

Committente : **BORGIA WIND S.R.L.**
Via Dismano 1280
47522 CESENA (FC)

Progetto : **REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEL COMUNE DI BORGIA IN PROVINCIA DI CATANZARO**

Fase del Progetto: **PROGETTAZIONE ESECUTIVA**

Documento emesso da: **Ing. Danilo Scollato**
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catanzaro al n. 2336

Rev. n°	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato	Visto
00	02/07/2024	Prima emissione	Scollato	Ceccarelli	Scollato	

Tipo: **PARCO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" - VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLA CONDIZIONE AMBIENTALE N.3 DI CUI AL PARERE DEL MATTM N°51 DEL 21 GENNAIO 2021**

Codice :
BRW_EAMR_08_00_00

Foglio : -

Scala : -

Data : 02/07/2024

Ing. Danilo Scollato
Iscritto all'Ordine degli
Ingegneri della Provincia di
Catanzaro al n. 2336



Sommario

1. PREMESSA.....	2
1.1 Inquadramento progettuale	2
2. COLORAZIONE DI UNA PALA IN NERO	3
2.1 Efficacia della pala nera ed implicazioni della sua installazione.....	4
2.2 Misure di mitigazione alternative e applicabilità al progetto	6
3. STATO DELLE SUPERFICI SOTTOSTANTI GLI AEROGENERATORI.....	9
4. MODALITA' DI REALIZZAZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI DEL PARCO EOLICO.....	9
4.1 Piazzole di assemblaggio	9
4.2 Cavidotti	11
4.3 Viabilità.....	13

Allegati:

- **Istanza del 06 novembre 2023 della Borgia Wind per la modifica della condizione ambientale n. 3 punto i) relativa all'installazione di una pala nera per ogni turbina costituente il parco eolico**
- **Parere tecnico n.536 della Commissione Tecnica VIA dell'08 gennaio 2024 a modifica della prescrizione ambientale n. 3 punto i)**
- **Relazione sui sistemi di dissuasione dell'avifauna a firma del biologo Dott. Michele Bux**

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	CODICE:	BRW_EAMR_08_00_00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLA CONDIZIONE AMBIENTALE N.3 DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	2 DI 15

PREMESSA

Il presente documento si propone di fornire una descrizione generale dei lavori di realizzazione dell'impianto eolico denominato "Borgia" ricadente nel territorio dei comuni di Borgia e Maida in provincia di Catanzaro, autorizzato con Decreto A.U. 8254 del 08/06/2012 e s.m.i., rispetto alla condizione ambientale n.3 del parere n.51 del 21/01/2021 della Commissione Tecnica di Verifica Ambientale VIA VAS del MATTM (oggi MASE) che di seguito si riporta: *Dovranno essere messe in essere tutte le misure di mitigazione dell'impatto sull'avifauna e altre componenti interessate, incluso obbligo di: i) colorazione di una pala in nero per ridurre l'incidenza sulle componenti dell'avifauna; ii) il terreno agrario nelle superfici sottostanti gli aerogeneratori sotto le pale, in un'area circolare di 60 m, dovrà essere mantenuto pulito tramite lavorazioni superficiali, sfalci e ripuliture a cadenza almeno semestrale; iii) escludere l'utilizzo di pavimentazioni impermeabilizzanti.*

Nei prossimi paragrafi, quindi, verrà presentata la modalità di ottemperanza alle prescrizioni relative a:

- i) Colorazione di una pala nera sugli aerogeneratori del parco eolico;
- ii) Stato delle superfici sottostanti gli aerogeneratori del parco eolico;
- iii) Modalità di realizzazione delle pavimentazioni del parco eolico.

1.1 Inquadramento progettuale

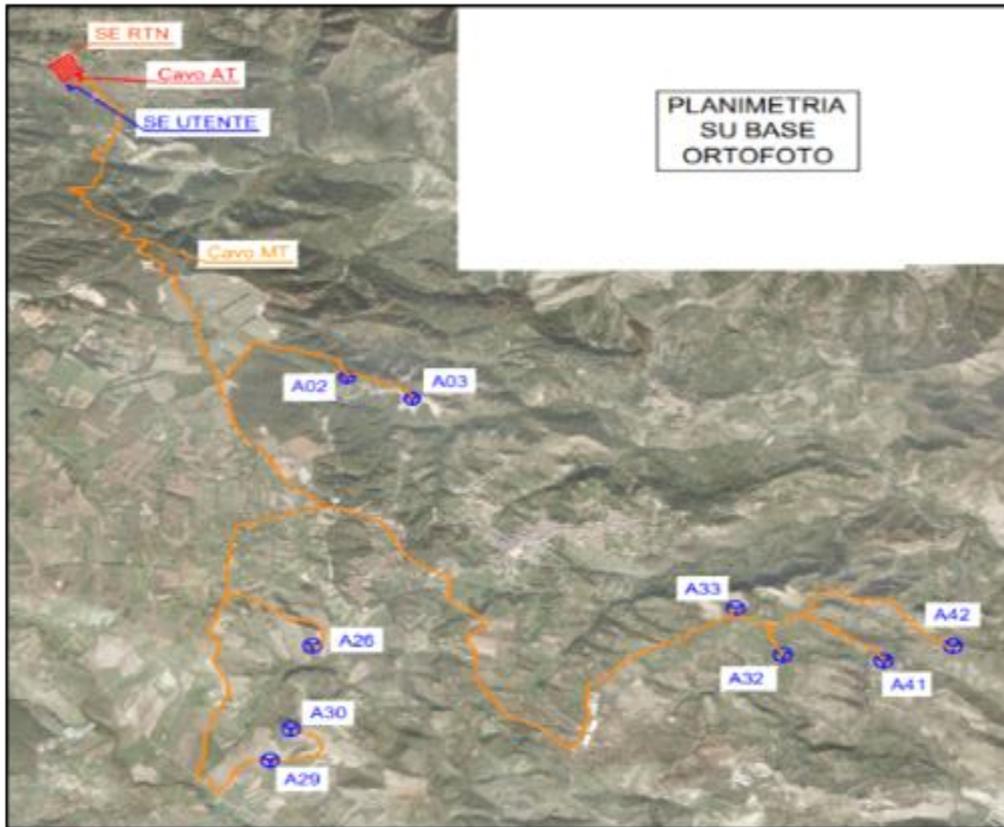
Il parco eolico in oggetto è costituito da n.9 aerogeneratori di potenza nominale pari a 4,3 MW, corrispondenti ad una potenza complessiva installata di 38,7 MW. Tutti gli aerogeneratori sono ubicati in agro del Comune di Borgia (CZ). Il collegamento alla RTN avverrà mediante la realizzazione di una sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT dalla quale partirà un cavo interrato AT per il collegamento alla Stazione RTN Terna esistente denominata "Maida", ubicata nel Comune di Maida (CZ).

Nel dettaglio, l'impianto è costituito da:

- o n. 9 aerogeneratori (n. 7 WTG modello Vestas V136 h/tip 150 m e n. 2 WTG modello Vestas V117 h/tip 150 m) nel Comune di Borgia;
- o n. 1 sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT nel Comune di Maida;

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)	CODICE:	BRW_EAMR_08_00_00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLA CONDIZIONE AMBIENTALE N.3 DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	3 DI 15

- Cavidotti MT di collegamento tra il parco eolico e la sottostazione MT/AT;
- Cavidotto AT di collegamento tra la sottostazione MT/AT di nuova realizzazione e l'esistente stazione RTN di Maida (CZ).



Planimetria di inquadramento su base ortofoto

1. COLORAZIONE DI UNA PALA IN NERO

In questo paragrafo ci si soffermerà sulla condizione ambientale n. 3 del parere n.51 del 21/01/2021, inerente la fase precedente la messa in esercizio, che riporta: *“Dovranno essere messe in essere tutte le misure di mitigazione dell’impatto sull’avifauna e altre componenti interessate, incluso l’obbligo di: i) colorazione di una pala in nero per ridurre l’incidenza sulle componenti dell’avifauna”*. Con questa prescrizione la Commissione Tecnica VIA ministeriale ha voluto introdurre una misura al fine di mitigare il potenziale impatto del progetto sulla componente biodiversità ed in particolare sull’avifauna. Tuttavia, diverse motivazioni che verranno di seguito sinteticamente riportate, hanno messo la società nella condizione di non poter ottemperare alla prescrizione così come impartita dal Ministero e a presentare, con

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)	CODICE:	BRW_EAMR_08_00_00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLA CONDIZIONE AMBIENTALE N.3 DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	4 DI 15

nota del 06 novembre 2023, una richiesta di modifica della prescrizione (Allegato 1). L'istanza presentata dalla Società è stata valutata dalla Commissione Tecnica VIA VAS che, con parere tecnico n.536 dell'08 gennaio 2024 (Allegato 2), ha quindi rivisto la prescrizione ponendo, quale alternativa alla condizione 3, limitatamente alla lettera i), la seguente condizione:

i) In corso d'opera prima della conclusione dei lavori, in alternativa alla colorazione di nero di parte delle pale come già decisa da questa Commissione, prevedere ed installare un sistema radar e/o termoscanner che includa

1_ Rilevamento della presenza di avifauna tramite sensori entro un raggio compreso tra 100 e 200 m dalla turbina

2_ un software dedicato che possa regolare o arrestare la velocità del rotore, con lo scopo di evitare o ridurre al minimo il rischio di collisione.

Il sistema di "arresto" delle turbine assistito da radar aviaro o da videocamera dovrà essere esteso alle tre componenti: Modulo di rilevazione, Modulo di prevenzione delle collisioni, Modulo di controllo dell'arresto, previste per aversi la massima efficacia. Dovranno inoltre, essere eseguite le registrazioni delle rilevazioni e degli arresti e trasmesse al MASE nell'ambito del Monitoraggio della Biodiversità.

L'utilizzo di sistemi alternativi alla pala nera dovrà essere corredato da prove di utilizzo e da un rapporto tecnico-scientifico, effettuato da personale esperto anche in ambito biologico, atto a fornire evidenza della funzionalità ed applicabilità di tali sistemi all'opera in oggetto.

Si dovrà provvedere quotidianamente alla rimozione di eventuali carcasse presenti in prossimità degli aerogeneratori, al fine di scongiurare che possano essere attrattive per i rapaci. Delle stesse, inoltre, si dovrà prender nota su apposito registro al fine di poter inoltre valutare l'incidenza dell'impianto sugli uccelli".

2.1 Efficacia della pala nera ed implicazioni della sua installazione

Preme innanzitutto ricordare, che la pala nera è stata, di fatto, introdotta a seguito di una sperimentazione effettuata nella parte settentrionale della Norvegia tra il 2006 ed il 2016 nel parco eolico di Smøla (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ece3.6592>) in cui sono state dipinte di nero alcune delle pale di un parco eolico, riscontrando, nel tempo, un minor numero di collisioni con uccelli. Tuttavia, la limitata portata geografica e ambientale nonché il ridotto numero di specie target

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)	CODICE:	BRW_EAMR_08_00_00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLA CONDIZIONE AMBIENTALE N.3 DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	5 DI 15

non consente ad oggi generalizzazioni per altri contesti ambientali. Il contesto ambientale in cui si sviluppa l'impianto eolico di Smøla in Norvegia, estremo nord dell'Europa nella tundra artica, conferisce allo studio elementi caratteristici propri non sempre traslabili ad altre situazioni ambientali tipiche del contesto mediterraneo. In altre parole, il paesaggio della tundra norvegese, spesso caratterizzato da landscapes innevati, quindi con una forte prevalenza di colore bianco, non è confrontabile con i contesti paesaggistici mediterranei dove i colori prevalenti, di tonalità scura (verde, marrone, etc..), inficerebbero il contrasto su cui si basa la visibilità della pala nera. Inoltre, è necessario evidenziare che l'impianto eolico di Smøla è composto da 68 WTG con pale tutte bianche e che in solo 4 WTG è stata colorata una pala di nero. Nessuna delle turbine utilizzate presentava le classiche fasce rosse di segnalazione. In generale, si ritiene che il normale utilizzo delle fasce rosse di segnalazione, comune nella gran parte degli impianti eolici realizzati in Italia, attenui di per sé l'effetto *motion smear*.

Tale prescrizione, inoltre, si scontra con l'immutata situazione di mercato in cui nessuno dei grandi fornitori di turbine offre il prodotto per le ragioni tecniche sotto meglio descritte.

Implicazioni tecniche:

- A) La vernice nera è generalmente più debole e meno resistente agli urti, con conseguente accelerazione dell'usura e dei fenomeni di fessurazione;
- B) La vernice nera provoca un eccessivo surriscaldamento delle pale nelle giornate di sole. L'irraggiamento solare in estate provoca un notevole aumento della temperatura della lama nera e si prevede un aumento significativo delle sollecitazioni termiche sostenute dalla lama. Questo riscaldamento eccessivo influisce negativamente sulla durata di vita della pala e può causare la delaminazione della struttura portando, infine, al cedimento della pala;
- C) La vernice nera ha proprietà conduttive diverse da quelle delle vernici grigie o bianche, che possono avere un'influenza negativa sul sistema di protezione dai fulmini delle pale delle turbine eoliche;

Non è possibile fare una stima di tali rischi senza effettuare apposite prove di lunga durata su pale prototipo. Inoltre, dal punto di vista della manutenzione,

- D) le ispezioni delle pale vengono tipicamente eseguite con telecamere e droni. I pigmenti scuri rendono oggettivamente meno efficaci tutte le ispezioni visive predittive (per ricerca di microcricche, fessurazioni ecc.) atte a prevenire e scongiurare cedimenti strutturali delle pale;

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)	CODICE:	BRW_EAMR_08_00_00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLA CONDIZIONE AMBIENTALE N.3 DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	6 DI 15

E) la fornitura di una singola pala nera, rispetto ad altre due bianche introduce una maggiore difficoltà logistica e di reperimento delle *spare parts*;

Implicazioni legali:

F) le difficoltà sopra descritte comportano un trasferimento del rischio di rottura al proprietario dell'impianto, non potendo il costruttore garantire le medesime condizioni di sicurezza dei componenti dell'aerogeneratore che non potrebbe beneficiare degli usuali certificati di garanzia del costruttore per i 2 anni successivi all'entrata in esercizio dell'impianto;

G) la legislazione italiana ed europea in materia di sicurezza aerea prevede che gli ostacoli verticali devono essere segnalati nel rispetto dei requisiti previsti dal Regolamento (UE) 139/2014 e specificatamente dall'allegato alla ED Decision 2021/004/R Issue 5 – CS ADR DSN. Q.851 Marking and lighting of wind turbines. Nel caso di specie, in merito alla segnaletica diurna (Blade Marking) si prescrive l'apposizione di n. 3 bande alternate, poste alle estremità delle pale, verniciate con colore rosso-bianco-rosso. L'ampiezza di ciascuna di dette bande dovrà misurare 1/7 della lunghezza della pala. Il resto delle pale e la torre dovranno essere di colore bianco.

Per i succitati motivi, modificare il design della pala verniciandola di nero può avere un impatto significativo sia sulle prestazioni tecniche della pala, riducendo potenzialmente la produzione di energia della turbina eolica a causa dell'usura prematura ma soprattutto generando non poche criticità connesse al tema della sicurezza. Non potendo quindi procedere per come prescritto dalla condizione ministeriale ma comprendendo e condividendo la *ratio* che ha indotto la CTVA ad impartire tale prescrizione, con spirito di fattiva collaborazione e a tutela dell'avifauna, la scrivente società ha quindi, come già sopra richiamato, proposto una modifica della condizione ambientale, riscontrata positivamente dal Ministero con la modifica apportata alla prescrizione di cui al paragrafo 2.

2.2 Misure di mitigazione alternative e applicabilità al progetto

Per ottemperare alla prescrizione per come modificata, la Società ha provveduto a verificare per tramite di un biologo ambientale (Dott. Michele Bux iscritto all'albo al n. 54408) la bontà del funzionamento di cosiddetti sistemi attivi di dissuasione dell'avifauna (Allegato 3).

Si è quindi provveduto a contattare i maggiori e più accreditati fornitori presenti sul mercato identificando il miglior sistema applicabile al progetto di realizzazione del parco eolico in oggetto.

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)	CODICE:	BRW_EAMR_08_00_00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLA CONDIZIONE AMBIENTALE N.3 DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	7 DI 15

La società, al termine delle proprie analisi, ha ritenuto che di procedere all'installazione del dispositivo della società greca NVISIONIST denominato NV-bird. Il sistema utilizza una serie di videocamere e termocamere ad altissima risoluzione in grado di rilevare uccelli in volo ad oltre 1000 metri. Il sistema di rilevamento è associato ad un hardware, in grado di processare e restituire velocemente immagini ad alta risoluzione, ed un software è costruito intorno a un algoritmo di apprendimento automatico in grado di rilevare gli uccelli e distinguerli dagli altri oggetti. Dopo averli rilevati calcola la loro traiettoria di volo e la velocità per prevedere se sono in rotta di collisione verso la turbina. Allo stesso tempo, li classifica a seconda di gruppi di specie.

Modalità di funzionamento del sistema NV-BIRD

1. FASE DI RILEVAMENTO: Il sistema è installato su ciascun generatore eolico e copre l'area circostante per lunghe distanze. In caso di avvicinamento di un uccello, la traiettoria del volo viene registrata tramite telecamere HD.
2. FASE DI IDENTIFICAZIONE: Vengono applicati algoritmi Edge AI e Machine Learning per identificare l'uccello e classificarlo in specie critiche o non critiche in base alla valutazione di impatto ambientale del parco eolico.
3. PREVENZIONE DELLA COLLISIONE - FASE DI SPEGNIMENTO: Quando l'uccello identificato appartiene alla specie critica ed entra nella zona critica o si avvicini ulteriormente alla RSA (Rotor Swept Area) il sistema invia un segnale diretto allo SCADA per fermare il generatore eolico.
4. REGISTRAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEGLI EVENTI: Il sistema rileva e registra tutti gli eventi occorsi per singola turbina. Sarà quindi possibile generare reportistica opportuna da fornire al Ministero nelle modalità richieste.

Considerate le distanze tra le turbine, l'orografia del terreno e le peculiarità territoriali, la volontà di garantire la maggior tutela possibile dell'avifauna, la società ha optato per procedere all'installazione dei dispositivi su ognuno dei nove aerogeneratori costituenti il parco eolico.

Di seguito si fornisce evidenza fotografica del sistema di dissuasione dell'avifauna applicato su tutte le WTG del parco eolico:

<p>BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)</p>	<p>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</p> <hr/> <p>PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)</p>	CODICE:	BRW_EAMR_08_00_00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLA CONDIZIONE AMBIENTALE N.3 DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	8 DI 15



Sistema di dissuasione dell'avifauna installato su tutti gli aerogeneratori del parco eolico

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)	CODICE:	BRW_EAMR_08_00_00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLA CONDIZIONE AMBIENTALE N.3 DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	9 DI 15

2. STATO DELLE SUPERFICI SOTTOSTANTI GLI AEROGENERATORI

In questo paragrafo ci si soffermerà sulla condizione ambientale n. 3 del parere n.51 del 21/01/2021, inerente la fase precedente la messa in esercizio, che riporta: *“Dovranno essere messe in essere tutte le misure di mitigazione dell’impatto sull’avifauna e altre componenti interessate, incluso l’obbligo di: (...); ii) il terreno agrario nelle superfici sottostanti gli aerogeneratori sotto le pale, in un’area circolare di 60 m, dovrà essere mantenuto pulito tramite lavorazioni superficiali, sfalci e ripuliture a cadenza almeno semestrale; (...).”*.

La società si è impegnata all’esecuzione di lavorazioni superficiali nell’intorno dell’asse degli aerogeneratori nei limiti perimetrali dei diritti acquisiti per la realizzazione delle opere afferenti la costruzione del parco eolico. L’area circostante la WTG è stata realizzata in misto stabilizzato nel rispetto della prescrizione.

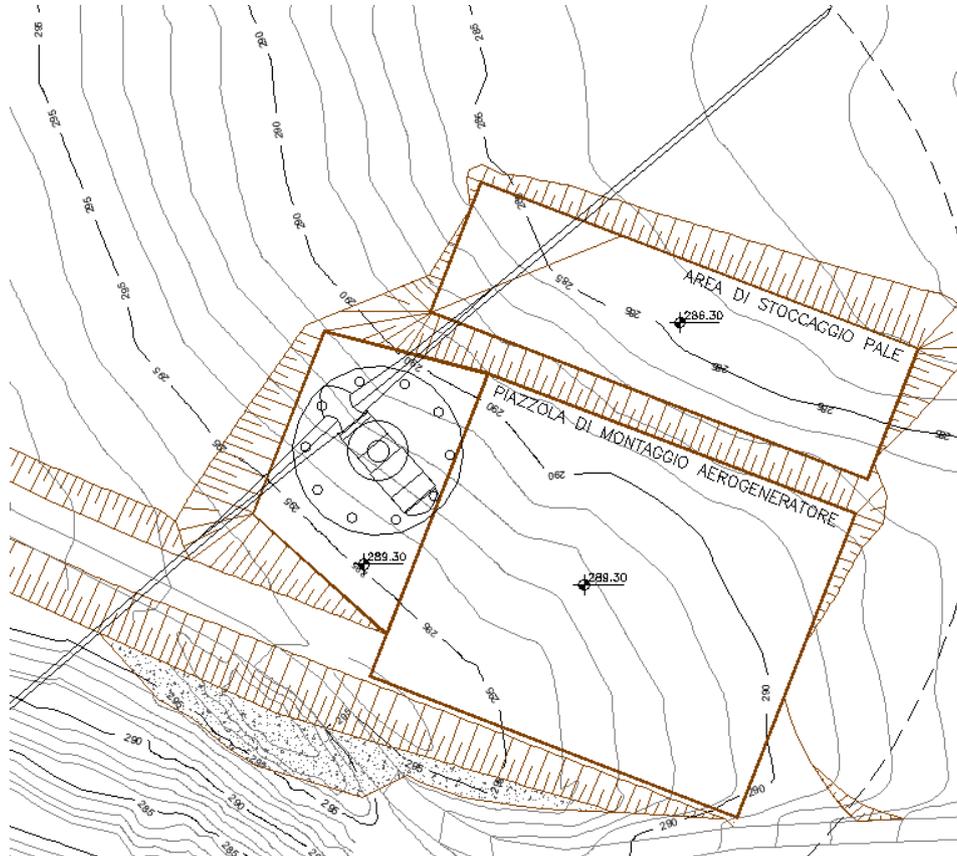
3. MODALITA’ DI REALIZZAZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI DEL PARCO EOLICO

In questo paragrafo ci si soffermerà sulla condizione ambientale n. 3 del parere n.51 del 21/01/2021, inerente la fase precedente la messa in esercizio, che riporta: *“Dovranno essere messe in essere tutte le misure di mitigazione dell’impatto sull’avifauna e altre componenti interessate, incluso l’obbligo di: (...); iii) escludere l’utilizzo di pavimentazioni impermeabilizzanti”*.

4.1 Piazzole di assemblaggio

Presentano dimensioni pari a circa 25x45 m antistanti il sito di installazione ed hanno la funzione di consentire lo stoccaggio temporaneo delle carpenterie metalliche e delle componenti elettromeccaniche degli aerogeneratori. In condizioni *post operam*, le stesse saranno mantenute in opera allo scopo di permettere lo svolgimento delle attività manutentive nel corso della vita utile dell’impianto. Sono, inoltre, state realizzate delle piazzole di stoccaggio temporaneo di dimensione pari a circa 15x45 m in adiacenza alle precedenti e funzionali al solo stoccaggio temporaneo delle pale. Le stesse sono state totalmente rimosse al termine delle operazioni di montaggio degli aerogeneratori. Entrambe le geometrie sono variabili a seconda delle condizioni topografiche di sito.

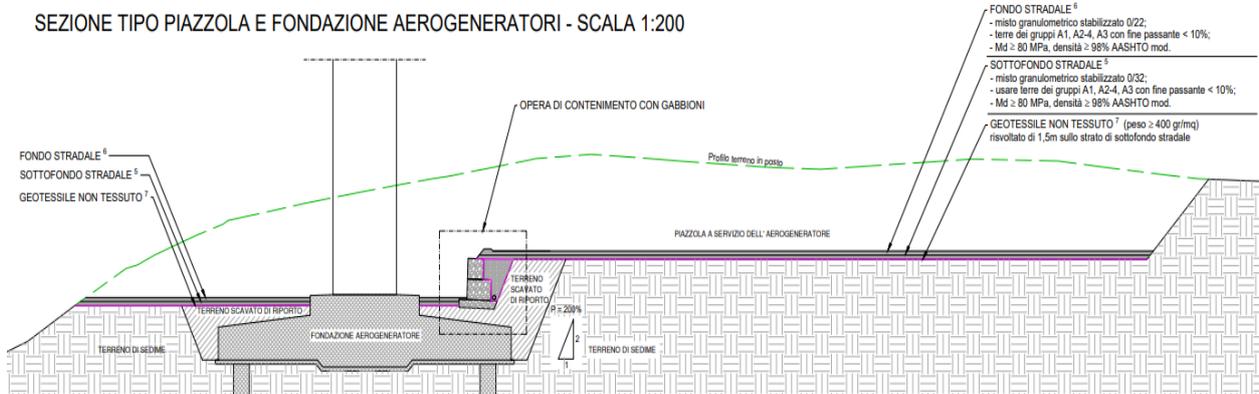
BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	CODICE:	BRW_EAMR_08_00_00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLA CONDIZIONE AMBIENTALE N.3 DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	10 DI 15



Schema Planimetrico tipo di Piazzola e Area Stoccaggio Pale

Le piazzole sono state ricavate attraverso lavori di movimento terra volti ad ottenere delle superfici sub-pianeggianti sulle quali è stato posizionato un idoneo spessore di misto granulare stabilizzato compattato a strati per mezzo di rullo vibrante fino all'ottenimento dei requisiti richiesti dalle imprese che si sono occupate del montaggio degli aerogeneratori. Sono state adottate tutti gli accorgimenti atti a garantire la stabilità delle scarpate artificiali e naturali limitrofe alle aree di intervento nonché alla corretta gestione delle acque di scorrimento superficiale.

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	CODICE:	BRW_EAMR_08_00_00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLA CONDIZIONE AMBIENTALE N.3 DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	11 DI 15



Misto e compattazione area piazzole

4.2 Cavidotti

I cavi di collegamento sono posti in cavidotti interrati realizzati secondo le norme valide per le reti di distribuzione urbana. Per la realizzazione dell'impianto eolico è stata necessaria la posa di:

- cavi per la trasmissione dell'energia prodotta;
- cavi per la trasmissione di segnali e comandi;
- corda di rame dell'impianto di terra e di protezione contro le scariche elettriche atmosferiche nei pressi della fondazione degli aerogeneratori.

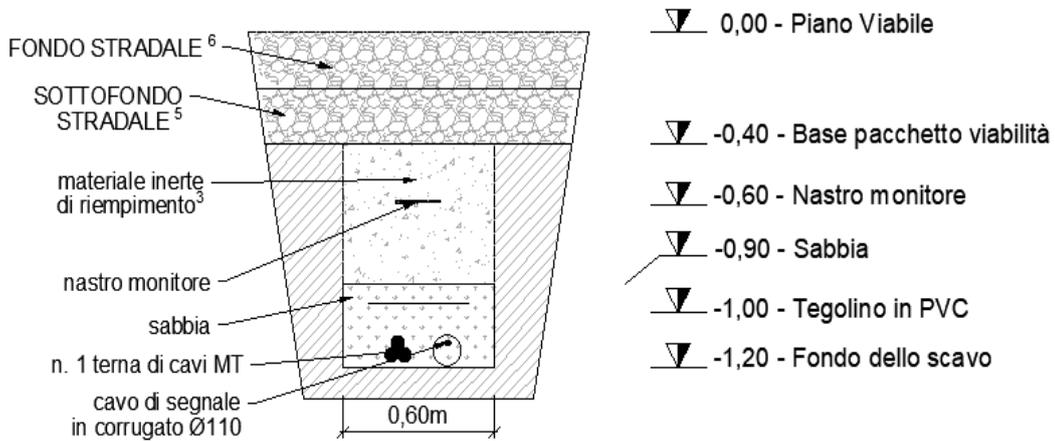
I cavidotti sono posti, per quanto possibile, ai margini delle carreggiate; i cavi per l'energia sono posti in uno scavo a sezione obbligata della profondità di posa non inferiore a 1,10 m su un letto di sabbia vagliata, ricoperti da coppelle protettive con nastro monitor che ne segnali la presenza. I cavi di segnale sono posati a fianco dei cavi di energia dentro tubo corrugato di diametro Ø110 al fine di conferire maggiore protezione

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	CODICE:	BRW_EAMR_08_00_00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLA CONDIZIONE AMBIENTALE N.3 DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	12 DI 15

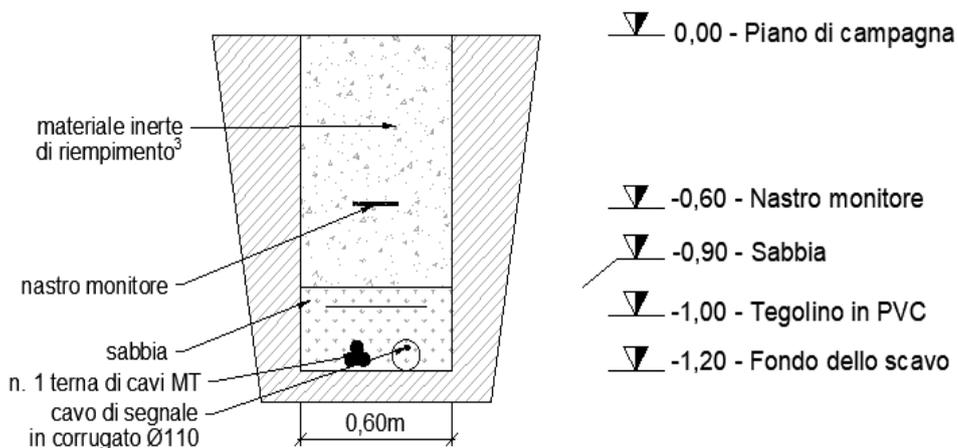
meccanica.

L'interramento dei cavi di collegamento permette di limitare la diffusione di eventuali campi magnetici e di evitare che l'avifauna possa impattare contro conduttori aerei. Per la realizzazione dei collegamenti interrati sono inoltre stati adottati sistemi di schermatura ed accorgimenti tecnici in modo tale da garantire il pieno rispetto dei limiti di induzione magnetica disposti dalla vigente normativa nazionale e locale.

PARTICOLARE COSTRUTTIVO CAVIDOTTO MT E FIBRA OTTICA POSATO IN VIABILITÀ PARCO - scala 1:25

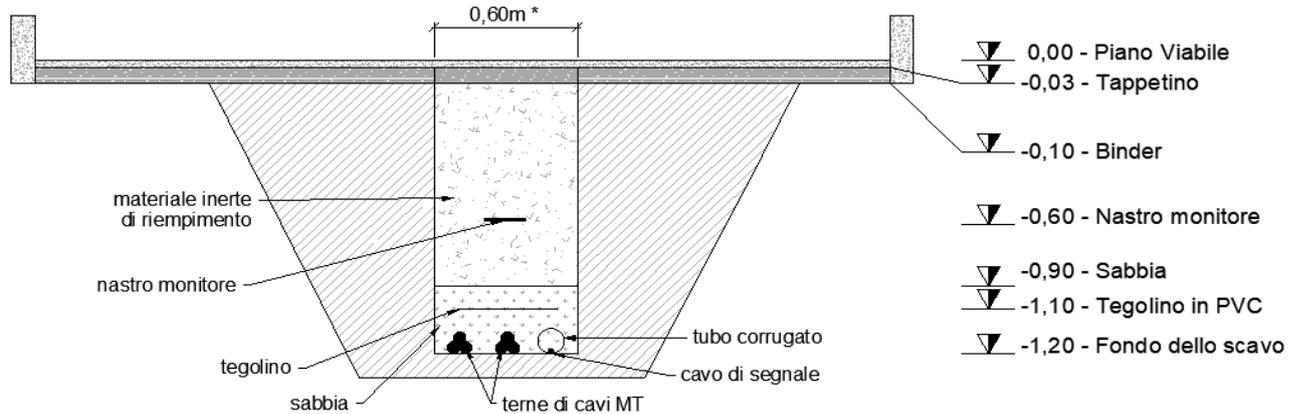


PARTICOLARE COSTRUTTIVO CAVIDOTTO MT E FIBRA OTTICA POSATO IN TERRENO AGRICOLO - scala 1:25

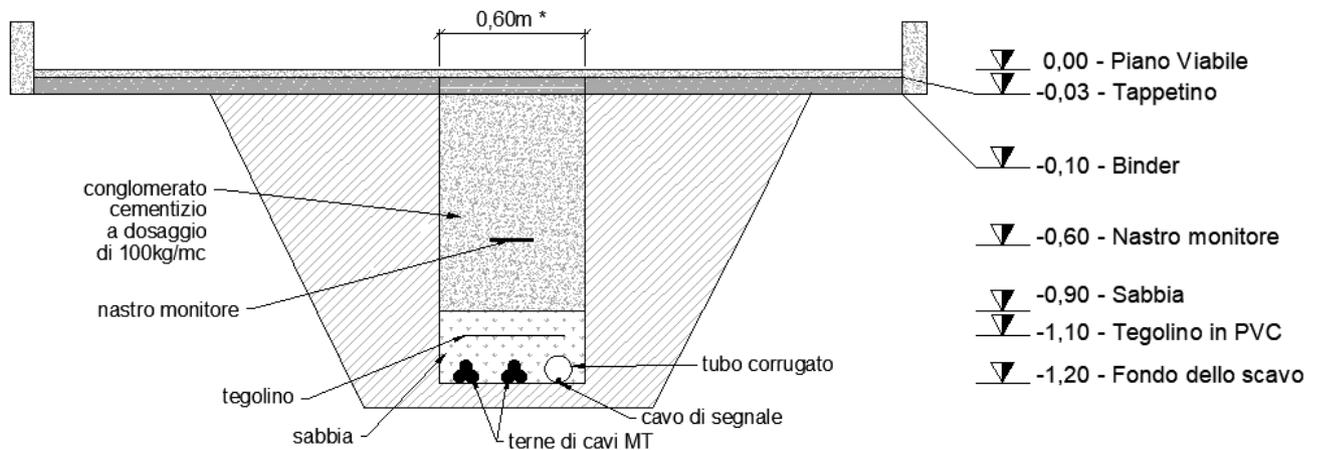


BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)	CODICE:	BRW_EAMR_08_00_00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLA CONDIZIONE AMBIENTALE N.3 DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	13 DI 15

PARTICOLARE COSTRUTTIVO CAVIDOTTO MT E FIBRA OTTICA POSATO IN STRADA COMUNALE - scala 1:25



PARTICOLARE COSTRUTTIVO CAVIDOTTO MT E FIBRA OTTICA POSATO IN STRADA PROVINCIALE - scala 1:25



4.3 Viabilità

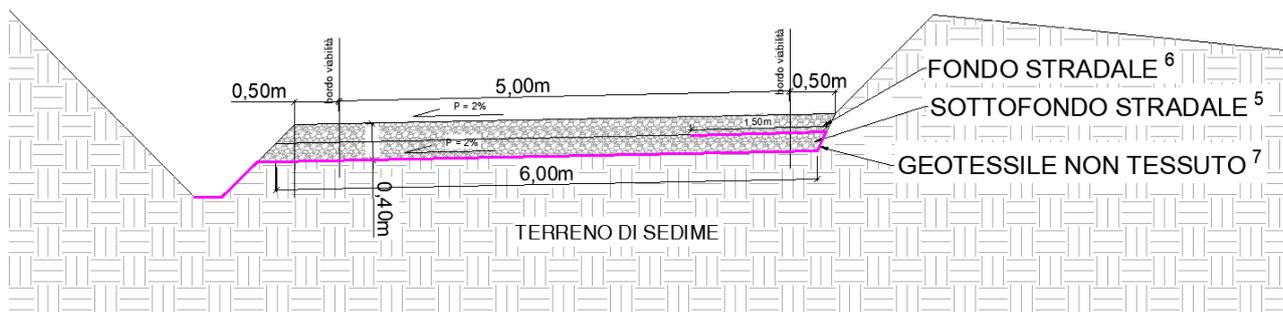
La viabilità di progetto consiste in una serie di strade esistenti e, in via residuale, di nuova realizzazione finalizzate al raggiungimento dei siti in cui sono costruiti gli aerogeneratori. Le strade di collegamento interne al sito coincidono per la quasi totalità con la viabilità esistente del Comune di Borgia e di Maida, assoggettate a qualche circoscritto intervento di adeguamento delle curve o degli elementi interferenti per

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	CODICE:	BRW_EAMR_08_00_00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLA CONDIZIONE AMBIENTALE N.3 DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	14 DI 15

agevolare il passaggio dei costituenti costruttivi degli aerogeneratori.

La viabilità di nuova realizzazione, invece, è realizzata nei territori collinari in quei tratti in cui occorre collegare appunto la viabilità esistente con il sito degli aerogeneratori. Essa si compone di strade sterrate da realizzare o in sterro, o in rilevato, o a mezza costa sfruttando e gestendo il terreno scavato in sito e apportando un idoneo pacchetto finale di fondo e sottofondo stradale costituiti da misto granulometrico stabilizzato di pezzatura 0/22 e 0/32 opportunamente compattati su geotessile di separazione da 400 gr/mq.

TIPOLOGICO DEL PACCHETTO DI VIABILITÀ INTERNA



La viabilità è stata dotata di tutti quei presidi idraulici (fossi di guardia, cunette, canalette di scarico) che si sono resi necessari al fine di garantire la raccolta delle acque meteoriche insistenti sulle superfici pavimentate di strade e piazzole ed il loro conferimento in sicurezza verso i compluvi naturali.



Strada di accesso WTG A02 (allargamento)



Strada di accesso WTG A03 (allargamento)

<p>BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)</p>	<p>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</p> <hr/> <p>PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)</p>	CODICE:	BRW_EAMR_08_00_00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLA CONDIZIONE AMBIENTALE N.3 DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	15 DI 15



Strada di accesso WTG A26



Strada di accesso WTG A32

ALLEGATI:



Borgia Wind S.r.l.
Via Dismano, 1280
47522 Cesena (FC) - Italy
Tel. centralino + 39 0547 317199
eniplenitude.com

Ministero dell'Ambiente
e della Sicurezza Energetica

Direzione Generale
Valutazioni Ambientali
Divisione V – Procedura di
valutazione VIA e VAS
Via Cristoforo Colombo, 44
00147 Roma
PEC va@pec.mite.gov.it

Cesena, 6 novembre 2023

Oggetto: Modifica Condizione ambientale n.3 – (Installazione pala nera) contenuta nel parere n.51 del 21/01/2021 della Commissione Valutazione Impatto Ambientale in merito al provvedimento di verifica di assoggettabilità a VIA approvato con Decreto n. 151 del 12/04/2022 ai sensi dell'art.28, comma 3 del d.lgs.152/2006 relativo al progetto eolico presentato dalla Società Borgia wind S.r.l. localizzato nel Comune di Borgia Prov (CZ).

Il sottoscritto Paolo Bellucci, in qualità di legale rappresentante della Società Borgia Wind S.r.l. con sede legale in Via Dismano, 1280 – 47522 Cesena (FC) (la “Società”),

PREMESSO CHE

- Con D.D. n. 8254 dell'08/06/2012 la Regione Calabria ha rilasciato alla scrivente l'Autorizzazione Unica per la costruzione e l'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica e opere connesse;
- con istanza del 23/03/2020, è stata presentata al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare richiesta di Valutazione Preliminare ai sensi dell'art. 6, comma 9 del D. Lgs. n.152/2006 relativa al progetto di variante non sostanziale consistente nella riduzione del numero degli aerogeneratori da venticinque a quattordici;

Borgia Wind S.r.l.

Società di Eni Plenitude S.p.A. Società Benefit
Capitale Sociale € 100.000,00 i.v.
Registro Imprese della Romagna – Forlì – Cesena e Rimini,
Codice Fiscale e Partita IVA 02924730795, R.E.A. n. FO410426
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Eni S.p.A.
Società con unico socio

- nell'ambito di tale procedimento, con nota prot. n. 37554 del 23/12/2020, la Direzione Generale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio del Ministero della Cultura ha chiesto alla Soprintendenza competente per il territorio di formulare il proprio parere di competenza;
- con nota prot. n. 3581 del 27/07/2021, la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Catanzaro e Crotona, ha espresso il proprio parere favorevole prescrivendo di non realizzare cinque degli aerogeneratori previsti dal progetto di variante non sostanziale suddetto, determinando così un'ulteriore riduzione del numero di aerogeneratori da quattordici a nove;
- con Decreto n. 151 del 12/04/2022 il MITE, recependo le prescrizioni della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio, ha approvato la variante non sostanziale le cui modifiche consistono in una riduzione del numero di aerogeneratori da venticinque a nove con un cambio delle caratteristiche dimensionali e di potenza delle singole turbine;

PREMESSO ALTRESI' CHE

- il decreto sopra richiamato prevede, tra le condizioni ambientali prescritte alla Società, durante la fase precedente alla messa in esercizio, che *“Dovranno essere messe in essere tutte le misure di mitigazione dell’impatto sull’avifauna e altre componenti interessate, incluso obbligo di: i) colorazione di una pala in nero per ridurre l’incidenza sulle componenti dell’avifauna (Condizione ambientale n.3 del parere n.51 del 21/01/2021 della CTVA);*

RITENUTO CHE

l'adempimento della prescrizione relativa alla colorazione di nero di una pala prevista nella Condizione ambientale n.3 del parere n.51 del 21/01/2021 della CTVA quale misura di mitigazione dell'impatto sull'avifauna sia **oggettivamente non praticabile per le motivazioni che seguono:**

- 1) **Non dimostrata efficacia della pala nera a tutela dell'avifauna**

Preme, innanzitutto, ricordare che la pala nera è stata, di fatto, introdotta nel settore eolico a seguito di una sperimentazione effettuata nel parco eolico di Smøla (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ece3.6592>) nella parte settentrionale della Norvegia tra il 2006 ed il 2016.

Il contesto ambientale in cui si sviluppa l'impianto eolico norvegese sopra ricordato, ubicato nell'estremo nord dell'Europa e nella tundra artica, conferisce allo studio elementi caratteristici propri non sempre traslabili ad altre situazioni ambientali tipiche del contesto mediterraneo. In altre parole, il paesaggio della tundra norvegese, spesso caratterizzato da landscapes innevati, quindi con una forte prevalenza di colore bianco, non è confrontabile con i contesti paesaggistici mediterranei dove i colori prevalenti, di tonalità scura (verde, marrone, etc.), inficerebbero il contrasto su cui si basa la visibilità della pala nera. In sostanza la limitata portata geografica e ambientale nonché il ridotto numero di specie target non consente ad oggi generalizzazioni per altri contesti ambientali.

Inoltre, è necessario evidenziare che l'impianto eolico di Smøla è composto da 68 WTG, di cui solo 4 con una pala colorata di nero. Nessuna delle turbine presenta le classiche fasce biancorosse di segnalazione aerea prescritte dalla legislazione italiana ed europea in materia di sicurezza aerea. In generale, si ritiene che il normale utilizzo delle fasce bianco-rosse di segnalazione, comune alla gran parte degli impianti eolici realizzati in Italia, attenui di per sé l'effetto *motion smear*.

2) Implicazioni tecniche

L'obbligo di colorazione di nero di una pala, si scontra all'altresì con l'attuale situazione di mercato posto che i principali fornitori di turbine eoliche non sono disponibili ad implementazione la prescrizione così come anche confermatoci dal produttore di turbine Vestas wind Systems A/S (Allegato 1).

Come confermato da Vestas wind Systems A/S, la vernice nera è, infatti, generalmente più debole e meno resistente agli urti, con conseguente accelerazione dell'usura e dei fenomeni di fessurazione. Inoltre, provoca un eccessivo surriscaldamento delle pale nelle



giornate di sole. L'irraggiamento solare in estate provoca un notevole aumento della temperatura della lama nera e si prevede, quindi, un aumento significativo delle sollecitazioni termiche sostenute dalla lama. Questo riscaldamento eccessivo influisce negativamente sulla durata della vita della pala e può causare la dilaminazione della struttura portando, infine, al cedimento della stessa. La vernice nera ha, inoltre, proprietà conduttive diverse da quelle delle vernici grigie o bianche e potrebbe avere un'influenza negativa sul sistema di protezione dai fulmini delle pale delle turbine eoliche.

Non è possibile fare una stima di tali rischi senza effettuare apposite prove di lunga durata su pale prototipo, che ad oggi non sono ancora disponibili.

Inoltre, dal punto di vista della manutenzione, le ispezioni delle pale vengono tipicamente eseguite con telecamere e droni. I pigmenti scuri rendono oggettivamente meno efficaci tutte le ispezioni visive predittive (per ricerca di microcricche, fessurazioni ecc.) atte a prevenire e scongiurare cedimenti strutturali delle pale.

Infine, la fornitura di una singola pala nera, a fronte delle restanti due bianche, introduce una maggiore difficoltà logistica e di reperimento delle *spare parts*.

Le difficoltà sopra descritte comportano in sostanza un trasferimento del rischio di rottura o mal funzionamento della pala eolica direttamente dal produttore/costruttore al proprietario dell'impianto, non potendo il costruttore garantire le medesime condizioni di sicurezza dei componenti dell'aerogeneratore né rilasciare i certificati di garanzia sul prodotto per i due anni successivi all'entrata in esercizio dell'impianto.

3) Contrasto/Incompatibilità normativa Enac

La legislazione italiana ed europea in materia di sicurezza aerea prevede che gli ostacoli verticali devono essere segnalati nel rispetto dei requisiti previsti dal Regolamento (UE) 139/2014 e specificatamente dall'allegato alla *ED Decision 2021/004/R Issue 5 – CS ADR DSN. Q.851 Marking and lighting of wind turbines*. Nel caso di specie, in merito alla segnaletica diurna (*Blade Marking*) si prescrive l'apposizione di n. 3 bande alternate, poste alle estremità delle pale, verniciate con colore rosso-bianco-rosso. L'ampiezza di ciascuna di dette bande dovrà misurare 1/7 della lunghezza della pala (in analogia a

quanto rappresentato nella fig. 4.11 al paragrafo 11 del Capitolo 4 dell’RCEA). Il resto delle pale e la torre dovranno essere di colore bianco.

4) I Recenti Orientamenti della CTVA

L’analisi dei recenti pareri della CTVA evidenzia come la Commissione abbia correttamente valutato che solo *qualora i recenti ulteriori studi sull’uso di una pala di colorazione nera dovessero indicare l’efficacia di una tale scelta nel mitigare gli impatti con l’avifauna, in fase di manutenzione sarà richiesto dall’autorità locale di dipingere una pala in nero*. Inoltre, diversamente da quanto prescritto alla Borgia Wind S.r.l., la valutazione rispetto all’adempimento della prescrizione sarà valutata **durante la fase di esercizio dell’Impianto e non precedente la messa in esercizio**.

Si vedano i seguenti pareri emanati della CTVA:

- I. *Parere n. 75 del 24/10/2022 - Progetto di impianto eolico di 6 aerogeneratori per un totale di 36 MW ubicato nel comune di Guagnano (LE) e relative opere di connessione nei comuni di Salice Salentino, Erchie, Brindisi, San Pietro Vernotico, Cellino San Marco, Grottaglie, Francavilla Fontana e Oria. È previsto un sistema di accumulo di 18 MW –Sorgenias Renewables S.r.l.*

*“(…)incluso obbligo di: i) colorazione delle pale con vernice non riflettente e di colore neutro e con segnalazioni colorate alle estremità secondo quanto concordato con ENAC; **qualora i recenti ulteriori studi sull’uso di una pala di colorazione nera dovessero indicare l’efficacia di una tale scelta nel mitigare gli impatti con l’avifauna, in fase di manutenzione sarà richiesto dall’autorità locale di dipingere una pala in nero**; ii) luci intermittenti (non bianche) con un lungo tempo di intervallo tra due accensioni, ed eventualmente, su una delle tre pale, vernici opache nello spettro dell’ultravioletto; (...)”*

Termine di avvio della procedura di ottemperanza: fase di esercizio.

- II. *Parere n. 67 del 13/10/2022 - Progetto di un impianto eolico composto da 12 aerogeneratori da 6 MW ciascuno, per una potenza complessiva di 72 MW, sito*

nel Comune di Acquaviva delle Fonti (BA), in località "Masseria Camiciarla", "Masseria Serini" e "Masseria D'Addabbo" ed opere di connessione nei Comuni di Gioia del Colle (BA), Santeramo in Colle (BA), Laterza (TA) e Castellaneta (TA) –Cogein Energy Srl.

*“(...)incluso obbligo di: i) colorazione delle pale con vernice non riflettente e di colore neutro e con segnalazioni colorate alle estremità secondo quanto concordato con ENAC; **qualora i recenti ulteriori studi sull’uso di una pala di colorazione nera dovessero indicare l’efficacia di una tale scelta nel mitigare gli impatti con l’avifauna, in fase di manutenzione sarà richiesto dall’autorità locale di dipingere una pala in nero**; ii) luci intermittenti (non bianche) con un lungo tempo di intervallo tra due accensioni, ed eventualmente, su una delle tre pale, vernici opache nello spettro dell’ultravioletto;(...)”*

Termine di avvio della procedura di ottemperanza: fase di esercizio.

III. *Parere n. 58 del 16/09/2022 - Progetto di un impianto eolico composto da n. 7 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale di 5,6 MW, e della potenza complessiva pari a 39,2 MW, da realizzarsi nel Comune di Castelpagano (BN), in località "Masseria Fattori" e "Masseria Richi", e delle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nei Comuni di Colle Sannita, Circello e Morcone, in provincia di Benevento - Cogein Energy Srl*

*“(...) incluso obbligo di: i) colorazione delle pale con vernice non riflettente e di colore neutro e con segnalazioni colorate alle estremità secondo quanto concordato con ENAC; **qualora i recenti ulteriori studi sull’uso di una pala di colorazione nera dovessero indicare l’efficacia di una tale scelta nel mitigare gli impatti con l’avifauna, in fase di manutenzione sarà richiesto dall’autorità locale di dipingere una pala in nero**; ii) luci intermittenti (non bianche) con un lungo tempo di intervallo tra due accensioni, ed eventualmente, su una delle tre pale, vernici opache nello spettro dell’ultravioletto;(...)”*



Termine di avvio della procedura di ottemperanza: fase di esercizio.

CONSIDERATO CHE

sussiste nella fase attuale di mercato e contesto normativo italiano un'impossibilità oggettiva di attuare la prescrizione relativa all'obbligo di colorazione di nero di una pala, posto tale colorazione e verniciatura può avere un impatto significativo sia sulle prestazioni tecniche della pala, riducendo potenzialmente la produzione di energia della turbina eolica a causa dell'usura prematura ma soprattutto generando non poche criticità connesse al tema della sicurezza aerea.

Alla luce di tutto quanto premesso, ritenuto e considerato, la scrivente Società,

CHIEDE

che venga eliminato, nella fase precedente l'entrata in esercizio, l'obbligo di colorazione della pala di nero e che vengano introdotte, in linea con i recenti pareri espressi dalla CTVA le seguenti misure di mitigazione:

- i) colorazione delle pale con vernice non riflettente e di colore neutro e con segnalazioni colorate alle estremità;
- ii) luci intermittenti (non bianche) con un lungo tempo di intervallo tra due accensioni.

Confidenti in un positivo riscontro da parte del Vs. Spett.le Ministero a codesta istanza presentata dalla scrivente, l'occasione è gradita per porgere i più distinti saluti,

Borgia Wind Srl

L'Amministratore Unico

Paolo Bellucci

Si allega:

- 1) Nota Vestas wind Systems A/S



Ministero dell' Ambiente e della Sicurezza Energetica

Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS

Parere n. 536 dell'8 gennaio 2024

<p>Progetto:</p>	<p><i>Parere Tecnico</i></p> <p>Progetto parco eolico autorizzato con DDG n. 9361 del 16.06.2010, prorogato di 5 anni con D.D. della Regione Calabria n.13240 del 29/11/2017. Richiesta di ulteriore proroga di tre anni del provvedimento di compatibilità ambientale.</p> <p>Richiesta di modifica della condizione ambientale n. 3 del parere n.51 del 21/01/2021</p> <p>ID_VIP 5507</p>
<p>Proponente:</p>	<p>Borgia Wind S.r.l.</p>

La Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS
Sottocommissione VIA

RICHIAMATA la normativa che regola il funzionamento della Commissione Tecnica di Verifica dell'impatto ambientale VIA –VAS, e in particolare:

- il Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n. 152 recante “Norme in materia ambientale” (d’ora innanzi d. lgs. n. 152/2006) e in particolare l’art. 8 (Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS) e ss.mm.ii.;
- I Decreti del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 241 del 20/08/2019 di nomina dei Componenti della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale VIA e VAS e n. 7 del 10/01/2020 di nomina del Presidente della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale – VIA e VAS, dei Coordinatori delle Sottocommissioni VIA e VAS e dei Commissari componenti delle Sottocommissioni medesime, come modificati con Decreti del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 238 del 24/11/2020, del Ministro per la Transizione Ecologica n. 11 del 13 gennaio 2022 e del Ministro dell’Ambiente e della Sicurezza energetica n. 157 del 10 maggio 2023; n. 196 del 13 giugno 2023, n. 249 e 250 del 1° agosto 2023 e n. 286 del 1° settembre 2023.

CONSIDERATO che

- ai dati e alle affermazioni forniti dal Proponente occorre riconoscere la veridicità dovuta in applicazione dei principi della collaborazione e della buona fede che devono improntare i rapporti tra il cittadino e la pubblica amministrazione ai sensi dell’art. 1, comma 1 bis della legge 241/90, fatte salve in ogni caso le conseguenze di legge in caso di dichiarazioni mendaci;

PREMESSO che:

- con DM n.151 del 12/04/2022, è stato prorogato fino al 16 giugno 2020 il termine di cui al Decreto Dirigenziale n.13240 del 29/11/2017 della Regione Calabria, relativo al progetto: “*Parco eolico denominato Borgia 1*” nei Comuni di Borgia, Maida, Girifalco, Cortale, Squillace e San Floro (CZ), subordinatamente al rispetto di specifiche condizioni ambientali tra cui la condizione ambientale n.3 contenuta nel parere n. 51 del 21/01/2021, della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale VIA e VAS (di seguito la Commissione), facente parte integrante del citato provvedimento di proroga;
- in seguito al citato decreto, la società Borgia Wind S.r.l. (di seguito la società), con nota del 06/11/2023, acquisita al prot. MASE/190576 del 22/11/2023, ha presentato una richiesta di modifica della citata condizione ambientale n.3 contenuta nel parere n. 51 del 21/01/2021 della Commissione che di seguito si riporta:

Condizione n. 1

Condizione n. 1	
Macrofase	CORSO D'OPERA - POST OPERAM
Fase	Fase di cantiere Fase di rimozione e smantellamento cantiere Fase precedente la messa in esercizio
Ambito di applicazione	Mitigazioni/compensazioni
Oggetto della prescrizione	Dovranno essere messe in essere tutte le misure di mitigazione dell'impatto sull'avifauna e altre componenti interessate, incluso obbligo di: i) colorazione di una pala in nero per ridurre l'incidenza sulle componenti dell'avifauna; ii) il terreno agrario nelle superfici sottostanti gli aerogeneratori sotto le pale, in un'area circolare di 60 m, dovrà essere mantenuto pulito tramite lavorazioni superficiali, sfalci e ripuliture a cadenza almeno semestrale; iii) escludere l'utilizzo di pavimentazioni impermeabilizzanti.
Termine per l'avvio della verifica di ottemperanza	Fase precedente la messa in esercizio
Ente vigilante	MATTM
Enti coinvolti	MATTM

- con la citata nota del 06/11/2023, acquisita al prot. MASE/190576 del 22/11/2023, la società, chiede, specificatamente che: *“che venga eliminato, nella fase precedente l'entrata in esercizio, l'obbligo di colorazione della pala di nero e che vengano introdotte, in linea con i recenti pareri espressi dalla CTVA le seguenti misure di mitigazione: i) colorazione delle pale con vernice non riflettente e di colore neutro e con segnalazioni colorate alle estremità; ii) luci intermittenti (non bianche) con un lungo tempo di intervallo tra due accensioni”*;
- la Direzione Generale Valutazioni Ambientali - Divisione V – Procedure di Valutazione VIA e VAS (di seguito la Divisione), con nota prot. MASE/204173 del 13/12/2023, acquisita dalla Commissione con prot. CTVA/14025 del 13/12/2023 ha trasmesso la citata istanza di modifica presentata dalla società ai fini delle valutazioni di competenza della scrivente;

CONSIDERATO che:

- il presente parere, relativo al progetto “parco eolico denominato Borgia 1” nei Comuni di Borgia, Maida, Girifalco, Cortale, Squillace e San Floro (CZ), ha per oggetto l'esame della documentazione acquisita per la valutazione della condizione ambientale n.3 contenuta nel parere n. 51 del 21/01/2021, della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA e VAS, facente parte integrante del provvedimento di proroga DM n.151 del 12/04/2022, e la richiesta di modifica della prescrizione.
- che detto Decreto di proroga è stato emanato a condizione che siano rispettate le prescrizioni impartite nel Parere n.51 del 21/01/2021 di questa Commissione Tecnica.

PRESO ATTO

- che la società Proponente ha trasmesso con nota del 21/11/2023, acquisita al prot. MASE/190576 in pari data, la documentazione contenente una richiesta di modifica della condizione ambientale n. 3 del parere CTVA n.51 del 21/01/2021 nella quale il Proponente dichiara che:
 1. che l’adempimento della prescrizione relativa alla colorazione di nero di una pala prevista nella Condizione ambientale n.3 del parere n.51 del 21/01/2021 della CTVA quale misura di mitigazione dell’impatto sull’avifauna, sia oggettivamente non praticabile in quanto non è stata dimostrata l’efficacia della pala nera a tutela dell’avifauna.....”.
 2. L’obbligo di colorazione di nero di una pala, si scontra altresì con l’attuale situazione di mercato posto che i principali fornitori di turbine eoliche non sono disponibili ad implementazione la prescrizione così come confermato dal produttore di turbine *Vestas wind Systems A/S* (Allegato 1- *Nota Vestas wind Systems A/S*).....”.
 3. La legislazione italiana ed europea in materia di sicurezza aerea prevede che gli ostacoli verticali devono essere segnalati nel rispetto dei requisiti previsti dal Regolamento (UE) 139/2014 e specificatamente dall’allegato alla ED Decision 2021/004/R Issue 5 – CS ADR DSN. Q.851 *Marking and lighting of wind turbines*. Nel caso di specie, in merito alla segnaletica diurna (Blade Marking) si prescrive l’apposizione di n. 3 bande alternate, poste alle estremità delle pale, verniciate con colore rosso-bianco-rosso. L’ampiezza di ciascuna di dette bande dovrà misurare 1/7 della lunghezza della pala (in analogia a quanto rappresentato nella fig. 4.11 al paragrafo 11 del Capitolo 4 dell’RCEA). Il resto delle pale e la torre dovranno essere di colore bianco.....”.
 4. L’analisi dei recenti pareri della CTVA evidenzia come la Commissione abbia correttamente valutato che solo qualora i recenti ulteriori studi sull’uso di una pala di colorazione nera dovessero indicare l’efficacia di una tale scelta nel mitigare gli impatti con l’avifauna, in fase di manutenzione sarà richiesto dall’autorità locale di dipingere una pala in nero. Inoltre, diversamente da quanto prescritto alla Borgia Wind S.r.l., la valutazione rispetto all’adempimento della prescrizione sarà operata durante la fase di esercizio dell’Impianto e non precedente la messa in esercizio.....”.
- che la richiesta di modifica della condizione 3-i) prevede che venga eliminato, nella fase precedente l’entrata in esercizio, l’obbligo di colorazione della pala di nero e che vengano introdotte, in linea con i recenti pareri espressi dalla CTVA le seguenti misure di mitigazione:
 - a) i) colorazione delle pale con vernice non riflettente e di colore neutro e con segnalazioni colorate alle estremità;
 - b) ii) luci intermittenti (non bianche) con un lungo tempo di intervallo tra due accensioni.
- che l’azienda *Vestas wind Systems A/S* fornitore delle turbine eoliche, ha espresso la propria posizione riguardo la possibilità di intervenire sul prodotto finito, mediante la produzione di una nota tecnica allegata.
- che detta nota sostiene che l’applicazione di uno strato di vernice nera sul manufatto determinerebbe un considerevole aumento della sua temperatura interna. Per effetto delle alte temperature raggiungibili, la composizione e le proprietà meccaniche del materiale di cui è composto il manufatto verrebbero

inevitabilmente alterate, con conseguenti possibili cedimenti strutturali della pala e pericolo di collasso della medesima.

- che la società *Vestas wind Systems A/S* precisa che, in caso di implementazione della pala nera, verrebbero meno le certificazioni di prodotto e le garanzie contrattuali delle pale, e di conseguenza quelle dell'intero aerogeneratore, e non sarebbe, altresì, possibile dar seguito alle operazioni di manutenzione in sicurezza;
- che la normativa di settore in materia di sicurezza di volo richiederebbe l'adozione di particolari specifiche in termini di segnaletica ottico-luminosa e cromatica, ed in particolare, nel caso di specie, la nota ENAC prot. ENAC-TSU-14/04/2020-0038373-P, relativa alla procedura di cui al modello Mweb_2019_1389 ver. 1, (nota Ns. Rif. Protoc. PEC_2020_CH_0000020_EE del 15/04/2020), prescrive " [...] che le pale siano verniciate con 3 bande alternate di colore rosso-bianco-rosso di 6 m l'una di larghezza, in modo da impegnare gli ultimi 18 m delle pale stesse";
- che in occasione del Seminario VIA organizzato dall'ANEV, tenutosi il giorno 04/07/2023, sarebbe stato affrontato il tema della "pala nera" e discusse alcune problematiche applicative nei Paesi del Mediterraneo;
- a causa dell'avanzata fase di cantierizzazione dell'opera, il Proponente ha chiesto di poter modificare la tempistica di ottemperanza alla prescrizione in questione, proponendo di ottemperare alla suddetta condizione ambientale in corso d'opera, prima della fine dei lavori, e non in fase esecutiva, prima dell'inizio dei lavori, come previsto dal Decreto Ministeriale n. 151 del 12/04/2022 in recepimento del parere CTVA n.51 del 21/01/2021.

VALUTATO che:

- attualmente sono in uso in diversi paesi mediterranei impianti con una pala nera o parzialmente nera, che non interferiscono con gli standard di sicurezza aerea e le relative colorazioni, applicate alle altre pale, e che le asserite problematiche termiche non trovano ad oggi alcun riscontro scientifico;
- sono stati sviluppati di recente sistemi innovativi per ridurre i rischi di collisione degli uccelli contro le pale eoliche, che si basano (i) sul rilevamento della presenza di uccelli tramite sensori, come le videocamere accoppiate a *termoscanner*, (ii) su un software dedicato in grado di eseguire sia una stima probabilistica della traiettoria di volo dell'avifauna sia di regolare la velocità del rotore, con lo scopo di ridurre al minimo il rischio di collisione;
- la velocità swl rotore viene modificata o sospesa temporaneamente in modo tale da non causare alcuna perdita significativa nella produzione di energia;
- il Comitato di Coordinamento di cui all'art. 8, comma 2-ter, del D.lgs. 152/2006 ha condiviso una comune posizione del seguente tenore: "Per minimizzare il rischio di collisione dell'avifauna con le pale dovranno essere adottate le seguenti misure, secondo le tecnologie migliori che saranno disponibili al momento della realizzazione dell'impianto:
 1. *Presso ogni aerogeneratore dovrà essere installato un sistema di "arresto a richiesta" delle turbine assistito da radar aviario o da videocamera. Il sistema dovrà essere esteso alle tre*

componenti: Modulo di rilevazione, Modulo di prevenzione delle collisioni, Modulo di controllo dell'arresto, previste per aversi la massima efficacia. Dovranno essere eseguite le registrazioni delle rilevazioni e degli arresti e trasmesse al MASE nell'ambito del Monitoraggio della Biodiversità.

2. Il Proponente dovrà inoltre installare una pala di colore anche solo parzialmente nero, laddove tecnicamente praticabile sotto il profilo quali-quantitativo, anche in mancanza di disponibilità della stessa sul mercato, ferme le necessarie condizioni di sicurezza e affidabilità.

Il Proponente potrà in ogni caso proporre l'installazione di nuovi dispositivi o tecnologie di dimostrata efficacia equivalente o superiore che si rendano successivamente disponibili sino al momento della realizzazione dell'impianto, previa verifica da parte della Commissione della loro compatibilità con le altre componenti ambientali. La Commissione in sede di ottemperanza valuterà in concreto le caratteristiche tecniche delle soluzioni proposte in relazione allo specifico contesto ambientale.

3. Si dovrà provvedere quotidianamente alla rimozione di eventuali carcasse presenti in prossimità degli aerogeneratori, al fine di scongiurare che possano essere attrattive per i rapaci. Delle stesse, inoltre, si dovrà prender nota su apposito registro al fine di poter inoltre valutare l'incidenza dell'impianto sugli uccelli”.

Considerato il secondo capoverso del punto 2 di cui sopra, la Commissione VIA-VAS non ritiene suscettibile di considerazione la richiesta di modifica della condizione n. 3- i) e la sostituzione con la formulazione proposta. Quale soluzione alternativa, si può invece ritenere parzialmente equivalente l'installazione di un sistema radar e/o termoscanner che preveda (i) il rilevamento della presenza di avifauna tramite sensori entro un raggio compreso tra 100 e 200 m dalla turbina, e (ii) grazie a un *software* dedicato possa regolare o arrestare la velocità del rotore, con lo scopo di evitare o ridurre al minimo il rischio di collisione.

Quanto all'illuminazione, la stessa è aspetto tecnico proprio della sede autorizzativa, da analizzarsi da parte degli enti preposti alla sicurezza del volo.

Tutto ciò premesso

La Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA-VAS

per le ragioni indicate, sulla base delle risultanze dell'istruttoria che precede, e in particolare i contenuti valutativi che qui si intendono integralmente riportati quale motivazione del presente parere

esprime il seguente

MOTIVATO PARERE

In ordine alla richiesta di modifica della condizione ambientale n.3 contenuta nel parere n. 51 del 21/01/2021 della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale VIA e VAS, parte integrante del DM n.151 del 12/04/2022, relativa al progetto: “Parco eolico denominato Borgia 1” nei Comuni di Borgia, Maida, Girifalco, Cortale, Squillace e San Floro (CZ), si conclude che sulla base di quanto rilevabile dalla documentazione disponibile, **la richiesta di modifica di tale condizione ambientale non può essere accolta per come formulata, mentre è possibile, quale alternativa alla condizione 3) limitatamente alla lettera i), la seguente condizione:**

- i) *In corso d’opera prima della conclusione dei lavori, in alternativa alla colorazione di nero di parte delle pale come già decisa da questa Commissione, prevedere ed installare un sistema radar e/o termoscanner che includa*

1 Rilevamento della presenza di avifauna tramite sensori entro un raggio compreso tra 100 e 200 m dalla turbina

2 un software dedicato che possa regolare o arrestare la velocità del rotore, con lo scopo di evitare o ridurre al minimo il rischio di collisione.

Il sistema di “arresto” delle turbine assistito da radar aviario o da videocamera dovrà essere esteso alle tre componenti: Modulo di rilevazione, Modulo di prevenzione delle collisioni, Modulo di controllo dell’arresto, previste per aversi la massima efficacia. Dovranno inoltre, essere eseguite le registrazioni delle rilevazioni e degli arresti e trasmesse al MASE nell’ambito del Monitoraggio della Biodiversità.

L’utilizzo di sistemi alternativi alla pala nera dovrà essere corredato da prove di utilizzo e da un rapporto tecnico-scientifico, effettuato da personale esperto anche in ambito biologico, atto a fornire evidenza della funzionalità ed applicabilità di tali sistemi all’opera in oggetto.

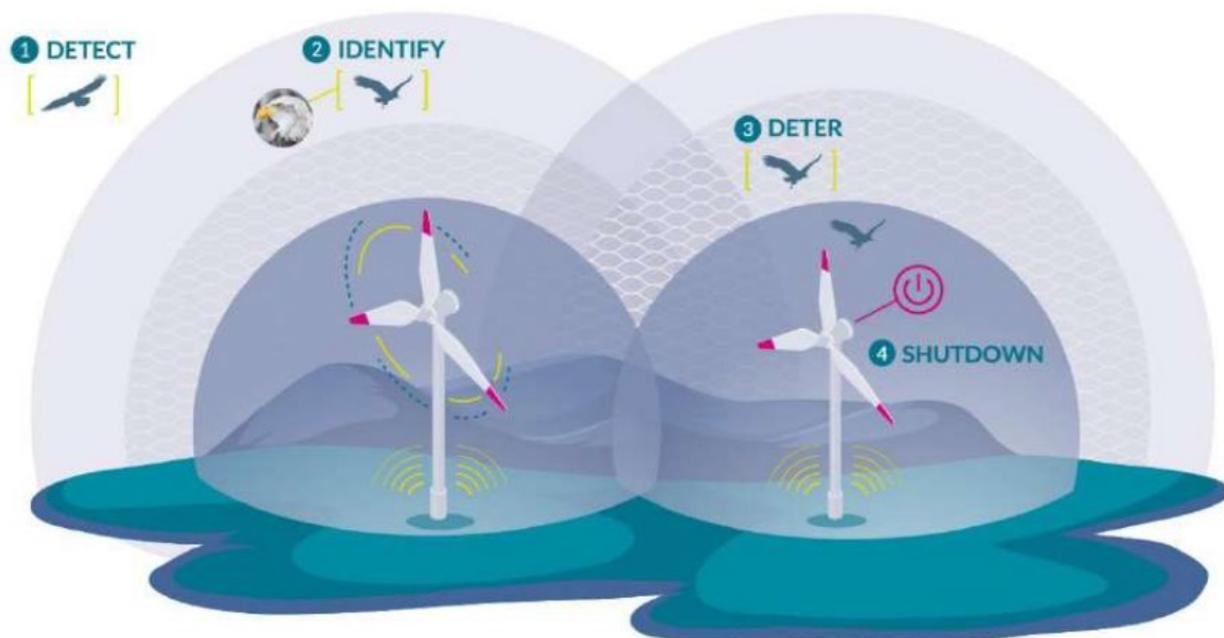
Si dovrà provvedere quotidianamente alla rimozione di eventuali carcasse presenti in prossimità degli aerogeneratori, al fine di scongiurare che possano essere attrattive per i rapaci. Delle stesse, inoltre, si dovrà prender nota su apposito registro al fine di poter inoltre valutare l’incidenza dell’impianto sugli uccelli”.

Il Presidente della Commissione

Cons Massimiliano Atelli



Firmato digitalmente da
ATELLI MASSIMILIANO
C = IT
O = PRESIDENZA CONSIGLIO DEI
MINISTRI



Impianto eolico “Borgia”

PROPOSTA DI MODIFICA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI
SISTEMI DI DETERRENZA ATTIVI CON RALLENTAMENTO/ARRESTO
DELLE TURBINE PER RIDURRE L'INCIDENZA DELLA COLLISIONE
SULL'AVIFAUNA

DOTT. MICHELE BUX

02 maggio 2024



Michele Bux

Firmato digitalmente da:
Bux Michele
Firmato il 29/05/2024 18:56
Seriale Certificato: 1569443
Valido dal 23/06/2022 al 23/06/2025
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Sommario

Introduzione	3
Mitigazione del rischio di collisione con sistemi passivi	3
Mitigazione del rischio di collisione con sistemi attivi	8
Sistemi attivi di deterrenza	10
Conclusioni	13
Bibliografia consultata	15

Premessa

La Società Borgia Wind S.r.l., con sede a Cesena via Dismano 1280, Committente, ha contattato lo scrivente Biologo Ambientale al fine di ottenere un supporto tecnico di consulenza in merito al progetto di campo eolico previsto nel territorio del Comune di Borgia, in provincia di Catanzaro, in Calabria. Il progetto, denominato “Borgia», consiste nella realizzazione di 9 WGT e opere connesse. L’impianto è stato autorizzato con prescrizioni dal MiTE con DDG n. 9361 del 16.06.2010, prorogato di 5 anni con D.D. della Regione Calabria n. 13240 del 29.11.2017.

Tra le varie prescrizioni riportate nel su detto parere ci si soffermerà sulla condizione ambientale n. 3, inerente la fase precedente la messa in esercizio, che di seguito si riporta:

- i) *In corso d’opera prima della conclusione dei lavori, in alternativa alla colorazione di nero di parte delle pale come già decisa da questa Commissione, prevedere ed installare un sistema radar e/o termoscanner che includa*

1 Rilevamento della presenza di avifauna tramite sensori entro un raggio compreso tra 100 e 200 m dalla turbina

2 un software dedicato che possa regolare o arrestare la velocità del rotore, con lo scopo di evitare o ridurre al minimo il rischio di collisione.

Il sistema di “arresto” delle turbine assistito da radar aviario o da videocamera dovrà essere esteso alle tre componenti: Modulo di rilevazione, Modulo di prevenzione delle collisioni, Modulo di controllo dell’arresto, previste per aversi la massima efficacia. Dovranno inoltre, essere eseguite le registrazioni delle rilevazioni e degli arresti e trasmesse al MASE nell’ambito del Monitoraggio della Biodiversità.

L’utilizzo di sistemi alternativi alla pala nera dovrà essere corredato da prove di utilizzo e da un rapporto tecnico-scientifico, effettuato da personale esperto anche in ambito biologico, atto a fornire evidenza della funzionalità ed applicabilità di tali sistemi all’opera in oggetto.

Si dovrà provvedere quotidianamente alla rimozione di eventuali carcasse presenti in prossimità degli aerogeneratori, al fine di scongiurare che possano essere attrattive per i rapaci. Delle stesse, inoltre, si dovrà prender nota su apposito registro al fine di poter inoltre valutare l’incidenza dell’impianto sugli uccelli”.

Introduzione

Lo sviluppo di numerosi impianti di produzione di energia da fonte eolica può influenzare le popolazioni di uccelli e pipistrelli attraverso la mortalità diretta e la perdita e il degrado del loro habitat. Per entrambi i tipi di impatto è disponibile un'ampia letteratura tecnico scientifica che documenta in maniera dettagliata gli effetti sulla fauna. La capacità di prevedere i livelli di mortalità indotti è più avanzata per gli uccelli che per i pipistrelli, mentre le conoscenze sugli impatti a livello di popolazione sono relativamente scarse sia per gli uccelli che per i pipistrelli (Arnett *et al.*, 2016; Bennun *et al.*, 2021).

Durante la fase di esercizio il rischio maggiore per la biodiversità è rappresentato dalla possibilità che uccelli e pipistrelli collidano con le pale di una turbina. Al fine di prevenire il rischio di collisione è possibile attuare una serie di misure di mitigazione del rischio che si basano su sistemi *passivi*, in cui si interviene su di una caratteristica fisica dell'aerogeneratore (colore e forma), o *attivi*, in cui l'impianto eolico viene implementato con sistemi di rilevamento in grado di "leggere" lo spazio aereo circostante ed attuare opportune misure di prevenzione del rischio.

La *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) nella sua pregevole *Guidelines for project developers* (Bennun *et al.*, 2021) sviluppa una importante revisione ed analisi delle misure di mitigazione degli impatti sulla biodiversità associate allo sviluppo di impianti di produzione di energia da fonte solare ed eolica. La revisione, frutto di un'accurata analisi di oltre 400 studi condotti con metodo scientifico e pubblicati su riviste *peer review*¹, si conclude affermando che "*the most effective measure is to shut down turbines temporarily when species of concern are at risk*" e che i sistemi di mitigazione attivi ad oggi risultano quelli maggiormente testati e verificati nella loro efficacia.

Di seguito si descrivono, brevemente, i due sistemi di mitigazione del rischio di collisione valutandoli in funzione degli studi scientifici disponibili.

Mitigazione del rischio di collisione con sistemi passivi

Al fine di ridurre il rischio di collisione dei soli uccelli si interviene modificando una caratteristica fisica della turbina. L'unico approccio che ad oggi ha ricevuto un minimo di test sul campo è quello di colorare una pala della turbina per aumentarne la visibilità agli uccelli. Approcci alternativi hanno valutato l'uso di vernici che riflettono nel campo dell'ultravioletto, lunghezza d'onda della luce a cui gli uccelli, a differenza dell'uomo, sono sensibili. Curry (1998) afferma che l'utilizzo di particolari

¹ Una revisione paritaria, detta anche revisione tra pari o valutazione tra pari, dall'inglese *peer review*, indica una valutazione critica che un lavoro o una pubblicazione riceve da parte di specialisti aventi competenze analoghe a quelle di chi ha prodotto l'opera.

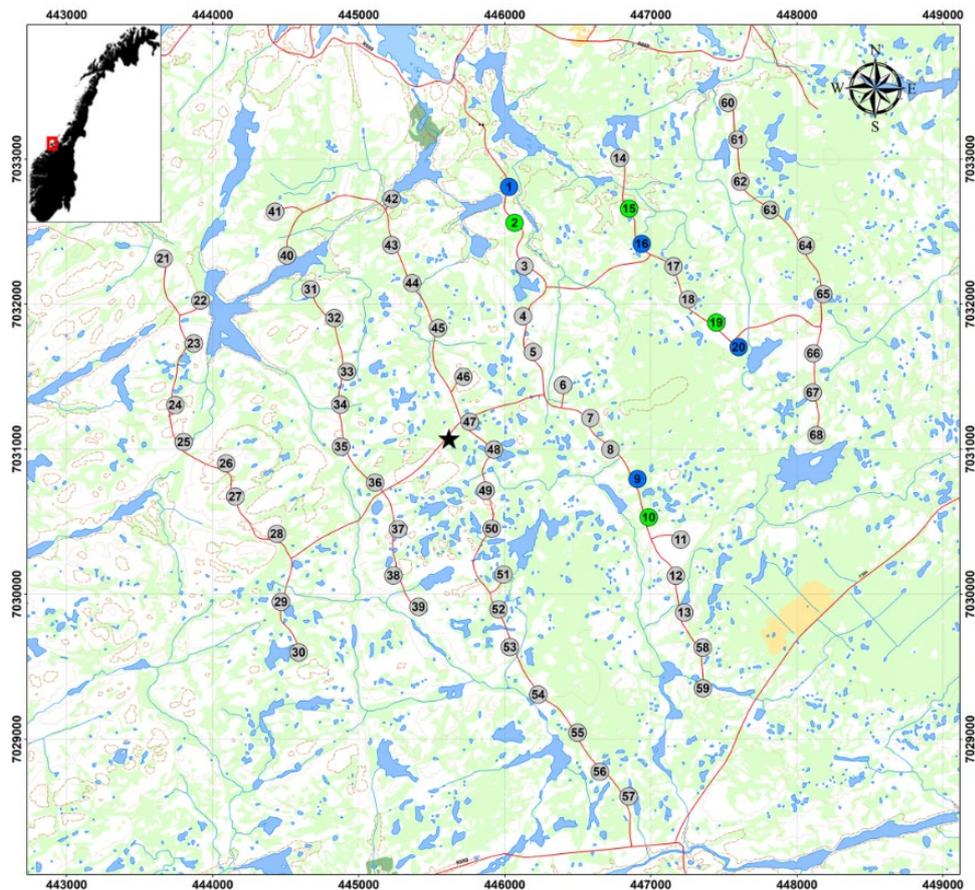
vernici visibili nello spettro UV, in prove di laboratorio, renda più visibili le pale rotanti; altri studi invece non evidenziano nessun risultato significativo (Strickland *et al.*, 2000).

La colorazione in nero dei 2/3 di una delle tre pale della turbina riduce il così detto effetto *motion smear*², rendendo più facile per gli uccelli rapaci rilevare le pale in movimento (Hodos, 2003; Hodos *et al.*, 2001). Anche se questa mitigazione è spesso proposta dagli sviluppatori di impianti eolici o imposta dagli organismi responsabili delle autorizzazioni ambientali, ad oggi è disponibile un solo studio, condotto secondo un approccio scientifico, che ha valutato l'efficacia di questa misura in un'unica località presso l'impianto eolico di Smøla in Norvegia (May *et al.*, 2020). Sebbene lo studio ha restituito dati molto promettenti, con una riduzione delle collisioni pari al 70% rispetto alle turbine non colorate, la limitata portata geografica e ambientale nonché il ridotto numero di specie target non consente ad oggi generalizzazioni per altri contesti ambientali.



Turbina eolice con pala colorata di nero nell'impianto di Smøla – Norvegia (fonte: May et al., 2020).

² Corpi che si muovono a velocità molto alte producono immagini che rimangono impresse costantemente nella retina dando l'idea di corpi statici e fissi.



Layout dell'impianto di Smola – Norvegia con indicazione delle WTG con pala colorata di nero (pallini blu) e WTG di controllo (pallini verdi) - (fonte: May et al., 2020).

Species name	Latin name	Before		After	
		Control	Impact	Control	Impact
White-tailed eagle	<i>Haliaeetus albicilla</i>	1	6	0	0
Common kestrel	<i>Falco tinnunculus</i>	0	0	2	0
Greylag goose	<i>Anser anser</i>	0	0	1	1
Northern shoveler	<i>Anas clypeata</i>	0	1	0	0
Eurasian teal	<i>Anas crecca</i>	0	1	0	0
Common snipe	<i>Gallinago gallinago</i>	2	0	4	0
European golden plover	<i>Pluvialis apricaria</i>	1	1	0	0
Wader spp.	<i>Charadriiformes</i>	0	0	1	0
Gull spp.	<i>Larinae</i>	0	1	0	0
Common raven	<i>Corvus corax</i>	1	0	0	0
Hooded crow	<i>Corvus cornix</i>	0	1	0	3
Parrot crossbill	<i>Loxia pytyopsittacus</i>	1	0	0	0
Red crossbill	<i>Loxia curvirostra</i>	0	0	1	0
European greenfinch	<i>Chloris chloris</i>	0	0	1	0
Meadow pipit	<i>Anthus pratensis</i>	1	0	3	0
Common blackbird	<i>Turdus merula</i>	0	0	1	0
Thrush spp.	<i>Turdus</i>	0	0	2	0
Passerine spp.	<i>Passeriformes</i>	0	0	0	1
Willow ptarmigan	<i>Lagopus lagopus</i>	8	5	15	12
Bird spp.	<i>Aves</i>	0	0	2	1
Total, excl. Willow ptarmigan		7	11	18	6
Number of fatality searches		345	351	289	290

Numero totale di carcasse registrate durante le sessioni di ricerca delle carcasse nelle turbine incluse nell'esperimento. *Lagopus lagopus* è stata esclusa dalle analisi in quanto è noto che questa specie collide con la base delle torri eoliche (fonte: May et al., 2020).

Il contesto ambientale in cui si sviluppa l'impianto eolico di Smøla in Norvegia, estremo nord dell'Europa nella tundra artica, conferisce allo studio elementi caratteristici propri non sempre traslabili ad altre situazioni ambientali tipiche del contesto mediterraneo. Inoltre, è necessario evidenziare che l'impianto eolico di Smøla è composto da 68 WTG con pale tutte bianche e che in solo 4 WTG è stata colorata una pala di nero (cfr. foto su riportata). Nessuna delle turbine utilizzate presentava le classiche fasce rosse di segnalazione.



Impianto eolico di Smøla – Norvegia (fonte: Google Earth).

McIsaac (2000) ha dimostrato che bande colorate che attraversano la superficie, in senso trasversale, delle pale, vengono avvertite dai rapaci a maggior distanza; in tale studio l'autore eseguì numerosi test con diversi pattern di colorazione trasversale delle pale, concludendo che è sufficiente inserire una semplice banda colorata, ampia anche solo pochi metri, trasversale alla pala per aumentarne la percezione negli uccelli rapaci.

In generale, si ritiene che il normale utilizzo delle fasce rosse di segnalazione, comune nella gran parte degli impianti eolici realizzati in Italia, attenui di per sé l'effetto *motion smear*.

Per confronto di seguito si riporta l'immagine dell'impianto eolico offshore (comunque vicinissimo alla costa) di Taranto, in cui tutte le turbine hanno una pala colorata di nero e tutte le pale con fasce rosse di segnalazione. In contesti non pianeggianti come questo la pala colorata di nero appare significativamente meno visibile sullo sfondo delle colline, soprattutto a bassa velocità di rotazione della turbina. A maggiore velocità di rotazione, in presenza di effetto *motion smear* la "semplice" colorazione con le fasce rosse di segnalazione garantisce una maggiore percezione visiva.



Turbine eoliche con una pala colorata di nero presso l'impianto offshore di Taranto (foto dell'autore).

In assenza di ulteriori studi e test sul campo, in grado di ampliare il numero di specie e gli ambienti analizzati, l'utilizzo di tale sistema di mitigazione appare aleatorio soprattutto in considerazione che nel contesto nazionale gli impianti eolici presentano sempre una o più turbine con fasce di segnalazione, che già da sole riducono l'effetto *motion smear*.

Mitigazione del rischio di collisione con sistemi attivi

Al fine di prevenire il rischio di collisione la misura più efficace è quella di fermare temporaneamente le turbine quando specie di Uccelli e/o Chirotteri sono maggiormente esposti al rischio (Bennun *et al.*, 2021). Questa misura può essere prevista in determinati periodi o in funzione di tutti o parte dei seguenti fattori:

- Ora del giorno/notte, ad esempio l'ora del picco di attività diurna della specie;
- Fattori ambientali, ad esempio la velocità del vento e la temperatura, che sono particolarmente importanti per i pipistrelli;
- Stagionale, ad esempio durante le stagioni di migrazione degli uccelli e dei pipistrelli.

In alternativa, o in aggiunta, l'arresto della/e turbina/e può essere attuato *on demand*, in tempo reale, in risposta a una serie di criteri predeterminati basati sul potenziale verificarsi di scenari ad alto rischio, quali ad esempio grandi stormi di uccelli di specie prioritarie che si avvicinano a un parco eolico.

L'arresto delle turbine può essere definito a priori per determinati periodi di tempo, quando ad esempio i dati disponibili evidenziano grossi picchi di passaggio migratorio o la presenza di specie di Uccelli di particolare interesse conservazionistico; in tali periodi o condizioni chiaramente definite, il blocco predefinito delle turbine può evitare efficacemente gli impatti (BirdLife International, 2015). Questo approccio richiede spesso anche una minima sorveglianza in loco da parte di operatori specializzati in grado di monitorare l'area dell'impianto e cogliere le ampie fluttuazioni temporali possibili nel ciclo biologico delle diverse specie target. Tuttavia, tale approccio spesso può avere un costo economico relativamente alto a causa della perdita di produzione di energia.

Laddove la presenza delle specie è meno prevedibile, l'arresto della/e turbina/e *on demand*, in tempo reale, è probabilmente l'approccio più pratico (Tomé *et al.*, 2017). Il blocco *on demand*, in risposta all'osservazione o rilevamento di possibili specie target in avvicinamento alla/e turbina/e se da un lato non elimina completamente il rischio di collisione dall'altro è in grado di ridurre significativamente le perdite di produzione di energia potendo gestire in tempo reale le situazioni di possibile impatto da collisione, ottimizzando l'eventuale blocco di produzione solo in funzione della presenza di un reale rischio di collisione.

Negli ultimi anni sono stati sviluppati sistemi alternativi o in aggiunta al blocco della turbina che utilizzano dissuasori sonori, luminosi, laser, ecc. in grado di ottimizzare ulteriormente l'efficacia nella prevenzione delle collisioni e la produzione dell'impianto. Questi sistemi intervengono prioritariamente rispetto al blocco della turbina che di fatto si attua quando il primo livello di prevenzione del rischio non ha determinato il cambio di traiettoria della specie rilevata.

La letteratura specialistica di settore (BirdLife International, 2015) identifica quest'ultimo approccio con la terminologia *Shut down 'on demand' (SDOD)*. Lo SDOD si basa su osservazioni in tempo reale dell'attività degli uccelli nell'area del parco eolico. Gli approcci SDOD per gli uccelli si basano su uno o più dei seguenti supporti: (i) osservatori sul campo; (ii) sistemi basati sulle immagini; (iii) sistemi radar.

SDOD osservatori sul campo - richiede la presenza sul campo di rilevatori esperti posizionati in punti panoramici all'interno e/o nelle vicinanze dell'area di sviluppo dell'impianto eolico. Utilizzando criteri prestabiliti, gli osservatori identificano le specie di uccelli prioritarie e ne seguono la traiettoria di volo. Se una collisione appare probabile, gli osservatori notificano al centro di controllo dell'impianto eolico di far spegnere immediatamente la/e "turbina/e a rischio". Le turbine saranno riavviate solo quando il rischio di collisione è passato.

Il numero e l'ubicazione degli osservatori deve essere adeguato a consentire l'individuazione e l'identificazione degli uccelli a rischio in tempo utile, in modo che le turbine possano essere fermate prima che gli uccelli le raggiungano. I requisiti variano a seconda dei parchi eolici a seconda delle dimensioni, del layout delle turbine nonché dalle dimensioni, dalla velocità di volo e dalla direzione di volo delle specie prioritarie. Questo approccio potrebbe non essere appropriato per alcune specie prioritarie, se sono troppo piccole o se il volo è troppo veloce per essere identificate in tempo per spegnere le turbine prima che gli individui entrino nella zona a rischio di collisione.

SDOD sistemi basati sulle immagini - utilizza fotocamere ad alta definizione per catturare immagini fisse o sequenze video di uccelli in volo in prossimità delle turbine.

SDOD sistemi radar - identifica animali in volo, distinguendoli approssimativamente in base alle caratteristiche dell'eco e/o alle frequenze del battito d'ali e per dimensione.

Entrambi in sistemi possono essere accoppiati a sistemi automatizzati di analisi delle immagini o del segnale radar in grado di identificare potenziali collisioni. Questi ultimi consentono un blocco automatico della/e turbina/e, anche in assenza di un operatore, o alternativamente l'emissione di un segnale acustico o luminoso di dissuasione che "avverte" l'animale della presenza di un potenziale pericolo. L'eventuale presenza di un operatore consente, comunque, una più fine valutazione delle immagini/video/segnale radar.

Il sistema radar pur presentato un maggior raggio d'azione ed utilizzo nelle ore notturne ha una minore capacità di identificazione delle specie target, potendo solo distinguere tra diverse classi dimensionali senza alcuna possibilità di definire la specie o il gruppo di specie che ha generato il segnale. Inoltre, il suo utilizzo può essere limitato dalla presenza di vincoli derivanti dall'aviazione militare e civile.

Gli studi scientifici che hanno valutato la validità dei sistemi attivi nella mitigazione del rischio di collisione sono molteplici e coprono un'ampia varietà di condizioni ambientali ed ecologiche nonché hanno interessato numerose specie di Uccelli e di Chiroterri.

Sistemi attivi di deterrenza

Dal punto di vista tecnologico sono oggi disponibili diversi sistemi, commercialmente noti con svariati *brand*. In generale, utilizzano tutti un sistema di rilevamento ad immagini nel campo del visibile o dell'infrarosso (termocamere) a cui è associato un sistema di analisi e classificazione dell'oggetto in avvicinamento. In funzione della distanza dalla turbina il sistema attua prioritariamente misure di deterrenza attraverso l'emissione acustica di suoni di avvertimento a cui può seguire, nel caso non venga registrato un cambio di traiettoria il blocco della turbina.

DTBird utilizza una suite di camere che raccolgono immagini e/o video ad alta definizione a cui è possibile affiancare delle termocamere, montate sulle turbine o su strutture similari (torre anemometrica). Una volta identificati un uccello in avvicinamento, il sistema può emettere un suono di avvertimento o automaticamente bloccare la/e turbina/e, in base ad una serie di criteri pre-impostati (ad es. distanza dalla turbina). L'area sorvegliata intorno alla turbina è pari a 360° sull'asse orizzontale e 150° sull'asse verticale. La distanza di rilevamento è correlata alla dimensione dell'animale. Lo scenario migliore uccelli con apertura alare di superiore al 1,5 metri è ca. 600 m durante il giorno e ca. 200 m di notte.

BIRD SPECIES (WINGSPAN)	MAXIMUM DETECTION DISTANCE	
	DAYLIGHT	THERMAL
Golden Eagle (1,9 - 2,25 m)	320-960 m	-
Northern Gannet (1,70 - 1,80m)	280 - 770 m	80 - 240 m
Red Kite (1,4 - 1,65 m)	230-710 m	-
Atlantic Puffin (0,47 - 0,63 m)	130-270 m	20-85m

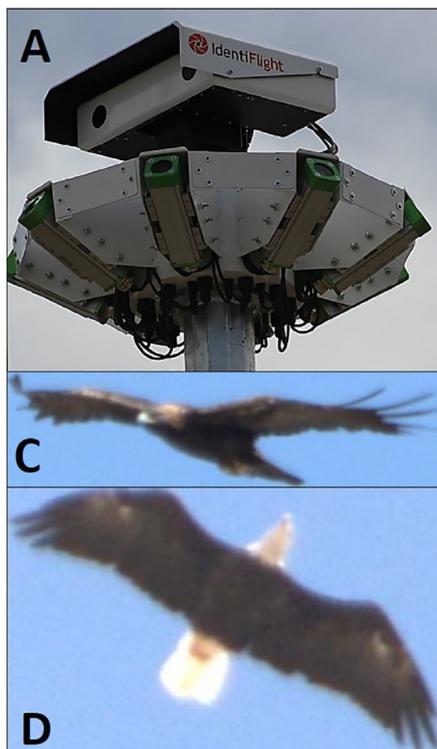
L'efficacia del sistema di mitigazione è stata valuta in diverse studi. Il sistema ha mostrato una rilevabilità >80% in un sito di test in California USA (Harvey *et al.*, 2018), mentre in un altro studio in Norvegia ha evidenziato una rilevabilità dell'86-96% per tutte le specie di uccelli in un raggio di 150 metri dalla turbina e del 76-92% in un raggio di 300 metri (Norwegian Institute for Nature Research, 2012), mentre ha ridotto del 40-60% i voli nella zona di rischio di collisione in studi in Svezia e in Svizzera (Riopérez *et al.*, 2016).

IdentiFlight utilizza anch'esso una suite di camere che raccolgono immagini e/o video ad alta definizione a cui è possibile affiancare delle termocamere, montate sulle turbine o su strutture similari (torre anemometrica). Ai sistemi di rilevamento è affiancato un algoritmo di classificazione che consente l'identificazione specifica (in alcuni casi) o per gruppi di specie target. La distanza di rilevamento è di 1000 metri.

McClure *et al.* (2018) in studi in Wyoming, USA hanno ottenuto un tasso di rilevamento del 96% (con solo il 4% di mancato rilevamento tutti i voli degli uccelli) con un tasso di falso negativo del 6% (classificazione delle aquile come non-aquile) e tasso di falso positivo del 28%.

I risultati di *IdentiFlight* suggeriscono che è in grado di rilevare efficacemente uccelli grandi, o più grandi di un gheppio in volo, riuscendo al rilevare il 96% degli uccelli registrati da operatori ornitologi sul campo e comunque rilevando quasi 6000 uccelli in più di quanto fatto dagli ornitologi sul campo. Inoltre, *IdentiFlight* ha classificato la maggior parte di questi uccelli entro due secondi e a distanze mediane superiori ai 500 m. Dei volatili rilevati sia da *IdentiFlight* che dagli ornitologi in campo, *IdentiFlight* ha correttamente classificato >90% delle aquile (verifica effettuata con il confronto con fotografie degli stessi animali rilevati dal campo) e ha mantenuto un tasso relativamente basso di falsi negativi. Al contrario, *IdentiFlight* ha classificato correttamente circa il 70% degli uccelli determinati dalle fotografie come non-aquile (McClure *et al.*, 2018).

Il sistema *IdentiFlight* ad oggi ha riscontrato un ampio utilizzo in numerosi impianti eolici (on- e off-shore) in Australia, Germania e USA.



IdentiFlight Camera System – l'immagine mostra le diverse camere Wide Field e ad alta risoluzione montate su un palo e in grado di compiere movimenti sull'asse verticale. C) Fotografia di Aquila reale correttamente classificata da IdentiFlight. D) Fotografia di Aquila dalla testa bianca correttamente classificata da IdentiFlight.

nvbirds utilizza una serie di video camere e termocamere ad altissima risoluzione in grado di rilevare uccelli in volo ad oltre 1000 metri. Il sistema di rilevamento è associato ad un hardware, in grado di processare e restituire velocemente immagini ad alta risoluzione, ed un software è costruito intorno a un algoritmo di apprendimento automatico in grado di rilevare gli uccelli e distinguerli dagli altri oggetti. Dopo averli rilevati calcola la loro traiettoria di volo e la velocità per prevedere se sono in rotta di collisione verso la turbina. Allo stesso tempo, li classifica a seconda di gruppi di specie target pre-impostati.



nvbirds Camera System.

Modo di funzionamento

1. FASE DI RILEVAMENTO

Il sistema è installato su ciascun generatore eolico e copre l'area circostante per lunghe distanze. In caso di avvicinamento di un uccello, la traiettoria del volo viene registrata tramite telecamere HD.

2. FASE DI IDENTIFICAZIONE

Vengono applicati algoritmi *Edge AI* e *Machine Learning* per identificare l'uccello e classificarlo in specie critiche o non critiche in base alla valutazione di impatto ambientale del parco eolico.

3. PREVENZIONE DELLA COLLISIONE - FASE DI SPEGNIMENTO

Quando l'uccello identificato appartiene alla specie critica ed entra nella zona critica o si avvicini ulteriormente alla RSA (Rotor Swept Area) il sistema invia un segnale diretto allo SCADA per fermare il generatore eolico.

Safe Wind® è un sistema di videosorveglianza innovativo, specializzato, intelligente, automatizzato, diurno e/o notturno che riduce i rischi di collisione tra uccelli e chiropteri e turbine eoliche. Può essere personalizzato in base alle specifiche di ciascun parco eolico grazie al suo design modulare e scalabile che garantisce facilità di installazione e funzionamento. La regolazione parametrizzata

dell'aerogeneratore abbinata, se necessario, alla deterrenza acustica preserva la produzione dell'aerogeneratore rispetto ad una tradizionale decurtazione preventiva.

Il sistema SafeWind® è costituito da diverse piastre di base su cui sono montate telecamere e altoparlanti opzionali. Le piastre di base sono cablate tra loro e con l'unità di elaborazione esterna. Questa apparecchiatura viene solitamente installata ad un'altezza di 8 m attorno alla base della torre con magneti o cinghie in acciaio. L'unità esterna è collegata tramite cavi all'unità centrale di elaborazione installata all'interno del palo.

La comunicazione con le apparecchiature per la telemanutenzione e la telemetria nonché per il caricamento dei dati nel data center Biodiv-Wind avviene tramite rete mobile.

Modo di funzionamento

Il rilevamento diurno e/o in tempo reale di tutte le intrusioni aeree nelle aree a rischio delle turbine eoliche viene eseguito da telecamere e dal software SafeWind® 2.0. Le distanze di rilevamento sono configurate in base alle specie presenti in sito e ai tempi di reazione e decelerazione dell'aerogeneratore. Le intrusioni vengono registrate in formato video. Ogni video viene scaricato, visualizzato e analizzato dal team di operatori video. Come opzione, tutti i video possono essere registrati continuamente per un periodo di registrazione fino a 2 mesi.

Il blocco/rallentamento delle turbine eoliche viene avviata in caso di rischio di collisione confermato. SafeWind® invia un ordine per arrestare o ridurre la velocità del rotore della turbina eolica a una velocità sicura. L'input di blocco/rallentamento viene annullato non appena l'uccello abbandona l'area a rischio degli impianti eolici. La distanza di attivazione e la durata della regolazione sono parametrizzate in base alle specifiche del sito e dell'aerogeneratore.

L'identificazione delle specie di uccelli viene effettuata durante l'analisi dei video effettuata dal team di esperti ornitologi.

Nel caso specifico dei chiroteri, un sistema di rilevamento acustico e funzionalità software aggiuntive consente l'identificazione acustica di specie o gruppi di specie da parte del team.

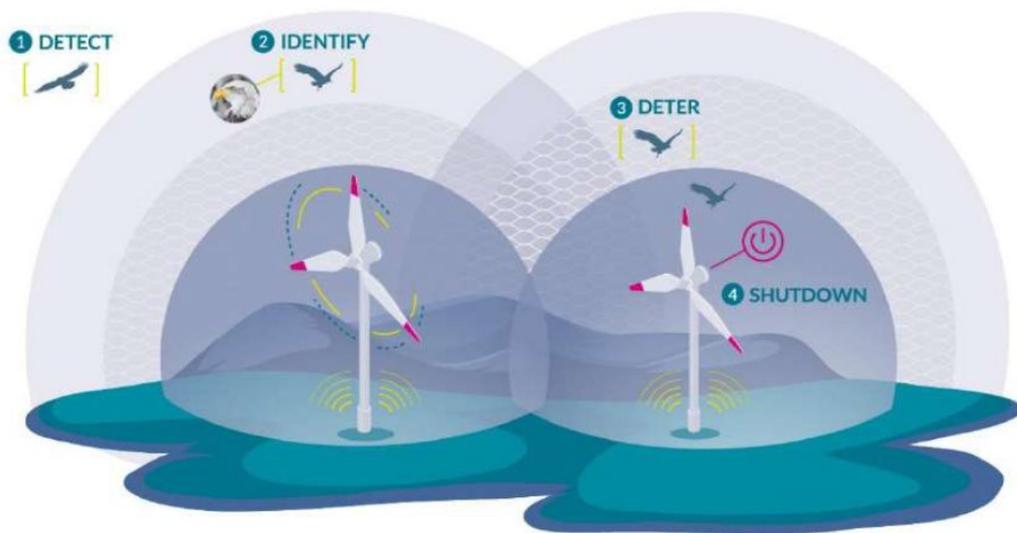
Conclusioni

Gli studi e i test condotti su base scientifica hanno ampiamente dimostrato l'efficacia dei sistemi attivi nella mitigazione del rischio di collisione degli uccelli con le pale delle turbine eoliche.

Al contrario, per i sistemi passivi di riduzione del rischio di collisione i dati disponibili, circa la loro efficacia, sono assolutamente aleatori a causa dei pochissimi studi scientifici condotti e le prove sul campo in merito alla loro efficacia nei diversi contesti ambientali e rispetto alle diverse specie di uccelli sensibili all'impatto da collisione. Ad oggi, esiste un unico studio scientificamente condotto e

pubblicato su riviste *peer review*, che ha testato l'efficacia della colorazione di una pala di nero. Le caratteristiche assai peculiari dell'impianto, la localizzazione geografica, l'habitat interessato e, non da ultimo, la comunità di specie ornitiche presenti non consentono alcuna valutazione in merito alla riproducibilità di tale tipologia di mitigazione.

I sistemi SDOD basati sulle immagini nel campo del visibile o dell'infrarosso (termocamere) hanno raggiunto un elevatissimo livello tecnologico, grazie all'adozione di videocamere ad alta risoluzione capaci di funzionare con valori di illuminamento inferiori ai 100 lux e di restituire immagini ad alta risoluzione. Tali immagini sono elaborate da appositi software, in grado di rilevare gli "oggetti" in volo, classificarli sulla base di appositi algoritmi di riconoscimento ed attivare una sequenza di meccanismi di deterrenza che, in ultima ratio, possono arrivare al blocco (*shutdown*) della turbina.



Schema di funzionamento del sistema nvbirds.

I sistemi SDOD hanno evidenziato elevate performance nella capacità di rilevamento degli uccelli in volo, con rilevabilità $>80\%$ in una fascia ampia 1 km intorno alla turbina, ed ottime capacità di classificazione (specie target quali le aquile vengono classificate correttamente nel 90% dei casi). Una volta identificato un animale in avvicinamento alla turbina i sistemi SDOD riducono del 50% i voli nella zona di rischio di collisione.

Bibliografia consultata

- Arnett, E.B. and May, R. (2016). 'Mitigating Wind Energy Impacts on Wildlife: Approaches for Multiple Taxa'. *Human–Wildlife Interactions* 10(1): 5.
- Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., Carbone, G. (2021). Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers. Gland, Switzerland: IUCN and Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy.
- BirdLife International (2015). Review and guidance on use of “shutdown-on-demand” for wind turbines to conserve migrating soaring birds in the Rift Valley/Red Sea Flyway (p. 49). Amman, Jordan: Regional Flyway Facility.
- Curry R. C., and P. Kerlinger. 1998. Avian Mitigation Plan: Kenetech Model Wind Turbines, Altamont Pass WRA, California. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California. Prepared for the avian subcommittee of the National wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., and LGL Ltd., King City, Ontario; pp. 18-28.
- H.T. Harvey & Associates (2018). Evaluating a Commercial-Ready Technology for Raptor Detection and Deterrence at a Wind Energy Facility in California (p. 86). Washington, DC, USA: American Wind Wildlife Institute. American Wind Wildlife Institute.
- Hodos, W. (2003). Minimization of Motion Smear: Reducing Avian Collisions with Wind Turbines (No. Report NREL/SR-500-33249). Golden, Colorado, USA: National Renewable Energy Laboratory. National Renewable Energy Laboratory.
- Hodos, W., Potocki, A., Storm, T. and Gaffney, M. (2001). 'Reduction of motion smear to reduce avian collisions with wind turbines'. In Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting IV (Ed. PNAWPPM-IV) 88–106.
- May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø. and Stokke, B.G. (2020). 'Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities'. *Ecology and Evolution* 10(16): 8927–8935.
- McClure, C., Martinson, L. and Allison, T. (2018). 'Automated monitoring for birds in flight: proof of concept with eagles at a wind power facility'. *Biological Conservation* 224: 26–33.
- McIsaac H. P. Raptor Acuity and Wind Turbine Blade Conspicuity. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting IV. May 16-17, 2000, Carmel, California.
- Riopérez, A., Puente, M. and Díaz, J. (2016). Evaluation of the application of warning and discouraging sounds automatically emitted from wind turbines on bird collision risk. Case studies in Sweden and Switzerland. Presented at the Wind Wildlife Research Meeting XI, Broomfield, Colorado, USA, 29 November – 2 December 2016.
- Strickland M. D., Dale, W. P. Erickson, G. Johnson, D. Young and R. Good. Risk Reduction Avian studies at the Foote Creek Rim Wind Plant in Wyoming. Proceedings of national Avian Wind Power Planning Meeting IV. May 16-17, 2000, Carmel, California.
- Tomé, R., Canário, F., Leitão, A., Pires, N. and Repas, M. (2017). 'Radar assisted shutdown on demand ensures zero soaring bird mortality at a wind farm located in a migratory flyway'. In: J. Köppel (ed.), *Wind Energy and Wildlife Interactions*, pp. 119–133. Cham, Switzerland: Springer International Publishing AG.