota di volo massima raggiunta dai chirotteri in attività di foraggiamento</i>	<i>interferenza</i>
102,5	155	25	20	no

Altezza della torre H = m 102,5
Diametro del rotore D = m 155

Pertanto, per le caratteristiche di altezza e diametro del rotore della turbina eolica indicata nel progetto risulta basso il rischio di interferenze tra lo svolgimento della fase di alimentazione dei chirotteri e le pale in movimento.

Pertanto, per le caratteristiche di altezza e diametro del rotore della turbina eolica indicata nel progetto non dovrebbero verificarsi interferenze tra lo svolgimento della fase di alimentazione dei chirotteri e le pale in movimento. È comunque prevedibile che gli esemplari esistenti possano

alimentarsi in prossimità del suolo o ad altezze relativamente basse. Tuttavia negli spostamenti dai siti di rifugio a quelli di alimentazione le quote di volo possono essere più elevate di quelle percorse durante la fase di alimentazione e vi può essere qualche rischio di interazione.

specie		Habitat	Lista Rossa IUCN vertebrati italiani 2022
nome scientifico	nome comune		
pipistrello di savi	<i>Hypsugo savii</i>	IV	LC
pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhli</i>	IV	LC
molosso di cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	IV	LC

Elenco delle specie censite nell'area di studio e che compaiono nella Lista Rossa degli Animali d'Italia (Vertebrati; Bulgarini *et al.* 1998), con indicata la categoria di vulnerabilità, quelle inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 79/479/CEE

Sono tutte specie generalista e quindi molto adattabili a differenti condizioni ambientali. Sono classificate nella Lista Rossa italiana IUCN nella categoria LC, cioè considerate comuni e diffuse in tutto il territorio nazionale e sono valutate a minor rischio.

Infine, uno studio (Sacchi, D'Alessio, Iannuzzo, Balestrieri, Rulli, Savini, 2011), sull'influenza di impianti per la produzione di energia eolica sull'avifauna svernante e nidificante e sulla chiroterofauna residente in un'area collinare in Molise, ha evidenziato come nessuna specie è risultata in interazione con gli impianti eolici, non essendo stata evidenziata alcuna riduzione di densità dei chiroterofauna residenti.

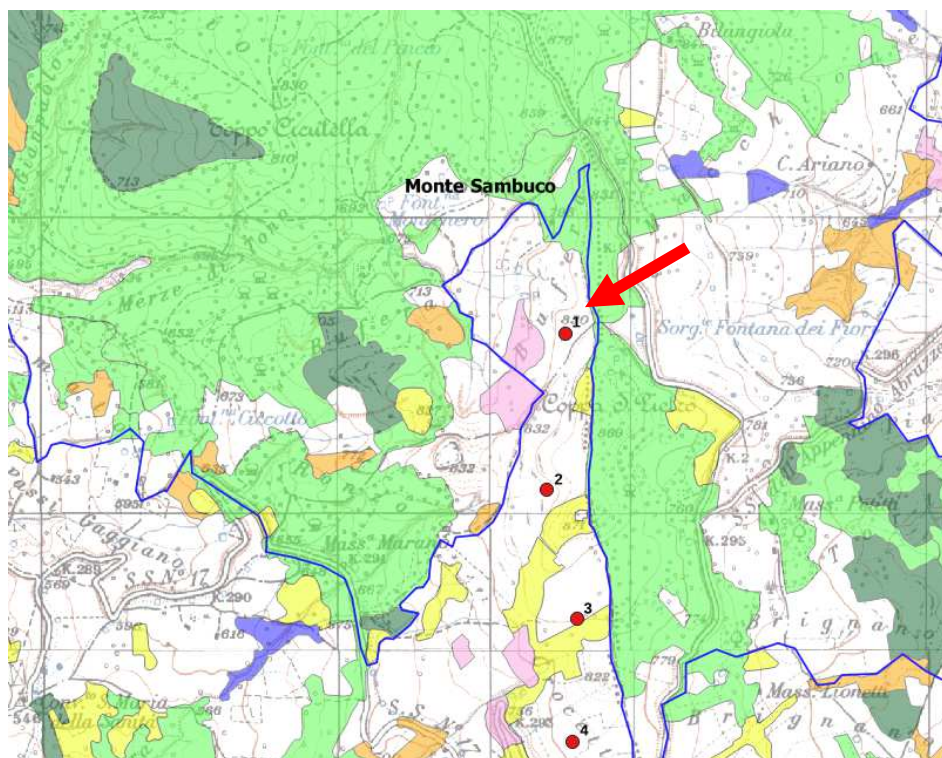
9. INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DELLE EVENTUALI MISURE DI MITIGAZIONE

Le misure di mitigazione sono finalizzate a minimizzare ulteriormente i potenziali effetti negativi degli aerogeneratori, sulle specie presenti nella ZSC, sia nella fase di cantiere, sia nella fase di esercizio. Tali misure garantiranno che le potenziali basse incidenze negative siano ridotte ulteriormente in modo da assicurare un buono stato di conservazione alle specie presenti nella ZSC.

Le misure di mitigazione sono riferite alle incidenze sulla componente avifauna e chiropteri. Di seguito si descrivono le misure di mitigazione.

INTERVENTO PER LA RIDUZIONE DELLE INTERFERENZE SULLE COMPONENTI NATURALISTICHE

Al fine di ridurre i potenziali impatti sulla ZSC Monte Sambuco, si consiglia di non installare il WTG01, nel territorio del Comune di Volturara Appula. Infatti, il sito di installazione del suddetto aerogeneratore, pur essendo esterno alla ZSC, risulta molto prossimo e circondato da aree ricadenti nella ZSC caratterizzate da ecosistemi forestali di notevole interesse, con disturbi ai potenziali siti di nidificazione e rifugio e agli spostamenti di avifauna e chiropteri in corrispondenza delle estese fasce ecotonali molto prossime all'aerogeneratore. Inoltre, non essendo interessato da strutture del vecchio impianto che potranno essere riutilizzate (piazzola, strada di accesso), la sua installazione produrrà un incremento del consumo di suolo e maggiori impatti in fase di cantiere.





WTG01 (Comune di Volturara Appula)

MISURE IN FASE DI CANTIERE

Si consigliano le seguenti misure:

- limitare l'asportazione del terreno all'area dell'aerogeneratore, piazzola e strada. Il terreno asportato sarà depositato in un'area dedicata del sito del progetto per evitare che sia mescolato al materiale proveniente dagli scavi.
- effettuare il ripristino dopo la costruzione dell'impianto eolico 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;
- ridurre al minimo dell'impatto sulla fauna, prevedendo un periodo di sospensione delle attività di cantiere tra il 1 Aprile ed il 15 Giugno, in corrispondenza del periodo riproduttivo di diverse specie faunistiche;
- svolgere i lavori prevalentemente durante il periodo estivo, in quanto questa fase comporta di per sé diversi vantaggi e precisamente:
 - limitare al minimo gli effetti di costipamento e di alterazione della struttura dei suoli, in quanto l'accesso delle macchine pesanti sarà effettuato con terreni prevalentemente asciutti;

- riduzione al minimo dell'impatto sulla fauna, in quanto questi mesi sono al di fuori dei periodi riproduttivi e di letargo.

Nell'area dell'impianto potenzialmente potrebbero essere rilevati esemplari di fauna sul terreno. E' necessario verificare la loro presenza prima di procedere alle operazioni di scavo.

Il bosco di cerro e roverella e le fasce arbustive e arboree, in contatto con l'area di cantiere, costituiscono siti di nidificazione, rifugio ed alimentazione per uccelli, mammiferi e rettili. Risulta pertanto importante procedere con attenzione alle attività di smantellamento delle strutture dell'impianto eolico esistente, in corrispondenza di esse. Si rende necessaria la temporanea sospensione dei lavori nel caso di ritrovamento di esemplari di fauna.

In prossimità dell'area del cantiere si rileva, inoltre, la presenza di fabbricati rurali abbandonati. Potenziali siti di nidificazione e rifugio per rapaci notturni (civetta e barbagianni), rettili (tartaruga terrestre, biacco, colubro) e micromammiferi (riccio) e chiroteri. L'area, comunque, non risulta essere interessata direttamente dai lavori.

Pur essendo uccelli prevalentemente notturni, la civetta (*Athena noctua*) e il barbagianni (*Tyto alba*) possono essere attivi anche nelle tarde ore pomeridiane e nelle prime ore del mattino. Per mitigare il disturbo è necessario sospendere i lavori nelle ore notturne.

Nelle aree dove si verificano ristagni idrici possono essere presenti il rospo smeraldino (*Bufo viridis*) e il rospo comune (*Bufo Bufo*). In tali situazioni, occorre prestare attenzione alla eventuale presenza di esemplari e, nel caso, fermare temporaneamente i lavori.

Nell'area del cantiere si rilevano, inoltre, segni delle attività di riproduzione, alimentazione e rifugio svolte dalla fauna selvatica. Si ritengono necessarie: la sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino e la sospensione temporanea dei lavori nel caso di ritrovamento di esemplari nell'area direttamente interessata dalle attività di cantiere.

Le probabili interferenze tra le attività di cantiere e le attività della eventuale fauna selvatica presente, distintamente per specie target, e le misure di mitigazione da adottare per minimizzare gli impatti sono illustrate nelle sottostanti tabelle.

Attività di cantiere	Periodo	Attività della fauna	Gruppi Target	Tipo di impatto	Reazione	Mitigazione
Smantellamento strutture impianto eolico esistente	luglio-novembre	Migrazione (agosto, settembre, ottobre))	Uccelli	Disturbo	Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo	Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino.
		Spostamenti locali (durante tutto il periodo)	Uccelli (passeriformi, rapaci diurni)	Disturbo	Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo	
			Mammiferi, micro mammiferi e chiroteri	Disturbo	Abbandono temporaneo dei percorsi tradizionali e ricerca di percorsi alternativi	Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino.
		Alimentazione e rifugio (durante tutto il periodo)	Anfibi e Rettili (tartaruga di terra, colubro, biacco)	Disturbo	Allontanamento temporaneo delle specie a maggiore mobilità Possibile perdita di esemplari	Limitare all'indispensabile la sezione di scavo, consentendo alla vegetazione di rioccupare gli spazi provvisoriamente modificati in fase di intervento. Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino. Sospensione temporanea dei lavori nel caso di ritrovamento di esemplari.
			Uccelli (passeriformi, rapaci diurni – gheppio, poiana, ecc.; rapaci notturni - civetta e barbagianni)	Disturbo	Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere	Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino.
			Mammiferi	Disturbo	Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere	Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino. Sospensione temporanea dei lavori nel caso di ritrovamento di esemplari.
		Letargo (gennaio-febbraio)	Anfibi e Rettili (tartaruga di terra, colubro, biacco)	Nessuno		

Attività di cantiere	Periodo	Attività della fauna	Gruppi Target	Tipo di impatto	Reazione	Mitigazione
Smantellamento strutture impianto eolico esistente	luglio-novembre	Letargo (gennaio-febbraio)	Mammiferi, micro mammiferi, chiroterti	Nessuno		
		Riproduzione (marzo, aprile, maggio e giugno)	Anfibi e rettili	Nessuno		
			Uccelli	Nessuno		
			Mammiferi	Nessuno		
		Migrazione (marzo, aprile, maggio, giugno)	Uccelli	Nessuno		

Attività di cantiere	Periodo	Attività della fauna	Gruppi Target	Tipo di impatto	Reazione	Mitigazione
Realizzazione piazzole, strade, cavidotti, fondazioni e montaggio aerogeneratori	luglio -novembre	Migrazione (agosto, settembre, ottobre))	Uccelli	Disturbo	Probabile temporaneo spostamento delle direttrici di volo	Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino.
		Spostamenti locali (durante tutto il periodo)	Uccelli	Nessuno		
			Mammiferi, micro mammiferi e chiroteri	Disturbo	Abbandono temporaneo dei percorsi tradizionali e ricerca di percorsi alternativi	Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino.
		Alimentazione e rifugio (durante tutto il periodo)	Anfibi e rettili	Disturbo	Allontanamento temporaneo delle specie a maggiore mobilità	Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino.
			Uccelli	Disturbo	Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere	Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino.
			Mammiferi	Disturbo	Allontanamento temporaneo nel periodo delle attività di cantiere	Sospensione delle attività di cantiere dal tardo pomeriggio alle prime ore del mattino.
		Riproduzione (marzo, aprile, maggio e giugno)	Anfibi e rettili	Nessuno		
		Riproduzione (marzo, aprile, maggio e giugno)	Uccelli	Nessuno		
			Mammiferi	Nessuno		
		Migrazione (marzo, aprile, maggio, giugno)	Uccelli	Nessuno		

MISURE IN FASE DI ESERCIZIO

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 e non bianche) 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 (la Flicker Fusion Frequency per un rapace è di 70-80 eventi al secondo). Valutare l'opportunità dell'utilizzo di particolari vernici visibili nello spettro UV (campo visivo degli uccelli) che, da studi condotti da Curry (1998) rendono maggiormente visibili le strutture agli 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 ripristino delle aree di cantiere, escluse le aree che dovranno rimanere aperte per la gestione dell'impianti, sarà esclusa dalla 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.

Nella fase di dismissione dell'impianto sarà effettuato il ripristino nelle condizioni originarie delle superfici alterate con la realizzazione dell'impianto eolico.

PIANO DI MONITORAGGIO POST OPERAM DELL'AVIFAUNA E DEI CHIROTTERI

Appare utile e necessario proseguire l'acquisizione di dati originali sull'avifauna migratrice e nidificante e sui chiropteri presenti nell'area di impianto tramite una campagna di monitoraggio nella fase di esercizio.

I risultati del monitoraggio saranno inviati agli Enti competenti in materia di biodiversità. Se l'area di impianto risulterà visitata con elevata frequenza da esemplari di avifauna e di chiroterofauna di interesse comunitario, e a seguito delle conclusioni delle stime delle possibili collisioni di tali specie con le pale degli aerogeneratori, gli Enti competenti in materia di biodiversità potranno indicare ulteriori misure precauzionali (innalzamento della soglia minima di velocità del vento di avvio delle turbine, blocco di uno o più aerogeneratori per determinati periodi, intensificazione del monitoraggio) atte ad evitare impatti su dette specie.

Di seguito viene riportato il piano di monitoraggio proposto per lo studio e la valutazione dei possibili impatti derivanti dalla presenza dell'impianto in progetto, limitatamente alla fase post operam.

Il Protocollo di Monitoraggio si propone di indicare una metodologia scientifica da poter utilizzare sul territorio italiano anche per orientare la realizzazione di interventi tesi a mitigare e/o compensare tali tipologie di impatto.

Inoltre, ai fini di garantire una validità scientifica dei dati, è necessario fare rilevamenti utilizzando protocolli standardizzati redatti ed approvati da personale scientificamente preparato. Inoltre, l'utilizzo del Protocollo di Monitoraggio risulta propedeutico alla realizzazione di un potenziale database di informazioni sul tema eolico-fauna che permetta il confronto, nel tempo e nello spazio, di dati quantitativi ottenuti utilizzando medesime metodologie di rilevamento.

Di seguito vengono descritte le metodologie che verranno utilizzate per effettuare nel modo più adeguato il monitoraggio dell'avifauna e della chiropterofauna nell'area di pertinenza dell'impianto eolico.

Monitoraggio avifauna

Durata: almeno i primi 5 anni di esercizio dell'impianto.

Rilevamento della comunità di Passeriformi da stazioni di ascolto

Obiettivo: fornire una quantificazione qualitativa e quantitativa della comunità di uccelli passeriformi nidificanti nell'area interessata dall'impianto eolico.

Il rilevamento si ispira alle metodologie classiche (Bibby et al., 1992) e consiste nel sostare in punti prestabiliti per 8 o 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto. I conteggi, da svolgere con vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, saranno ripetuti in almeno 5 sessioni per ciascun punto di ascolto (regolarmente distribuiti tra il 15 marzo e il 30 di giugno), cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore; e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso. Tutti i punti devono essere visitati per un numero uguale di sessioni mattutine (minimo 3) e per un numero uguale di sessioni pomeridiane (massimo 2).

Nell'area interessata dall'edificazione degli aerogeneratori si predispone un numero di punti di ascolto pari al numero totale di torri dell'impianto +2.

Osservazioni lungo transetti lineari indirizzati ai rapaci diurni nidificanti

Obiettivo: acquisire informazioni sull'utilizzo delle aree interessate dall'impianto eolico da parte di uccelli rapaci nidificanti.

Il rilevamento, sarà effettuato nel corso di almeno 5 visite, tra il 1° maggio e il 30 di giugno, è simile a quello effettuato per i Passeriformi canori e prevede di completare il percorso dei transetti tra le 10 e le 16, con soste di perlustrazione mediante binocolo 10x40 dell'intorno circostante, concentrate in particolare nei settori di spazio aereo circostante le torri.

La direzione di cammino, in ciascun transetto, dovrà essere opposta a quella della precedente visita. I transetti saranno visitati per un numero minimo di 3 sessioni mattutine e per un numero massimo di 2 sessioni pomeridiane.

I contatti con uccelli rapaci rilevati in entrambi i lati dei transetti entro 1000 m dal percorso saranno mappati 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.

Punti di ascolto con play-back indirizzati agli uccelli notturni nidificanti

Obiettivo: acquisire informazioni sugli uccelli notturni nidificanti nelle aree limitrofe all'area interessata dall'impianto eolico e sul suo utilizzo come habitat di caccia.

Il procedimento prevede lo svolgimento, in almeno due sessioni in periodo riproduttivo (una a marzo e una tra il 15 maggio e il 15 giugno) di un numero punti di ascolto all'interno dell'area

interessata dall'impianto eolico variabile in funzione della dimensione dell'impianto stesso (almeno 1 punto/km di sviluppo lineare o 1 punto/0,5 kmq). I punti dovrebbero essere distribuiti in modo uniforme all'interno dell'area o ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto dalle torri (o dai punti in cui queste saranno edificate) di almeno 200 m, al fine di limitare il disturbo causato dal rumore delle eliche in esercizio.

Il rilevamento consisterà nella perlustrazione di una porzione quanto più elevata delle zone di pertinenza delle torri eoliche durante le ore crepuscolari, dal tramonto al sopraggiungere dell'oscurità, e, a buio completo, nell'attività di ascolto dei richiami di uccelli notturni (5 min) successiva all'emissione di sequenze di tracce di richiami opportunamente amplificati (per almeno 30 sec/specie). La sequenza delle tracce sonore comprenderà, a seconda della data del rilievo e delle caratteristiche ambientali del sito: Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), Assiolo (*Otus scops*), Civetta (*Athene noctua*), Barbagianni (*Tyto alba*), Gufo comune (*Asio otus*) Allocco (*Strix aluco*) e Gufo reale (*Bubo bubo*).

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 viene 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 saranno 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 15 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.

Monitoraggio chiropteri

Durata: 5 anni

Sarà necessario visitare, durante il giorno, i potenziali rifugi. Dal tramonto a tutta la notte saranno 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 saranno registrati su supporto digitale adeguato, in file non compressi (ad es. .wav), per una loro successiva analisi. I segnali registrati saranno analizzati con software specifici dedicati alla misura e osservazione delle caratteristiche dei suoni utili all'identificazione delle specie e loro attività.

Le principali fasi del monitoraggio saranno:

- 1) Ricerca roost
- 2) Monitoraggio bioacustico

Ricerca roost

Saranno censiti i rifugi in un intorno di 5 km dal sito d'impianto. In particolare sarà effettuata la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali, estivi e di swarming quali: edifici abbandonati, ruderi e ponti. Per ogni rifugio censito si specificherà la specie e il numero di individui. Tale conteggio sarà effettuato mediante telecamera a raggi infrarossi, dispositivo fotografico o conteggio diretto. Nel caso in cui la colonia o gli individui non fossero presenti saranno identificate le tracce di presenza quali: guano, resti di pasto, ecc. al fine di dedurre la frequentazione del sito durante l'anno.

Monitoraggio bioacustico

Indagini sulla chiroterofauna migratrice e stanziale mediante bat detector in modalità 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 avranno una durata di almeno 15 minuti attorno alla posizione delle turbine. Nei risultati sarà indicata la percentuale di sequenze di cattura delle prede (feeding buzz).

Nel periodo marzo-ottobre saranno svolte almeno 15 sessioni di indagine bioacustica.

Ricerca delle carcasse

Obiettivo: acquisire informazioni sulla mortalità causata da collisioni con l'impianto eolico; stimare gli indici di mortalità e i fattori di correzione per minimizzare l'errore della stima; individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità.

Protocollo di 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 e i chiroteri colpiti cadano al suolo entro un certo raggio dalla base della torre.

Idealmente, per ogni aereogeneratore 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 (nel caso di impianti eolici su crinale, l'asse è prevalentemente coincidente con la linea di crinale). 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'aereo-generatore. Il posizionamento dei transetti sarà 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 sarà condotta su entrambi i lati, procedendo ad una velocità compresa tra 1,9 e 2,5 km/ora. La velocità sarà 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.

Oltre ad essere identificate, le carcasse saranno 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 verranno 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).

Sarà inoltre annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS, annotando anche il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento, nonché le condizioni meteorologiche durante i rilievi.

L'indagine sarà effettuata i primi 5 anni di esercizio dell'impianto, all'interno di tre finestre temporali (dal 1° marzo al 15 maggio; dal 16 maggio al 31 luglio e dal 1 agosto al 15 ottobre). In ognuna di tali finestre saranno effettuate 5 sessioni di rilevamento. Nel primo anno la ricerca sarà effettuata per tutti gli aerogeneratori. Il secondo anno, se i dati del primo anno non evidenziano collisioni significative con specie di uccelli e chiropteri di interesse conservazionistico, la ricerca sarà effettuata su un numero minore di aerogeneratori, da definire in fase esecutiva.

I risultati del monitoraggio saranno inviati agli Enti competenti in materia di biodiversità, i quali, ove si siano verificate collisioni per specie di interesse conservazionistico superiori a soglie di significatività d'impatto, potranno:

- indicare la prosecuzione del monitoraggio delle carcasse;
- in casi di particolare significatività individuare straordinarie misure, anche a carattere temporaneo, relative all'operatività dell'impianto eolico.

Relazione finale

L'elaborato finale consisterà in una relazione tecnica in cui verranno descritte le attività di monitoraggio utilizzate ed i risultati ottenuti, comprensiva di allegati cartografici dell'area di studio e dei punti, dei percorsi o delle aree di rilievo. Tale elaborato (da presentare sia in forma cartacea che informatizzata) dovrà contenere indicazioni inerenti:

- gli habitat rilevati;
- le principali emergenze naturalistiche riscontrate,
- la direzione e collocazione delle principali direzioni delle rotte migratorie gli eventuali siti di nidificazione, riproduzione e/o svernamento;
- un'indicazione della sensibilità delle singole specie relativamente agli impianti eolici;
- una descrizione del popolamento avifaunistico e considerazioni sulla dinamica di popolazione,
- una descrizione del popolamento di chiropteri (incluse considerazioni sulla dinamica di popolazione);
- un'indicazione di valori soglia di mortalità per le specie sensibili.

MISURA ATTIVA DI RIDUZIONE DEL RISCHIO DI COLLISIONE CON AVIFAUNA E CHIROTTERI

Se dai monitoraggi si evidenzierà che l'area dell'impianto risulterà visitata con frequenza da esemplari di avifauna e di chirotterofauna di interesse conservazionistico, sarà possibile mettere in essere misure atte ad attenuare gli impatti su dette specie, come anche l'eventuale installazione di sistemi automatici di rilevamento e blocco dei wtg. Tali sistemi riducono il rischio di collisione attivando sia azioni di dissuasione che l'eventuale blocco del WTG in base alle soglie di attività dell'avifauna e dei pipistrelli, e risultano consigliati anche nella pubblicazione della COMMISSIONE EUROPEA (2020) "Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale", al paragrafo 5.4.3.6 *Limitazione del funzionamento degli impianti: Tempi di funzionamento delle turbine*

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2014. *Il Sistema Carta della Natura della Regione Puglia*. ISPRA, Serie Rapporti, 204/2014
- AA VV, 2009. VALUTAZIONE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DELL'AVIFAUNA ITALIANA *Rapporto tecnico finale* Progetto svolto su incarico del Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare
- AA VV, 2002. INDAGINE BIBLIOGRAFICA SULL'IMPATTO DEI PARCHI EOLICI SULL'AVIFAUNA: Centro Ornitologico Toscano
- AA. VV., 1999. NUOVA LISTA ROSSA DEGLI UCCELLI NIDIFICANTI IN ITALIA a cura di LIPU – WWF.
- AA. VV., 1999. La gestione dei siti della rete Natura 2000, guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE, Commissione europea, 2000.
- Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P. 2004. Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quaderni di Conservazione della Natura, 19 - Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio-Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.
- Allavena S., Andreotti A., Angelini J., Scotti M., 2006. Status e conservazione del Nibbio Reale e del Nibbio bruno in Italia ed in Europa meridionale. Atti del Convegno.
- Amori G., Contoli L. & Nappi A., 2009 – Fauna d'Italia. Mammalia II. Erinaceomorpha, Soricomorpha, Lagomorpha, Rodentia. Calderini, Bologna.
- Anderson, R., M. Morrison, K. Sinclair and D. Strickland. 1999. Studying wind energy/bird interactions: A guidance document. National Wind Coordinating Committee/RESOLVE.
- Assessment of Plans and Projects Significantly Affecting Natura 2000 Sites , European Commission, DG Environment, 2001.
- Astiago Garcia D.; G., Canavero; S., Curcuruto; M., Ferraguti; R., Nardelli; L., Sammartano; G., Sammuri; D., Scaravelli; F., Spina; S., Togni; E., Zanchini., 2013. Il protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterofauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna, in MEZZAVILLA F., SCARTON F. (a cura di), 2013. Atti Secondo Convegno Italiano Rapaci Diurni e Nottturni. Treviso, 12-13 ottobre 2012. Associazione Faunisti Veneti, Quaderni Faunistici n. 3: 312 pagg.
- Astiaso Garcia D., , Canavero G., Ardenghi F., Zambon M., 2015 “Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines” . [Renewable Energy Volume 80](#), August 2015, Pages 190-196
- Atienza J.C., I. Martín Fierro I., Infante O., Valls J. & Domínguez J., 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Agostini N., 2002. La migrazione dei rapaci in Italia (pp. 157-182). In: Brichetti P. & Gariboldi A. Manuale pratico di Ornitologia 3. Edagricole, Bologna.
- Agostini N., Baghino L., Coleiro C., Corbi F. & Premuda G., 2002. Circuitous autumn migration in the Short-toed Eagle (*Circaetus gallicus*). J. Raptor Res. 36: 111-114.

- Baghino L., Premuda G., Giraudo L., 2012. Nuove analisi sulla migrazione post-riproduttiva del biancone *Circaetus gallicus* nell'Italia nord-occidentale. *Avocetta* 36: 107-111.
- Baghino L., Gustin M. & Nardelli R., 2013. L'IMPATTO DI UN IMPIANTO EOLICO NELL'APPENNINO UMBRO-MARCHIGIANO in *Riv. ital. Orn.*, Milano, 82 (1-2): 138-140, 30-IX-2013
- Barataud, M. 2016. *Acoustic Ecology of European Bats: Species Identification, Study of Their Habitats and Foraging Behavior*. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 352 pp.
- Battista G., Carafa M., Colonna N., Dardes G. & De Lisio L., 1994. Nidificazione di Albanella minore, *Circus pygargus*, nel Molise.- *Riv. ital. Orn.*, Milano, 63 (2): 204-205.
- Benner J.H.B., Berkhuizen J.C., de Graaff R.J., Postma A.D., 1993 - Impact of the wind turbines on birdlife. Final report n° 9247. Consultants on Energy and the Enviroment. Rotterdam, The Netherlands.
- Bettini V., Canter L. W., Ortolano L. - *Ecologia dell'impatto ambientale* - UTET Libreria Srl, Torino, 2000.
- Bibby C.J., Burgess N.D., Hill, D.A., 2000 - *Bird Census Techniques*. Academic Press, Second Edition, London.
- Blasi C., Scoppola A., 2005. *Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia*. Palombi editore
- Biondi E., Casavecchia S., Beccarisi L., Marchiori S., Medagli P., Zuccarello V., 2010. LE SERIE DI VEGETAZIONE DELLA REGIONE PUGLIA.
- Boitani L., Lovari S. e Vigna Taglianti A., 2003. *Mammalia III. Carnivora - Artiodactyla*. Fauna d'Italia, Calderini ed., Bologna, 35: 434 pp.
- Brichetti P. e Fragasso G., 2003-2010 – *Ornitologia Italiana*. Vol. 1-6. Perdisa ed.
- BOURQUIN, J.D. 1983. Mortalité des rapaces le long de l'autoroute Genove-Lausanne. *Nos oiseaux* 37:149-169.
- Bux M., Russo D. E Scillitani G. 2003. La chiropterofauna della Puglia. *Hystrix, It. J. Mamm.* (n. s.) supp.:150
- Calvario E., Sarrocco S., (Eds.), 1997. *Lista Rossa dei Vertebrati italiani*. WWF Italia. Settore Diversità Biologica. Serie Ecosistema Italia. DB6
- Campora M. & Cattaneo G., 2005. Ageing and sexing short-toed eagles. *British Birds* 98: 369-380.
- Cardarella M, Cripezzi V., Marrese M, Talamo V., 2005. Il Lanario in provincia di Foggia.
- Conti F. et al., 2005 - *Check list of Italian Vascular Flora*, Palombi Editori.
- Daniel T. Kaffine, 2019. *Microclimate effects of wind farms on local crop yields*. [Journal of Environmental Economics and Management Volume 96](#), July 2019, Pages 159-173.
- Demastes, J. W. and J. M. Trainer. 2000. Avian risk, fatality, and disturbance at the IDWGP Wind Farm, Algona, Iowa. Final report submitted by University of Northern Iowa, Cedar Falls, IA
- Del Favero R., 2008. *I boschi delle Regioni meridionali e insulari d'Italia*. CLEUP
- Désiré e Recorbet, 1987 - *Recensement des collisions vehicules et grands mammiferes sauvage en France*. Bernards et al. edition.

- Di Martino P., 1996 – Storia del Paesaggio Forestale del Molise (Sec. XIX-XX). Istituto Regionale per gli Studi storici del Molise “V. Cuoco”, Campobasso.
- Dietz C., Von Helversen O. e Nill D., 2009. Bats of Britain, Europe, and North-West Africa. A&C Black. 440 p.
- Dinetti M. (2000) – Infrastrutture ecologiche – Ed. Il Verde Editoriale.
- European Commission DG Environment - Interpretationa manual of European Union habitat, ottobre 1999.
- EUROBATS serie n. 6, 2014. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects.
- Fornasari L., de Carli E., S Brambilla S., Buvoli L., Maritan E., Mingozi T, 2000. DISTRIBUZIONE DELL’AVIFAUNA NIDIFICANTE IN ITALIA: PRIMO BOLLETTINO DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO MITO2000, Avocetta 26 (2): 59-115
- Fowler J., Cohen L. 2002. Statistica per ornitologi e naturalisti. Franco Muzzio Editore, Roma.
- Giacomini V., 1958. La flora. TCI
- Gustin, M., Nardelli, R., Brichetti, P., Battistoni, A., Rondinini, C., Teofili, C. per il volume (compilatori). 2019 Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2019 Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma
- Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Young D.P. Jr., Sernka K.J., Good R.E., 2001. Avian collision with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee (NWCC) Resource Document.
- Farfan M. A., Vargas J. M., Duarte J., Real R. 2009. What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain. Biodiversity Conservation on line publication.
- Holisova & Obrtel, 1986, 1996 - Vetrebrate casualties on a moravian road. Acta Sci. Nat. Brno, 20, 1–43.
- Hötter H., Mammen K., Mammen U., Rasran L. 2017. Red Kites and Wind Farms – Telemetry Data from the Core Breeding Range. In: Köppel, J. (eds) Wind Energy and Wildlife Interactions. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-51272-3_1
- Janss G., 1998. Bird Behavior In and Near Wind Farm at Tarifa, Spain: Management Consideration. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May, 1998, San Diego, California. Johnson et al., 2000;
- Johnson, G. D., D. P. Young, Jr., W. P. Erickson, C. E. Derby, M. D. Strickland, and R. E. Good. 2000a. Wildlife Monitoring Studies: SeaWest Windpower Project, Carbon County, Wyoming: 1995-1999. Tech. Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management. Kerlinger, 2000;
- Johnson, G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd and D. A. Shepherd. 2000b. Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota: Results of a 4-year study. Technical Report prepared for Northern States Power Co., Minneapolis, MN.
- La Gioia G. & Scebba S, 2009 - *Atlante migrazioni in Puglia*. Edizioni Publigrafic, Trepuzzi (LE): 1-288.

- Lanza B. 1959. Chiroptera. In: Toschi A., Lanza B. (Eds.), Fauna d'Italia Vol. IV, Mammalia, generalità, Insectivora, Chiroptera. Edizioni Calderini, Bologna: 187-473.
- Lanza B., 2012. Fauna d'Italia. Mammalia V Chiroptera. Calderini Ed., pp. 786.
- Leddy K.L., K.F. Higgins, and D.E. Naugle 1997. Effects of Wind Turbines on Upland Nesting Birds in Conservation reserve program Grasslands. Wilson Bulletin 111 (1)Magrini, 2003 Meek et al., 1993
- Lipu & WWF, 1998 (a cura di). In: Brichetti P. e Gariboldi A. Manuale pratico di ornitologia. Edizioni Ed agricole, Bologna.
- Macchia F., Cavallaro V., Forte L., Terzi M., 2000. Vegetazione e clima della Puglia
- Magrini M., Considerazioni sul possibile impatto degli impianti eolici sulle popolazioni di rapaci dell'Appennino umbro-marchigiano. Avocetta 27:145, 2003
- Malcevschi S., Bisogni L.G., Gariboldi A. - Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale - Il verde editoriale, Milano, 1996.
- Marrese M. De Lullo L., 2006. La migrazione primaverile dei rapaci sulle Isole Tremiti (FG). Infomigrans n. 17.
- MULLER S., BERTHOUD G., 1996. Fauna/traffic safety. Manual for civil engineers. Département Génie Civil, Ecole Polytechnic Fédérale, Lausanne.
- Oakeley S. F., Jones G. 1998. Habitat around maternity roosts of the 55kHz phonic type of pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus*). J. Zool. 245: 222-228.
- Orloff, S. and A. Flannery. 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989-1991. Final Report to Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, CA
- PANDOLFI, Massimo; POGGIANI, Luciano (1982) La mortalità di specie animali lungo le strade delle Marche. In: Natura e Montagna n. 2, giugno 1982.
- Pedrotti F., Gafta D., 1996. Ecologia delle foreste ripariali e paludose d'Italia. Università degli Studi di Camerino.
- Petretti F., 1988. Notes on the behaviour and ecology of the Short-toed Eagle in Italy. Gerfaut 78:261-286.
- Pearce-Higgins J. W., Leigh S., Douse A., Langston R. H. W. 2012. Greater impacts of wind farms on birds population during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi species analysis. Journal of Applied Ecology 49: 386-394
- Pearce-Higgins, J.W., Stephen, L., Langston, R.H.W., Bainbridge, I.P., Bullman, R., 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of Applied Ecology 46, 1323-1331. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01715.x>
- Pignatti S., 2017 - Flora d'Italia (Nuova edizione), Vol. 1-4, Edagricole, Bologna.
- Pignatti S., 1998. I boschi d'Italia. UTET

- Premuda G., 2004. Osservazione preliminare sulla migrazione primaverile dei rapaci nel promontorio del Gargano. Riv. Ital. Orn. Milano, 74 (1), 73-76, 30 – VI.
- Premuda G., 2004. Osservazioni preliminari sulla migrazione primaverile dei rapaci nel promontorio del Gargano. Riv. Ital. Orn. 74 (1): 73-76, 30-VI-2004.
- Rajewski, D. A., E. S. Takle, J. H. Prueger, and R. K. Doorenbos (2016), *Toward understanding the physical link between turbines and microclimate impacts from in situ measurements in a large wind farm*, J. Geophys. Res. Atmos., 121, 13,392–13,414, doi:10.1002/2016JD025297.
- Rondinini C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori), 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M., Karapandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B., Minderman, J., 2015. Guidelines for Consideration of Bats in Wind Farm Projects - Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.
- Rodrigues L., Bach L., Duborg-Savage M.J., Goodwin J., Harbusch C., 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.
- Roscioni F., Spada M. (a cura di), 2014. Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroteri. Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri.
- Roscioni F, Russo D, Di Febbraro M, Frate L, Carranza ML, Loy A (2013) Regional-scale modelling of the cumulative impact of wind farms on bats. Biodivers Conserv 22: 1821- 1835
- Roscioni F, Rebelo H, Russo D, Carranza ML, Di Febbraro M, Loy A (2014) A modelling approach to infer the effects of wind farms on landscape connectivity for bats. Landsc Ecol DOI 10.1007/s10980-014-0030-2
- Russo D., 2010. Chiroterofauna dei SIC del Fortore, in AA.VV., 2010. Piano di Gestione dei siC/ZPs del Fiume Fortore, Grafiche Grilli, Foggia.
- Russo D., Jones G., 1999. The social calls of Kuhl's pipistrelles *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819): structure and variation (Chiroptera: Vespertilionidae). Journal of Zoology, 249(4): 476-481.
- Russo D., Jones G. 2000. The two cryptic species of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) occur in Italia: evidence from echolocation and social calls. Mammalia, 64: 187-197.
- Russo D., Jones G., 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia :Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. Journal of Zoology. 258: 91-103.
- Sigismondi A., Cassizzi G., Cillo N., Laterza M., Rizzi V., Talamo V., 1995. Distribuzione e consistenza delle popolazioni di Accipitriformi e Falconiformi nelle regioni di Puglia e Basilicata. In Pandolfi M. & Foschi U., (red.). Atti del VII Convegno Nazionale di Ornitologia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XXII: 707710.
- Sigismondi A., Bux, Caldarella M., Cillo N., Cripezzi E., Laterza M., Marrese M., Rizzi. V., 2006. Status del Nibbio reale e del Nibbio bruno in Puglia. In: Allavena S., Andreotti A., Angelini J., Scotti M. (eds.), 2006 Atti del Convegno - Status e conservazione del Nibbio reale e del Nibbio bruno in Italia e in Europa meridionale- 11-12 marzo, 2006 Serra San Quirico (AN).

Spina F. & Volponi S., 2008 - Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.

Unione europea, 2011 - Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale.

Unione europea, 2011 - Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale.

Scillitani, G., Rizzi, V., Gioiosa, M., 1996 - Atlante degli anfibi e dei rettili della Provincia di Foggia. Monogr. Mus. Prov. Stor. Nat. Foggia, Centro Studi Naturalistici, vol. 1.

Scoppola A. e Blasi C., 2005 – Stato delle conoscenze della flora vascolare italiana, Palombi Editori.

Sindaco R., Bernini F., Doria G., Razzetti E., 2005. Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze. 775 pp.

Spagnesi M., De Marinis A.M. (a cura di), 2002 – Mammiferi d' Italia. Quad. Cons. Natura, 14. Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Spagnesi M., Serra L. (a cura di), 2003 – Uccelli d'Italia Quaderni di Conservazione della Natura, n. 16, Ministero dell'Ambiente & Istituto Nazionale Fauna Selvatica, Tipolitografia F.G. Savignano s/P. (MO) pp. 266.

Strickland D., W. Erickson, D. Young, G. Johnson 2000. Avian Studies at Wind Plants Located at Buffalo Ridge, Minnesota and Vansycle Ridge, Oregon. Proceedings of national Avian- Wind Power Planning Meeting IV. Thelander e Rugge, 2001

Taffetani F., 1990 – Modificazioni dell'Ambiente dal XVII secolo ad oggi in un tratto del litorale medio-adriatico. Proposte e ricerche, 26: 2-16.

Taffetani F., Biondi E., 1993 – Boschi a cerro (*Quercus cerris*) e carpino orientale (*Carpinus orientalis*) del versante adriatico italiano centro-meridionale. Ann. Bot., 61(10): 229-240.

Taffetani F., 2009. Boschi residui in Italia tra paesaggio rurale e conservazione. In Atti del III Congresso Nazione di Selvicoltura. AISF

Tomaselli R., Balduzzi A. e Filippello S., 1973. La vegetazione forestale d'Italia.

Ubaldi D., 2008. La vegetazione boschiva d'Italia. CLUEB

Ventrella P., Scillitani G., Rizzi V., Gioiosa M., Caldarella M., Flore G., Marrese M., Mastropasqua F., Maselli T., Sorino R., 2006. Il progetto Testudinati: la conoscenza e la conservazione, per uno sviluppo ecosostenibile del territorio, VI Congresso nazionale SHI.

Ventrella P., Scillitani G., Gioiosa M. e Rizzi V., 2007 - Anfibi e Rettili Del Parco Nazionale del Gargano, Ed. del Parco

Zerunian S., 2002 - Pesci delle acque interne d'Italia. Quad. Cons. Natura, 20. Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Winkelman J.E., 1994. Bird/wind turbine investigations in Europe. In "Avian mortalità at wind plants past and ongoing research". National Avian-Wind Power Planning Meeting Proceedings 1994

SITOGRAFIA

Monitoraggio Ornitologico Italiano (www.mito2000.it)

Atlante degli uccelli nidificanti (www.ornitho.it)

Censimento degli Uccelli Acquatici Svernanti- IWC (<http://www.ormepuglia.it>)

Or.Me. - Ornitologia in Puglia (<http://www.ormepuglia.it>)

SIT Puglia (www.sit.puglia.it)