



GENNAIO 2024

POVEGLIA WIND S.R.L.

IMPIANTO EOLICO "CHIARAMONTI" DA 34 MW
LOCALITÀ STRADA DI SANTA GIUSTA
COMUNI DI CHIARAMONTI E PLOAGHE (SS)

Ma
n
t
a
n
z
a

ELABORATI AMBIENTALI

ELABORATO R10

**MISURE DI MITIGAZIONE
AVIFAUNA**

Progettista

Ing. Laura Maria Conti – Ordine Ing. Prov. Pavia n. 1726

Coordinamento

Eleonora Lamanna

Matteo Lana

Lorenzo Griso

Codice elaborato

2799_4965_CHR_SIA_R10_Rev0_MISURE MITIGAZIONE AVI.docx

Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2799_4965_CHR_SIA_R10_Rev0_MISU RE MITIGAZIONE AVI.docx	01/2024	Prima emissione	G.d.L.	E.Lamanna	A.Angeloni

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Conti	Direttore Tecnico - Progettista	Ord. Ing. Prov. PV n. 1726
Corrado Pluchino	Responsabile Tecnico Operativo	Ord. Ing. Prov. MI n. A27174
Eleonora Lamanna	Coordinamento Generale, Progettazione, Studio Ambientale, Studi Specialistici	
Matteo Lana	Coordinamento Progettazione Civile	
Riccardo Festante	Coordinamento Progettazione Elettrica	
Lorenzo Griso	Coordinamento Dati Territoriali – Senior GIS Expert	
Ali Basharзад	Ingegnere Civile - Progettazione civile e viabilità	Ord. Ing. Prov. PV n. 2301
Mauro Aires	Ingegnere Civile – Progettazione Strutture	Ord. Ing. Prov. Torino – n. 9583J
Stefano Adami	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	Ord. Ing. Milano – n. A23812
Andrea Amantia	Geologo - Progettazione Civile	
Giancarlo Carboni	Geologo	Ord. Geologi Sardegna n. 497
Fabio Lassini	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	Ord. Ing. Prov. MI n. A29719
Carla Marcis	Ingegnere per l’Ambiente ed il Territorio, Tecnico competente in acustica	Ord. Ing. Prov. CA n. 6664 – Sez. A ENTECA n. 4200

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com





Lia Buvoli	Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale	
Elena Comi	Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale	Ord. Nazionale Biologi n. 060746 Sez. A
Andrea Mastio	Ingegnere per l’Ambiente e il Territorio – Esperto Ambientale Junior	
Sara Zucca	Architetto – Esperto GIS – Esperto Ambientale	
Andrea Delussu	Ingegnere Elettrico – Progettazione Elettrica	
Matthew Piscedda	Esperto in Discipline Elettriche	
Francesca Casero	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	
Simone Demonti	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	
Alessia Papeti	Esperto Ambientale – Geologo - GIS Junior	
Riccardo Coronati	Geourbanista – Pianificatore junior	
Fabio Bonelli	Esperto Ambientale - Naturalista	
Davide Molinetti	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	
Mariana Marchioni	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	
Elide Moneta	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	
Roberto Camera	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156
Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com





INDICE

1. PREMESSA	5
1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO	6
2. MISURE DI MITIGAZIONE	7
2.1 GESTIONE DELL'HABITAT	8
2.2 DISSUASORI ACUSTICI E VISIVI	8
2.3 SHUTDOWN-ON-DEMAND (SOD) SYSTEMS	9
3. BIBLIOGRAFIA	15

1. PREMESSA

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un nuovo Parco Eolico della potenza complessiva di 34 MW, che prevede l'installazione di n. 5 aerogeneratori da 6,8 MW con relative opere di connessione da installarsi nei territori comunali di Chiaramonti e Ploaghe, nel territorio provinciale di Sassari, regione Sardegna.

La Società Proponente è la POVEGLIA WIND S.R.L., con sede legale in Via Friuli Venezia Giulia 75, 30030 Pianiga (VE).

Tale opera si inserisce nel quadro istituzionale di cui al D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" le cui finalità sono:

- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 36 kV con un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/220/150 kV della RTN "Codrongianos".

Nel suo complesso il parco di progetto sarà composto da:

- N° 5 aerogeneratori della potenza nominale di 6,8 MW ciascuno;
- dalla viabilità di servizio interna realizzata in parte ex-novo e in parte adeguando strade comunali e/o agricole esistenti;
- dalle opere di regimentazione delle acque meteoriche;
- dalle opere di collegamento alla rete elettrica;
- dalla viabilità di servizio interna;
- dalle reti tecnologiche per il controllo del parco.

Il presente documento costituisce la **Relazione sulle Misure di Mitigazione Avifauna** redatta in risposta alle richieste di integrazioni trasmesse dalla Direzione Generale del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale - Servizio Territoriale Ispettorato Ripartimentale e del CFVA di Sassari con nota prot. n. 87431 del 14.12.2023 (prot. D.G.A. n. 37649 del 15.12.2023).

1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO

Il parco eolico in progetto si estende nella provincia di Sassari e prevede l'installazione di n. 5 aerogeneratori territorialmente così collocati:

- n. 4 aerogeneratori nel comune di Chiamonti (CHR02, CHR03, CHR04, CHR05);
- n. 1 aerogeneratori nel comune di Ploaghe (CHR01).

Le opere di connessione sono collocate anch'esse nei comuni di Chiamonti e Ploaghe, nel territorio provinciale di Sassari (Figura 1.1).

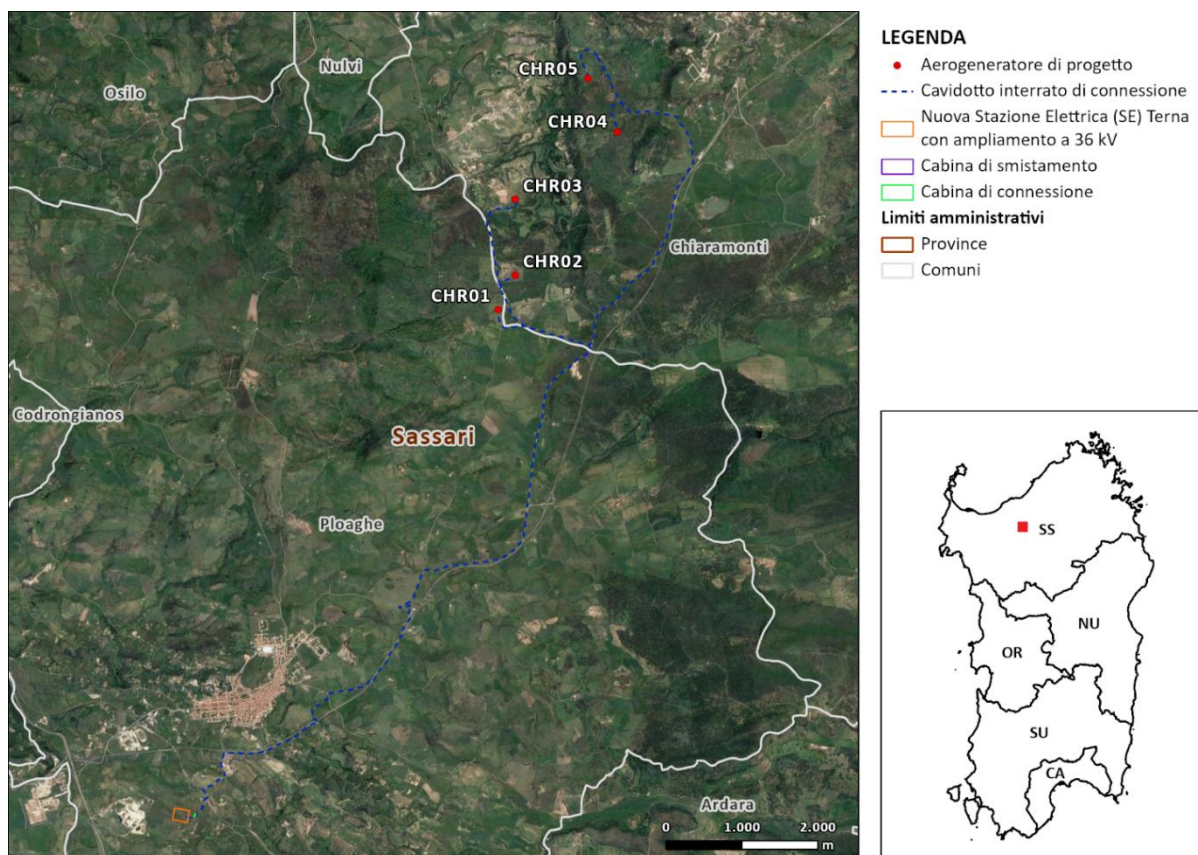


Figura 1.1: Localizzazione a scala provinciale e comunale dell'impianto proposto

Le coordinate degli aerogeneratori previsti sono riportate in Tabella 1-1.

Tabella 1-1 Coordinate aerogeneratori - Monte Mario - Zona 1 EPSG 3003 (Metri)

WTG	WGS 84 – GRADI DECIMALI	
	Longitudine	Latitudine
CHR01	1481676,241	4506716,1332
CHR02	1481909,18826	4507166,55749
CHR03	1481908,3228	4508165,9402
CHR04	1483249,8348	4509059,7679
CHR05	1482862,1831	4509756,5101

2. MISURE DI MITIGAZIONE

L'individuazione delle misure di mitigazione idonee per quanto riguarda il rischio potenziale di collisione con gli aerogeneratori in fase di esercizio, ha senso solo a conclusione delle attività di monitoraggio *ante operam*, con l'emergere di eventuali criticità significative sotto il profilo dell'accertamento di specie di particolare interesse conservazionistico e ad alta sensibilità di collisione.

Ulteriori ed eventuali opportune misure mitigative potranno inoltre essere formulate a seguito dei risultati conseguenti le fasi di monitoraggio *post operam*, che consentiranno di valutare quale sia l'entità delle collisioni sito-specifica.

Esistono diverse misure che si possono adottare a diversa scala e in diverse fasi per ridurre questa tipologia di impatto, che prevedono approcci di intervento sugli habitat presenti in area di progetto, predisposizione di sistemi di dissuasione o predisposizione di sistemi di controllo degli aerogeneratori per l'arresto in caso di necessità (Shutdown On Demand – SOD). L'approccio di tali misure è riassunto in Figura 2.1 ed è da valutare a valle di una analisi il rischio di collisione per le specie *target* individuate, riferito esclusivamente alla fase di esercizio dell'impianto.

Progettazione e localizzazione	Macro-localizzazione	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso di aree di basso valore ✓ Evitamento di aree sensibili
	Micro-localizzazione	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Disposizione e posizionamento turbine
	Caratteristiche delle strutture	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Design e dimensioni delle strutture ✓ Incremento della visibilità
Costruzione	Riduzione del rumore	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Barriere acustiche
	Assenza di animali	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Restrizioni in determinati periodi ✓ Barriere fisiche ✓ Deterrenza
Esercizio	Evitamento dell'attrazione	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gestione temporale e spaziale dell'ambiente ✓ Intensità dell'illuminazione
	Attrazione	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aumento habitat ✓ Sostituzione habitat
	Deterrenza	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acustica, visuale, elettromagnetica
	Protezione e riduzione velocità	<ul style="list-style-type: none"> ✓ In presenza di elevata abbondanza ✓ In momenti di rischio elevato
Dismissione	Dismissione	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Smantellamento e ripristino
	Repowering	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Smantellamento e spostamento ✓ Sviluppo graduale

Figura 2.1: Classificazione delle misure di mitigazione (da Gartman et al., 2016, modificato). Il riquadro rosso indica la fase di interesse per il presente studio.

Di seguito si esaminano nel dettaglio le diverse misure di mitigazione che possono essere adottate.



2.1 GESTIONE DELL'HABITAT

Le misure di gestione degli habitat sono volte a ridurre il rischio di collisione. Queste comprendono solitamente l'applicazione di un sistema di gestione (ubicazione e tempistica) per ridurre la disponibilità delle prede, nonché la creazione o la valorizzazione di habitat per allontanarli dalle turbine. Anche la fornitura di cibo supplementare viene considerata una misura efficace.

Alcuni studi raccomandano per i rapaci di alterare le condizioni dell'habitat entro 50 m dalla turbina per ridurre la disponibilità di prede (Gartman et al., 2016), ad esempio mantenendo il terreno sotto le turbine a maggese, senza coltivarlo, ed evitando le attività agricole – come la falciatura – prima di metà luglio (in particolare per il Nibbio reale). Altri esempi includono la rimozione di rocce o muretti per ridurre la presenza di prede che vi si rifugiano oppure l'allontanamento del bestiame dall'area intorno alle turbine per scoraggiare la presenza di piccoli Mammiferi.

Tali misure devono essere considerate in base al singolo sito e alle singole specie in questione. La gestione degli habitat per determinare un'alterazione nell'abbondanza delle prede e ridurre le collisioni si è dimostrata potenzialmente efficace, seppur basata su un numero relativamente contenuto di casi pubblicati.

In un caso studio tre impianti eolici in Spagna (Cerro del Palo, Cerro Calderón e La Muela), per un totale di 99 turbine, sono stati oggetto di un monitoraggio operativo per determinare le variabili correlate alla mortalità da collisione del Grillaio (*Falco naumanni*). Sulla base delle informazioni ottenute, è stata adottata una misura di attenuazione per evitare e ridurre al minimo le collisioni. Il terreno intorno alla base delle turbine caratterizzate dai tassi più elevati di mortalità da collisione è stato leggermente lavorato per ridurre la vegetazione e conseguentemente l'abbondanza di possibili prede, principalmente ortotteri. Nei due anni di monitoraggio della gestione dell'habitat, non sono state registrate collisioni nell'area in cui il terreno era stato lavorato.

Evitare l'incremento di risorse e disponibilità trofica è tuttavia un primo esempio della difficoltà nella comparazione dell'efficacia delle mitigazioni, dovuta sia alla specie-specificità che alla sito-specificità di tali misure. Lo Scottish Natural Heritage (2016) ritiene che, nella maggior parte dei casi, sia sconsigliabile fare affidamento sulla gestione degli habitat per allontanare dalle turbine alcuni Uccelli come il Gufo di palude e l'Albanella reale a causa dell'incertezza in ordine alla reale efficacia di tali misure.

Tale approccio non è considerato utile per i Chirotteri e, pertanto, non idoneo all'approccio *muti-taxa* adottato nel presente Studio.

Inoltre, contrariamente agli esempi riportati in letteratura, l'impianto in progetto è composto da un numero esiguo di aerogeneratori; le dimensioni estremamente ridotte dei possibili interventi si prevede riducano di fatto l'efficacia delle eventuali misure attuate sull'habitat.

2.2 DISSUASORI ACUSTICI E VISIVI

L'impiego di dissuasori è finalizzato a ridurre il rischio di collisione. Generalmente tali tecniche comportano l'installazione di dispositivi che emettono stimoli acustici, o visivi, in maniera costante o intermittente o quando vengono attivati da un sistema di rilevamento.

È possibile anche applicare dissuasori passivi, come ad esempio vernici, alle torri o alle pale delle turbine, sebbene questi non siano ammessi ovunque nell'UE.

I segnali visivi e acustici sono stati testati come modalità per mettere in guardia gli **Uccelli** riguardo alla presenza di turbine o per scacciarli. Le misure prese comprendono la verniciatura delle pale del rotore per renderle più visibili, l'utilizzo di luci intermittenti per dissuadere gli Uccelli migratori notturni, e l'installazione di dissuasori acustici, tra cui allarmi, chiamate di soccorso e infrasuoni a bassa frequenza. Più recentemente, alcuni ricercatori in Francia hanno testato un modello visivo che crea un'illusione ottica evocante occhi "incombenti" per allontanare i rapaci dalla pista di un aeroporto. I ricercatori



suggeriscono che tale tecnica potrebbe funzionare per i parchi eolici, ma ciò non è stato ancora testato (Hausberger *et al.*, 2018).

Nell'ambito di un progetto di ricerca in Norvegia (Erickson *et al.*, 2014), che comprende quattro turbine presso il parco eolico di Smøla, una pala del rotore è stata verniciata di nero per esaminare se la mortalità possa essere ridotta aumentando la visibilità delle pale per gli Uccelli. Inoltre, le basi di dieci turbine sono state verniciate di nero fino a 10 m dal suolo nell'estate del 2014 e del 2015. Secondo i risultati dello studio pubblicato, la riduzione della mortalità presso la pala dipinta di nero è significativamente diminuita del 70% (May *et al.*, 2020). Gli stessi autori tuttavia raccomandano la ripetizione dello studio in altri siti, con diversi numeri di aerogeneratori dipinti e la comparazione contemporanea con altre misure di mitigazione al fine di capire il contributo effettivo della misura nel contenimento del rischio di collisione.

Tuttavia anche questo sistema, che si basa sulla sola capacità visiva delle specie suscita qualche dubbio per l'efficacia a più ampio spettro sulle specie caratterizzate da minori capacità o, ad esempio, per i migratori notturni.

Gli ultrasuoni sono stati utilizzati come strumento di attenuazione per dissuadere i **pipistrelli** dall'avvicinarsi alle turbine e ridurre pertanto la mortalità. Arnett and Baerwald (2013) hanno dimostrato che la trasmissione di ultrasuoni a banda larga può ridurre gli incidenti mortali ai pipistrelli dissuadendoli dall'avvicinarsi alle fonti sonore. L'efficacia dei dissuasori a ultrasuoni studiati a quel tempo era limitata dalla distanza e dall'area in cui gli ultrasuoni potevano essere trasmessi, in parte a causa della loro rapida attenuazione in condizioni umide. Vi sono stati ulteriori progressi tecnologici nel campo per ovviare a questi inconvenienti (Unione Europea, 2021).

I dissuasori acustici costituiscono un possibile strumento, seppur rimangano dubbi sulla loro efficacia e sul loro utilizzo. Possono essere utilizzati in luoghi specifici e per determinate specie, ma gli studi in merito sono ancora in una fase iniziale e non è ancora chiaro se detti strumenti siano in grado di ridurre sufficientemente la mortalità, ove usati nel mondo reale. Inoltre, potrebbero avere conseguenze impreviste (tra cui un'attrazione iniziale) che andrebbero a limitarne l'utilità.

Altri dubbi comprendono la necessità di provvedere alla manutenzione regolare e al collaudo per garantire che non vi sia alcuna falla nella capacità dissuasoria di tali strumenti, nonché per assicurarsi che qualsiasi dissuasore sia in grado di proteggere adeguatamente l'intera area spazzata dal rotore in modo efficiente in termini di costi. Come notato nello studio di caso, non tutte le specie rispondono ai dissuasori. Inoltre, gli effetti su altra flora e fauna selvatiche non sono ancora noti.

2.3 SHUTDOWN-ON-DEMAND (SOD) SYSTEMS

Tra le misure di mitigazione del rischio di collisione più efficaci vi sono i sistemi denominati "*Shutdown-on-Demand SOD*" (BirdLife International, 2015; Tomé *et al.*, 2017), oppure sistemi automatici di riduzione della velocità (*automated curtailment systems* - White *et al.*, 2021; McClure *et al.*, 2021), in grado di effettuare spegnimenti di emergenza degli aerogeneratori in periodi di particolare rischio di mortalità per Uccelli o Chiroterri.

Una varietà di sistemi con telecamere o radar sono in continuo sviluppo per monitorare i movimenti di Uccelli e Chiroterri, con tecnologie come termocamere, radiotelemetria o altri (BirdLife International, 2015). Queste tecnologie sono integrate in sistemi SOD per ottenere indicazioni su quando Uccelli e Chiroterri sono a rischio. I sistemi SOD stabiliscono regole chiare per l'operatività degli impianti eolici, includendo risultati di monitoraggio, linee guida operative e standard per il fermo momentaneo delle macchine.

I sistemi SOD sono stati integrati in numerosi design di impianti eolici (Birdlife International, 2015) e la loro efficacia nel ridurre la mortalità è stata ampiamente dimostrata (si veda ad esempio BirdLife International, 2015; Behr *et al.*, 2017; Tomé *et al.*, 2017).



In anni recenti sono stati sviluppati diversi approcci per i sistemi SOD, che possono essere classificati come (BirdLife International, 2015):

- **Predittivi:** approcci basati su circostanze teoriche, su conoscenze pregresse su presenze e comportamento delle specie in relazione sia a fattori temporali e ambientali, che a condizioni meteorologiche e momenti del giorno o della stagione (ad esempio interruzioni durante il periodo migratorio o in periodi di bassa o scarsa visibilità);
- **Reattivi:** basati sulla risposta alla presenza di uno o più individui nelle vicinanze delle turbine, con fermo di uno o più aerogeneratori in maniera separata. Il rilevamento delle presenze può essere effettuato da un operatore sul campo o da un sensore automatico, come telecamere o radar, e può essere eseguito per periodi più brevi rispetto all'approccio predittivo.

La maggior parte dei sistemi, se non tutti, si basano su una combinazione dei due approcci. Anche in presenza di un operatore, l'operatività è comunque ridotta nei periodi individuati come più a rischio.

Anche per l'applicazione di questo sistema sono necessarie informazioni per la definizione dei criteri di *shutdown*, che possono includere ad esempio la presenza di determinate specie a rischio di collisione e il numero di individui che transitano per l'area, dati che derivano necessariamente dall'esecuzione di un monitoraggio condotto con metodologie standardizzate.

L'efficacia di tali sistemi dipende in primo luogo dalle circostanze specifiche e dalle condizioni che differiscono per ogni impianto (de Lucas *et al.*, 2008). L'approccio più appropriato è ovviamente quello che si basa sia sulla riduzione massima del rischio che sulla minimizzazione della perdita nella produzione di energia.

Tutti gli approcci relativi all'individuazione di individui nei pressi degli aerogeneratori (operatore sul campo, utilizzo di immagini e utilizzo di radar) presentano vantaggi e svantaggi (Tabella 2-1, BirdLife International, 2015).

Tabella 2-1: Vantaggi e svantaggi degli approcci nell'all'individuazione di individui nei pressi degli aerogeneratori (da BirdLife International, 2015, tradotto).

APPROCCIO	VANTAGGI	SVANTAGGI	ENTRAMBI
Operatore sul campo	Fornisce opportunità di sviluppare la conoscenza ornitologica locale	Richiede che l'osservatore stia in un luogo isolato per lunghi periodi (affaticamento e margine di errore)	Lavoro intensivo ma costi iniziali più bassi rispetto ai sistemi automatici
	Può essere utilizzato in aree con restrizioni all'uso di radar e altre tecnologie	Limitato a periodi con visibilità buona e alle ore di luce	
	Le conoscenze possono essere ricavate da studi sul campo che possono servire per la definizione dei criteri	L'esperienza e la capacità non sono sempre reperibili e potrebbero richiedere manodopera esterna	
	Maggiore comprensione delle attività delle specie nell'area (presenza, movimenti e altezza di volo)		
Radar	Opera in continuo (assumendo che ci sia sufficiente visibilità)	Non c'è riconoscimento di specie. Esistono <i>software</i> che possono distinguere individui grandi o piccoli basandosi su determinate caratteristiche	Possono essere necessari osservatori indipendenti per alcuni progetti

APPROCCIO	VANTAGGI	SVANTAGGI	ENTRAMBI
	Metodo completamente automatico, ideale per località remote o di difficile accesso	Costi iniziali elevati per l'installazione (comparati all'operatore in presenza)	
	Accesso in remoto (se connessione favorevole)	Richiede tempo per il <i>setup</i> iniziale e la regolazione fine delle impostazioni del radar	
	Le immagini possono essere salvate per validazione dei dati e utilizzate per algoritmi analitici per la definizione dei criteri		
Utilizzo di immagini	Opera in continuo (assumendo che ci sia sufficiente visibilità)	Limitato a periodi con visibilità buona e alle ore di luce	Campo visivo e distanza limitati (ovviabile con l'uso di telecamere multiple)
	Metodo completamente automatico, ideale per località remote o di difficile accesso	Possibili costi di mantenimento e pulizia delle telecamere di ambienti ostili	Possono essere necessari osservatori indipendenti per alcuni progetti
	Accesso in remoto (se connessione favorevole)	Costi iniziali elevati per l'installazione (comparati all'operatore in presenza)	
	Può essere utilizzato in aree con restrizioni all'uso di radar e altre tecnologie (se ammesso uso di telecamere)	Possibile necessità di sistemi multipli per aerogeneratori multipli per prevenire <i>shutdown</i> non necessari a larga scala	
	Le immagini possono essere salvate per validazione dei dati e utilizzate per algoritmi analitici per la definizione dei criteri		

Tra gli SOD si suggerisce qui l'utilizzo del sistema DTBat® e DTBird® (Figura 2.2). Si tratta di un sistema ideato e sviluppato dalla ditta spagnola *Liquen Consultoría Ambiental S.l.* – capace di proteggere la fauna in volo dai pericoli di collisione con gli aerogeneratori in movimento. Il sistema è il risultato del lavoro di ingegneri, programmatori, ornitologi e chiropterologi, etologi, esperti militari di collimazione aerea e meteorologi.



Figura 2.2: Loghi del sistema DTBird®/Bat® prodotto dalla società *Liquen Consultoría Ambiental S.l.*

Nato in Spagna nel 2005 (ove gli impianti eolici sono presenti anche in alcuni Parchi Nazionali), DTBird® è diventato un'applicazione su scala reale per la prima volta nel 2009 in Spagna, mentre DTBat® nel 2012. Negli ultimi 15 anni circa il sistema (inteso come insieme dei sistemi DTBird® e DTBat®) è stato progressivamente migliorato fino a garantire, ad oggi, una prevenzione delle collisioni vicina al 100%: Attualmente più di 450 sistemi di DTBird® & DTBat® sono distribuiti in più di 90 parchi eolici esistenti/previsti, terrestri/marini di 15 Paesi (Austria, Belgio, Cina, Francia, Germania, Grecia, Italia, Norvegia, Polonia, Spagna, Svezia, Paesi Bassi, Regno Unito e Stati Uniti¹).

Si fa presente, in ogni caso, che la filosofia delle misure anticollisione è olistica e che tale sistema è una componente aggiuntiva al complesso di misure necessarie a ridurre gli impatti tra gli aerogeneratori e la fauna selvatica presente in loco.

Il sistema DTBat® prevede l'installazione di n. 3 sensori ad ultrasuoni (Figura 5.4) che saranno fissati lungo la torre dell'aerogeneratore tali da monitorare "spicchi" di spazio aereo a 360° negli orari compresi tra 1 ora prima del tramonto e 1 ora dopo l'alba, durante i quali l'attività dei Chiroterteri è massima (i sensori sono in modalità *stand by* negli orari prettamente diurni). I sensori creano una sfera virtuale protetta intorno al rotore della turbina.



Figura 2.3: sensori del sistema DTBat® prodotti dalla società Liquen Consultoria Ambiental S.I.

Non appena un Chirotertero sorpassa il confine dell'area di controllo (la sfera virtuale protetta di cui sopra) il sistema – tramite componenti più oltre descritte – attiva il processo blocco dell'attività del rotore in un tempo compreso tra 2 e 10 secondi (il processo di blocco del rotore impiega ulteriori 10-15 secondi dal momento in cui il processo di blocco si avvia): a differenza del sistema DTBird (del tutto simile al "gemello" per quanto riguarda struttura e funzionamento), che prevede, prima del blocco del rotore, l'emissione di segnali sonori di dissuasione (non efficaci per i Chiroterteri), il sistema DTBat® non prevede tale modulo di dissuasione sonoro. I sensori, collocati – sulla torre – a circa 30 m dal piano di campagna, sono costituiti da sensori ad ultrasuoni operanti ad una frequenza compresa tra 2 e 200 kHz (che rilevano l'emissione di ultrasuoni del Chirotertero) oltre a sensori di temperatura, pioggia, umidità e velocità del vento. I sensori ad ultrasuoni, connessi con una banca dati specie-specifica di sonogrammi

¹ Dati forniti dal produttore: <https://www.dtbird.com/index.php/it/>

continuamente implementati, sono in grado di registrare e riconoscere la specie che emette l'ultrasuono.

Come anticipato il sistema complementare, il DTBird®, si presenta molto simile nella struttura e nel funzionamento, con l'aggiunta di un modulo di dissuasione e della presenza di telecamere ad alta definizione; le telecamere controllano tutt'attorno alla turbina rilevando gli Uccelli in tempo reale e memorizzando video e dati. Nei video con audio, accessibili via Internet, sono inoltre registrati i voli ritenuti ad alto rischio e anche le collisioni, fornendo quindi importanti dati a fini di ricerca. La rilevabilità degli individui è dell'80% (dati del produttore²).

Il modulo di dissuasione emette in automatico dei segnali acustici per gli Uccelli che possono trovarsi a rischio di collisione e dei suoni a effetto deterrente per evitare che gli individui si fermino in prossimità delle pale in movimento. Il tipo di suoni, i livelli delle emissioni, le caratteristiche dell'installazione e la configurazione per il funzionamento si adattano: alle specie bersaglio, alla grandezza della turbina eolica e alle normative sul rumore.

Il sistema di arresto del rotore (Figura 2.4) è, come noto, un sistema che agisce direttamente sul passo delle pale e sul freno-rotore ed esegue in automatico ed in tempo reale l'arresto e la riattivazione della turbina eolica in funzione della presenza, rilevata dai sensori, di fauna in movimento nello spazio monitorato. L'arresto del rotore è una funzione normale per qualsiasi turbina e si effettua agendo sull'angolo di incidenza delle pale e sul freno a disco solidale con l'asse. In particolare, la capacità di variare l'angolo di incidenza delle pale è uno dei sistemi più importanti della turbina, dato che ad esso è devoluto il compito di tenere costanti i giri del rotore in base all'intensità del vento che varia di continuo. Una volta che il sistema invia il comando di arresto-rotore, gli attuatori elettromeccanici inseriti all'interno del mozzo del rotore, dispongono a "bandiera" le pale in alcune frazioni di secondo, ovvero le portano ad incidenza zero. In questo modo le pale smettono di generare portanza aerodinamica e si arrestano. Il residuo effetto cinetico di rotazione viene assorbito dal freno a disco che blocca il rotore definitivamente.



Figura 2.4: Sistemi di freno a disco sull'asse-rotore. Il sistema di controllo DTBird/Bat® invia un segnale di frenata del rotore che fa variare il passo delle pale, le pinze bloccano il movimento residuo della rotazione

L'intero sistema di analisi, monitoraggio dei dati (sonogrammi) e settaggio è completamente on-line e viene controllato in tempo reale per modificare le impostazioni e i settaggi, in modo da ottimizzare al

² <https://www.dtbird.com/index.php/it/>



massimo il sistema alla tipologia di fauna presente. Oltre a questo, il sistema, attraverso la sua piattaforma di analisi-dati, permette un accesso continuo ai sonogrammi registrati.

L'efficienza di questi sistemi è stata oggetto di diversi studi recenti, alcuni dei quali molto incoraggianti. A tale riguardo, è di particolare importanza il lavoro sviluppato nel 2014 (disponibile on line sul portale della società produttrice) che ha messo a confronto due diversi scenari per il parco eolico di Calandawind, Svizzera (SWILD, 2015): aerogeneratori resi inattivi nel periodo compreso tra un'ora prima del tramonto e un'ora dopo il tramonto e aerogeneratori che, attivi nel periodo notturno, montavano un sistema DTBat® (DTBat® *detection module* e DTBat® *stop control module*) in diversi scenari di azione (sistema DTBat® montato a 30 m da p.c. e sistema montato alla navicella posta, nel caso in esame, a 119 m da p.c.).

I dati rilevati dal sistema DTBat® sono inoltre stati validati tramite la contemporanea esecuzione (per un periodo di analisi pari ad 1 anno) di monitoraggi in continuo mediante *bat detector*. Lo studio ha potuto, in estrema sintesi, appurare che – in assenza di collisioni appurate per entrambe le tesi di analisi – siano evidenti i seguenti aspetti:

- Il sistema di rilevamento semi-automatico DTBat® e quello tradizionale, basato sull'interpretazione di operatore chiroterologo dei dati rilevati tramite il sistema tipicamente impiegato per fini scientifici, mostrano risultati sostanzialmente analoghi, con valori di deviazione standard non significativa;
- La perdita di produttività energetica delle due tesi messe a confronto (blocco programmato del funzionamento del rotore in orario notturno e blocco "indotto" del funzionamento del rotore ad opera del sistema DTBat®) è decisamente più significativa per l'approccio conservativo (blocco notturno), sebbene non fornisca – tale approccio – esiti differenti, in termini di protezione della chiroterofauna, da quelli ottenuti con il sistema DTBat®.



3. BIBLIOGRAFIA

- Arnett, E.B., Baerwald, E.F., 2013. Impacts of Wind Energy Development on Bats: Implications for Conservation, in: Adams, R.A., Pedersen, S.C. (Eds.), *Bat Evolution, Ecology, and Conservation*. Springer Science & Business Media, pp. 1–547. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7397-8>
- Behr, O., R. Brinkmann, K. Hichradel, J. Mages, F. Korner-Nievergelt, I. Niermann, M. Reich, R. Simon, N. Weber, and M. Nagy. 2017. Mitigating bat mortality with turbine-specific curtailment algorithms: a model based approach. Pages 135–160 in J. Köppel, editor. *Wind energy and wildlife interactions*. Springer International, Cham, Germany.
- 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. Regional Flyway Facility. Amman, Jordan.
- de Lucas, M., Janss, G.F.E., Whitfield, D.P., Ferrer, M., 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *J. Appl. Ecol.* 45, 1695–1703. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01549.x>
- Erickson, W.P., Wolfe, M.M., Bay, K.J., Johnson, D.H., Gehring, J.L., 2014. A comprehensive analysis of small-passerine fatalities from collision with turbines at wind energy facilities. *PLoS One* 9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0107491>
- Gartman, V., Bulling, L., Dahmen, M., Geißler, G., Köppel, J., 2016. Mitigation Measures for Wildlife in Wind Energy Development, Consolidating the State of Knowledge — Part 2: Operation, Decommissioning. *J. Environ. Assess. Policy Manag.* 18, 1650014. <https://doi.org/10.1142/S1464333216500149>
- Hausberger M, Boigné A, Lesimple C, Belin L, Henry L (2018) Wide-eyed glare scares raptors: From laboratory evidence to applied management. *PLOS ONE* 13(10): e0204802. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204802>
- McClure, C. J., Rolek, B. W., Dunn, L., McCabe, J. D., Martinson, L., & Katzner, T. (2021). Eagle fatalities are reduced by automated curtailment of wind turbines. *Journal of Applied Ecology*, 58(3), 446-452.
- May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø., Stokke, B.G., 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecol. Evol.* 10, 8927–8935. <https://doi.org/10.1002/ece3.6592>
- Scottish Natural Heritage (2016). Wind farm proposals on afforested sites - advice on reducing suitability for hen harrier, merlin and short-eared owl (January 2016).
- SWILD, 2015. Performance of the real-time bat detection system DTBat at the wind turbine of Calandawind, Switzerland. Final report V2.1 – 15 May 2015, 29 pages.
- Tomé, R., Canário, F., Leitão, A. H., Pires, N., & Repas, M. (2017). Radar assisted shutdown on demand ensures zero soaring bird mortality at a wind farm located in a migratory flyway. In *Wind Energy and Wildlife Interactions: Presentations from the CWW2015 Conference* (pp. 119-133). Springer International Publishing.
- Unione Europea, 2021. Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell’UE in materia ambientale. Comunicazione della Commissione C(2020) 7730 final, Bruxelles, 18.11.2020.
- White, T. B., Viana, L. R., Campbell, G., Elverum, C., & Bennun, L. A. (2021). Using technology to improve the management of development impacts on biodiversity. *Business Strategy and the Environment*, 30(8), 3502-3516.