

REGIONE MARCHE

Comune di Caldarola (MC)

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 60,0 MW integrato con un sistema di accumulo della potenza di 20,0 MW e delle relative opere di connessione alla RTN sito nei comuni di Caldarola e Camerino (MC)

TITOLO

Piano di monitoraggio faunistico

PROGETTAZIONE

PROPONENTE



SR International S.r.l.
C.so Vittorio Emanuele II, 282-284 - 00186 Roma
Tel. 06 8079555 - Fax 06 80693106
C.F e P.IVA 13457211004



Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l.
Viale Castro Pretorio, 122 - 00185 Roma
C.F e P.IVA 15604711000

Revisione	Data	Elaborato	Verificato	Approvato	Descrizione
00	09/12/2022	Brusaferro	Bartolazzi	F.O. Renewables	Piano di monitoraggio faunistico

N° DOCUMENTO

FLS-CLD-PMF

SCALA

--

FORMATO

A4

INDICE

INDICE	2
INDICE DELLE FIGURE.....	2
INDICE DELLE TABELLE	2
1 PREMESSA	3
2 UBICAZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO E DELLE OPERE ACCESSORIE DI CONNESSIONE	4
3 OGGETTO DELLO STUDIO	6
4 APPROCCIO METODOLOGICO ADOTTATO.....	6
5 ANALISI DELLE POSSIBILI INCIDENZE SUI MESO-MACROMAMMIFERI, AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA	7
6 TEMPISTICHE	9
7 MATERIALI ED ATTREZZATURE NECESSARI.....	10
8 ATTIVITA' PREVISTE.....	10
8.1 ANALISI FAUNISTICA PRELIMINARE DELL'AREA DI UBICAZIONE DELL'IMPIANTO (ANTE OPERAM).....	10
8.2 ANALISI FAUNISTICA DEI MESO-MACROMAMMIFERI (FASE ANTE OPERAM, IN CORSO D'OPERA E POST OPERAM).....	11
8.3 RICERCA DEI SITI RIPRODUTTIVI DEI RAPACI DIURNI E RELATIVO USO DELL'AREA DI PROGETTO (FASE ANTE OPERAM, IN CORSO D'OPERA E POST OPERAM)	11
8.4 MONITORAGGIO UCCELLI NOTTURNI NIDIFICANTI (FASE ANTE OPERAM, IN CORSO D'OPERA E POST OPERAM)	13
8.5 CONTEGGIO E MONITORAGGIO DELLE COMUNITÀ ORNITICHE NIDIFICANTI (FASE ANTE OPERAM, IN CORSO D'OPERA E POST OPERAM).....	14
8.6 MONITORAGGIO DELLE COMUNITÀ ORNITICHE MIGRATRICI (FASE ANTE OPERAM, IN CORSO D'OPERA E POST OPERAM)	15
8.7 INDAGINE BIOACUSTICA DEI CHIROTTERI (FASE ANTE OPERAM, IN CORSO D'OPERA E POST OPERAM).....	16
9 RISULTATI PREVISTI	17
BIBLIOGRAFIA.....	18

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1: Stralcio di cartografia IGM della zona con ubicazione dell'area d'impianto e delle opere accessorie per il collegamento alla rete elettrica nazionale.</i>	5
--	---

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1 - Coordinate aerogeneratori, impianto di accumulo, Stazione Utente di trasformazione MT/AT e Stazione Elettrica di Smistamento a 132 kV con identificativi catastali.....</i>	5
--	---

1 PREMESSA

Il presente progetto ha come obiettivo la realizzazione di una centrale per la produzione di energia da fonte rinnovabile tramite l'impiego di tecnologia eolica. La realizzazione dell'opera prevede l'installazione di n.12 aerogeneratori, modello tipo Vestas V150, della potenza unitaria di 5,0 MW per una potenza totale di 60,0 MW, di un sistema di accumulo di energia elettrica di capacità pari a 20,0 MW e delle opere di connessione alla nuova Stazione di Smistamento della RTN (SE) a 132 kV, da inserire in entra - esce alle linee a 132 kV RTN "Valcimarra - Camerino" e "Valcimarra - Cappuccini" esistenti, da potenziare. Tuttavia non si esclude la possibilità di ricorrere ad alcune varianti progettuali per incrementare la produttività dell'impianto, anche in funzione dei futuri sviluppi di mercato.

Soggetto responsabile del parco eolico, denominato "Energia Caldarola", è la società Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. che ha come attività principali lo sviluppo, la progettazione, l'installazione, la commercializzazione, la gestione e la vendita di energia elettrica generata da fonti rinnovabili. La società ha sede a Roma, in Viale Castro Pretorio n. 122 - CAP 00185, C.F. e P.IVA 15604711000.

SR International S.r.l. è una società di consulenza e progettazione operante nel settore delle fonti di energia rinnovabili, in particolare solare ed eolica. Per la realizzazione del progetto in esame essa funge da soggetto di riferimento per il supporto tecnico-progettuale.

L'impianto in progetto comporta un significativo contributo alla produzione di energia rinnovabile; l'energia prodotta sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale di proprietà della società Terna S.p.A.

2 UBICAZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO E DELLE OPERE ACCESSORIE DI CONNESSIONE

Il sito ove si prevede di realizzare il parco eolico, denominato "Energia Caldarola", composto da n°12 aerogeneratori della potenza nominale pari a 5,0 MW per una potenza totale corrispondente a 60,0 MW integrato da un sistema di accumulo di potenza pari a 20,0 MW è localizzato nella regione Marche, in provincia di Macerata, all'interno dei territori comunali di Caldarola e Camerino (MC).

L'area di progetto presenta una morfologia per lo più montuosa. Il sito interessato dalle opere è posto ad una quota altimetrica media compresa tra gli 800 e i 1020 m s.l.m., l'aerogeneratore (T12) più vicino al centro abitato di Caldarola (MC) è localizzato ad una distanza di circa 3,5 km; maggiore è la distanza che si rileva tra il più prossimo aerogeneratore (T1) e il centro urbano di Camerino (MC) pari a circa 8,0 km. Il sistema di accumulo (BESS), la Stazione Utente di Trasformazione 30/132 kV e la nuova Stazione Elettrica di Smistamento della RTN a 132 kV sono ubicate in un'area a circa 1,5 km dal centro abitato di Camerino (MC).

Come già specificato in premessa, il progetto prevede l'installazione di 12 aerogeneratori, modello tipo Vestas V150-5,0, con rotore tripala del diametro di 150 m e torre tubolare di altezza pari a 125 m, della potenza nominale di 5,0 MW per una potenza complessiva installata di 60,0 MW, di un sistema di accumulo (BESS) di energia elettrica di capacità pari a 20,0 MW, e delle opere accessorie per il collegamento alla rete elettrica nazionale. Si specifica tuttavia che non si esclude la possibilità di ricorrere ad alcune varianti progettuali per incrementare la produttività dell'impianto, anche in funzione dei futuri sviluppi di mercato ed alle disponibilità dei componenti.

L'impianto eolico sarà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale mediante un collegamento in AT completamente interrato che unirà la Stazione Utente di trasformazione MT/AT 30/132 kV alla Stazione Elettrica di Smistamento a 132 kV della RTN. La nuova SE sarà collegata in doppio entra esci con le linee elettriche aeree "Valcimarra-Camerino" e "Valcimarra-Cappuccini" esistenti, da potenziare a 132 kV, mediante raccordi aerei come riportato nella soluzione di connessione alla RTN fornita da Terna S.p.A. avente codice pratica MYTERNA n. 202102245.

Nella figura seguente è riportato uno stralcio di cartografia IGM della zona in cui è visibile l'ubicazione della porzione di territorio di interesse con indicati l'area d'impianto e le opere accessorie per il collegamento alla rete elettrica nazionale.

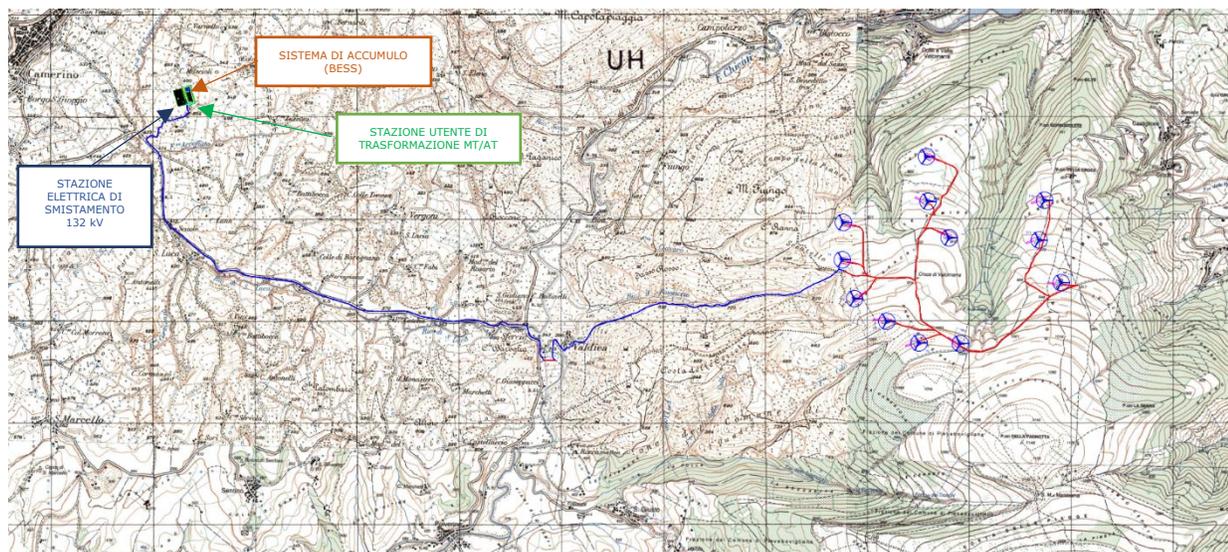


Figura 1: Stralcio di cartografia IGM della zona con ubicazione dell'area d'impianto e delle opere accessorie per il collegamento alla rete elettrica nazionale.

Nella tabella seguente si riportano le coordinate degli aerogeneratori d'impianto, del sistema di accumulo (BESS), della Stazione Utente di Trasformazione (MT/AT) 30/132 kV e della Stazione di Smistamento della RTN a 132 kV oltre ai rispettivi identificativi catastali.

Tabella 1 – Coordinate aerogeneratori, impianto di accumulo, Stazione Utente di trasformazione MT/AT e Stazione Elettrica di Smistamento a 132 kV con identificativi catastali.

Opera	Coordinate UTM 33 WGS84		Identificativo Catastale		
	Longitudine	Latitudine	Comune	Foglio	Particella
T1	350695.54	4775769.34	Caldarola	26	39
T2	350684.74	4775404.07	Caldarola	26	86
T3	350804.89	4775022.41	Caldarola	26	128
T4	351120.37	4774800.33	Caldarola	26	143
T5	351436.17	4774588.55	Caldarola	27	78
T6	351840.57	4774581.61	Caldarola	27	102
T7	351732.16	4775618.95	Caldarola	27	19
T8	351524.19	4775975.62	Caldarola	18	113
T9	351509.23	4776413.67	Caldarola	18	74
T10	352829.51	4775179.28	Caldarola	21	122
T11	352613.21	4775597.20	Caldarola	21	79
T12	352665.96	4775986.77	Caldarola	21	45

Impianto di accumulo	344269.74	4777070.81	Camerino	63	30-50-51
Stazione Utente MT/AT	344296.16	4776980.85	Camerino	63	30-50-51-52-53
Stazione di Smistamento 132 kV	344191.13	4776998.01	Camerino	63	49-50-51

3 OGGETTO DELLO STUDIO

Il presente documento intende illustrare le metodologie realizzative del Piano di Monitoraggio della fauna al fine di verificare la compatibilità dell'intervento progettuale previsto.

In particolare, il piano di monitoraggio previsto sarà adottato per approfondire preventivamente la conoscenza qualitativa e successivamente anche quantitativa e distributiva delle specie di fauna presenti nell'area di installazione dell'impianto eolico in progetto, da realizzarsi in un arco temporale di 3 anni dall'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto stesso.

Nello specifico, il piano di monitoraggio proposto riguarderà sia la fase *ante operam* da attuarsi preventivamente alla realizzazione delle opere per una previsione degli impatti, sia la fase di cantiere in corso d'opera che quella di esercizio *post operam*.

Questo permetterà, mettendo a confronto la situazione rilevata precedentemente alla costituzione dell'impianto (*ante operam*) con la situazione di costruzione di impianto (in corso d'opera) con quella di esercizio (*post operam*), l'effettiva valutazione dell'impatto.

4 APPROCCIO METODOLOGICO ADOTTATO

Il piano di monitoraggio faunistico previsto, conformemente con quanto riportato nelle linee guida contenute nel "Protocollo di Monitoraggio dell'Avifauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (Mezzavilla F., Scarton F., 2013), seguirà l'approccio BACI (*Before After Control Impact*) e consentirà di misurare il potenziale impatto di un disturbo o un evento (Underwood 1994, Smith 1993 e 2002).

I metodi di monitoraggio vengono scelti tra una gamma di tecniche basate su rilievi di campo, che variano in funzione delle finalità specifiche del piano di monitoraggio, delle tipologie di specie da monitorare, delle tutele presenti e delle caratteristiche dei luoghi in esame.

In sintesi il piano si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (*Before*) e dopo (*After*) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (*Impact*) con siti in cui l'opera non ha effetto (*Control*), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche

apportate da quelle non dipendenti, prendendo come riferimento il confronto con un'area di controllo.

In merito a questo ultimo punto occorre tuttavia rilevare che il citato Protocollo di monitoraggio dell'Avifauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna riporta *"tale approccio su siti eolici pone certamente il problema della reperibilità di aree di controllo non troppo distanti dagli impianti e tali da presentare una fisionomia ambientale comparabile a quella del parco eolico"*, prevedendo pertanto la possibilità che tali ripetizioni nelle aree di controllo vengano valutate caso per caso e che possano essere recepite solo *"come prescrizione di massima per il monitoraggio ornitologico"*.

Nel caso in oggetto, verranno predisposte, laddove possibile, anche delle ripetizioni delle medesime indagini faunistiche da realizzarsi in aree che presentino caratteristiche ambientali analoghe a quelle dell'area di impianto, da svilupparsi all'esterno di un buffer di 1.000 m a partire dagli aerogeneratori più esterni. Per gli uccelli nidificanti, quelli svernanti, rapaci diurni e notturni, meso-macromammiferi e chiroterteri viene individuata come area di controllo quella di Monte Letegge, mentre per quanto riguarda l'avifauna migratoria primaverile e autunnale il valico di Torre Beregna può costituire un eccellente sito di confronto.

5 ANALISI DELLE POSSIBILI INCIDENZE SUI MESO-MACROMAMMIFERI, AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA

Gli effetti di interferenza di una centrale eolica sull'avifauna e la chiroterrofauna sono molto variabili e dipendono da un ampio *range* di fattori che includono le caratteristiche del luogo dove l'impianto si colloca, ovvero la sua topografia, l'ambiente circostante, i tipi di habitat. In considerazione delle numerose variabili coinvolte pertanto l'impatto di ciascuna centrale eolica deve essere valutato singolarmente ed in maniera specifica.

I principali fattori di interferenza legati alla realizzazione e all'esercizio di parchi eolici, che possono determinare impatti sulla fauna predetta possono essere i seguenti:

Perdita e degrado di habitat: la portata della perdita diretta di habitat a seguito della costruzione di una centrale eolica e delle relative infrastrutture dipende dalla sua dimensione, dalla sua collocazione e dalla modalità di progettazione. Lo spazio occupato può anche essere relativamente scarso ma gli effetti possono essere di ben più ampia portata se gli impianti interferiscono con schemi idrogeologici o processi geomorfologici. La gravità della perdita dipende dalla rarità e dalla vulnerabilità degli habitat colpiti (ad esempio torbiere di copertura o dune di sabbia) e/o dalla loro importanza come sito di foraggiamento, riproduzione o

ibernazione, soprattutto per le specie europee importanti ai fini della conservazione. Inoltre si deve considerare il potenziale ruolo di alcuni habitat come componenti di corridoi o punti di partenza per distribuzione e migrazione, oltre che per movimenti più localizzati ad esempio tra siti di foraggiamento e nidificazione.

Effetto barriera: le centrali eoliche, specialmente se di grandi dimensioni, possono indurre gli uccelli a cambiare direzione, sia durante le migrazioni sia in modo più localizzato, durante la normale attività di approvvigionamento. Ciò può essere o meno un problema, a seconda di vari fattori, tra cui l'ampiezza dell'area occupata dalla centrale eolica, la distanza tra le turbine, la portata dello spostamento delle specie e la loro abilità a compensare l'aumentato dispendio energetico, oltre che dal grado di disturbo ai collegamenti tra i siti di foraggiamento, riposo e riproduzione.

Perturbazione e spostamento: la perturbazione può causare spostamento ed esclusione, dunque perdita di habitat utilizzabile. Si tratta di un rischio potenzialmente rilevante nel caso si presenti un importante impatto visivo, acustico e/o legato alle vibrazioni. La perturbazione può inoltre essere causata dall'aumento delle attività e della presenza antropica durante le fasi di installazione e di manutenzione. La portata e l'importanza dell'impatto sono determinate dalla portata e dall'entità della perturbazione, nonché dalla disponibilità e dalla qualità di altri habitat adatti che possono accogliere le specie animali allontanate dal proprio habitat di origine.

Rischio di collisione: gli uccelli e i chiropteri si possono scontrare con varie parti degli aerogeneratori, oppure con strutture collegate quali cavi elettrici e/o stazioni anemometriche. Il livello del rischio di collisione dipende in maniera determinante dalla collocazione del sito e dalle specie presenti, oltre che dalle condizioni meteorologiche e dalla visibilità. Le specie ornitiche che vivono a lungo, che hanno bassi tassi di riproduzione e/o che sono rare ovvero già vulnerabili dal punto di vista della conservazione (come aquile, avvoltoi e altri veleggiatori di grandi dimensioni) possono essere particolarmente a rischio. Le prove attualmente disponibili dimostrano che nei parchi eolici posizionati lontano da aree dove si concentrano animali selvatici oppure da aree importanti per la fauna selvatica si registrano tassi di mortalità relativamente bassi.

Sulla base della biologia delle specie, dello status di conservazione e delle caratteristiche di volo di ciascuna delle specie presenti nell'area, si effettuerà un esame di dettaglio degli impatti riconducibili ai principali fattori d'interferenza, al fine di stimare qualitativamente (inesistente, basso, medio e alto) il rischio legato ad ognuno di essi.

6 TEMPISTICHE

L'applicabilità del piano di monitoraggio in oggetto prevede un tempo d'indagine pari a 3 anni dall'avvio delle attività; ciò risulta essere funzionale ad accertare la presenza e distribuzione quali-quantitativa delle specie, comprendendo tutti i differenti periodi del ciclo biologico secondo le diverse fenologie, con particolare riferimento agli aspetti faunistici relativi alla riproduzione, allo svernamento ed alla migrazione per le diverse componenti faunistiche che utilizzano l'area in oggetto o transitano negli spazi aerei sovrastanti all'area di installazione dell'impianto eolico proposto e alle superfici contermini.

Le diverse fasi temporali previste per l'esecuzione del monitoraggio sono così definite:

- ✓ *ante operam* - anni 1: comprendente la fase precedente la fase di cantiere quindi prima della realizzazione dell'opera;
- ✓ in corso d'opera - anni 1: corrispondente, prevedibilmente, alla fase comprendente le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera (allestimento del cantiere, specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, smantellamento del cantiere, ripristino dei luoghi);
- ✓ *post operam* - anni 3-5: corrispondente alla fase relativa all'entrata in esercizio dell'impianto calcolati a partire dalla messa in esercizio dell'ultimo aerogeneratore.

Le attività previste per il monitoraggio sono le seguenti:

1. analisi faunistica preliminare dell'area di installazione dell'impianto (*ante operam*);
2. analisi faunistica dei meso-macromammiferi (fase *ante operam*, in corso d'opera e *post operam*);
3. ricerca dei siti riproduttivi dei rapaci diurni e relativo uso dell'area di progetto (fase *ante operam*, in corso d'opera e *post operam*);
4. monitoraggio uccelli notturni nidificanti (fase *ante operam*, in corso d'opera e *post operam*);
5. censimento e monitoraggio delle comunità ornitiche nidificanti (fase *ante operam*, in corso d'opera e *post operam*);
6. monitoraggio delle comunità ornitiche migratrici (fase *ante operam*, in corso d'opera e *post operam*);
7. monitoraggio bioacustico dei chiroteri (fase *ante operam*, in corso d'opera e *post operam*);

7 MATERIALI ED ATTREZZATURE NECESSARI

Per la realizzazione delle attività di monitoraggio faunistico previste, in relazione alle caratteristiche territoriali in cui è proposto il parco eolico ed alle specificità di quest'ultimo in termini di estensione e numero di aerogeneratori si prevede l'impiego dei seguenti materiali ed attrezzature:

- ✓ cartografia in scala 1:25.000 comprendente l'area di studio e le aree circostanti;
- ✓ cartografia dell'area di studio in scala 1:2.000, con indicazione della posizione degli aerogeneratori;
- ✓ cartografia dell'area di studio in scala 1:5.000, con indicazione della posizione degli aerogeneratori;
- ✓ binocolo 10x42;
- ✓ cannocchiale con oculare 20-60x60 montato su treppiede;
- ✓ macchina fotografica reflex digitale dotata di focali variabili;
- ✓ bat-detector;
- ✓ fototrappole;
- ✓ GPS.

Il supporto cartografico adottato per l'analisi delle covariate ambientali all'interno dell'area di studio è la Carta di Uso del Suolo (CUS-2007) in scala 1:10.000 (revisione 2017); in aggiunta saranno adottati ad integrazione le seguenti basi cartografiche:

- Base dati vettorizzata delle isoipse;
- Carta Tecnica regionale (CTR) in scala 1:10.000;
- Base dati vettorizzata dei bacini idrografici;
- Base dati vettorizzata dei limiti amministrativi comunali;
- Base dati vettorizzata dei toponimi comunali, provinciali e regionali;

8 ATTIVITA' PREVISTE

8.1 ANALISI FAUNISTICA PRELIMINARE DELL'AREA DI UBICAZIONE DELL'IMPIANTO (ANTE OPERAM)

L'area di studio interessata dal monitoraggio comprenderà tutta la superficie compresa entro una distanza di 1.000 metri dagli aerogeneratori (buffer di impatto locale). Quest'area sarà preliminarmente analizzata allo scopo di individuare l'importanza ecologica del sito in

relazione ai meso-macromammiferi, avifauna e chiroterofauna, utilizzando sia i dati disponibili da fonti bibliografiche sia i dati originali raccolti con i rilevamenti sul campo. Per le specie di interesse comunitario che potrebbero essere potenzialmente presenti nell'area di studio sarà redatta una carta delle vocazioni faunistiche.

8.2 ANALISI FAUNISTICA DEI MESO-MACROMAMMIFERI (FASE ANTE OPERAM, IN CORSO D'OPERA E POST OPERAM)

Le indagini sul campo saranno condotte nel *buffer* di impatto locale. L'approccio prevede di conoscere la distribuzione e la composizione qualitativa della meso-macromammalofauna nell'area di impianto; oggetto di monitoraggio saranno i mammiferi con dimensioni superiori a quella dello scoiattolo comune (*Sciurus vulgaris*), appartenenti agli ordini dei Lagomorpha (conigli e lepri), dei Carnivora (orso, gatto selvatico, lupo, volpe, ecc.) e degli Artiodactyla (cinghiale e cervidi). La tecnica adottata sarà quella del fototrappolaggio che si basa sull'impiego di macchine fotografiche automatiche, azionate da un sensore ad infrarosso, che permettono di ottenere foto di soggetti in movimento che entrano nel campo di azione del sensore. Saranno predisposte nel *buffer* n.4 (quattro) fototrappole con led ad infrarossi, al posto dei flash, così da evitare di disturbare le specie sensibili al lampo, permettendo anche di riprendere dei video notturni di durata variabile. Non saranno utilizzate delle esche in modo da monitorare le specie presenti nell'area senza alterarne il comportamento, così da analizzare le variazioni dell'uso del territorio nel tempo. Le trappole fotografiche saranno permanenti, posizionate in sito per tutta la durata del monitoraggio, modificando casualmente e mensilmente il loro sito di posizionamento. Le informazioni ottenute saranno qualitative (presenza/assenza), distributive (permetteranno di conoscere la distribuzione di ciascuna specie nell'area di studio) e comportamentali, in quanto il metodo, oltre a documentare in maniera inconfutabile la presenza di una specie in una determinata area, fornisce altre informazioni, quali data ed ora di ogni singolo scatto fotografico e le attività fenologiche e biologiche del momento.

8.3 RICERCA DEI SITI RIPRODUTTIVI DEI RAPACI DIURNI E RELATIVO USO DELL'AREA DI PROGETTO (FASE ANTE OPERAM, IN CORSO D'OPERA E POST OPERAM)

Le indagini sul campo saranno condotte nel *buffer* di impatto locale. In relazione alla fenologia riproduttiva delle specie di rapaci diurni attese ed eventualmente già note per la zona di

studio come nidificanti, verranno calendarizzate all'interno del sito, nel periodo compreso tra il 15 marzo ed il 30 giugno, n.4 (quattro) sessioni di monitoraggio di campo. I rilevamenti saranno condotti in condizioni di vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso nell'intervallo orario in cui tali specie sono maggiormente attive, compreso tra le ore 10 e le ore 16.

Preliminarmente alle indagini sul territorio, i siti potenzialmente idonei, riscontrati anche dai riferimenti bibliografici (rappresentati ad es. da pareti rocciose), saranno individuati attraverso indagine cartografica o aereo-fotogrammetrica. Il controllo di tali aree per verificare la presenza e l'utilizzazione da parte dei rapaci a scopo riproduttivo sarà effettuato a distanza di sicurezza per garantire l'assenza di disturbo ed in seguito; se la prima visita avrà fornito indicazioni di frequentazione assidua, si utilizzerà il cannocchiale per la conferma della nidificazione (adulti in cova, nidi, giovani involati). Per la ricerca dei rapaci legati agli habitat forestali per la riproduzione, le indagini saranno condotte solo in seguito ad un loro avvistamento nell'area di studio, indirizzando le ispezioni con binocolo e cannocchiale alle aree ritenute più idonee alla nidificazione entro la medesima fascia di studio.

L'uso del territorio e il comportamento dei rapaci nell'area di studio saranno studiati utilizzando gli stessi punti di osservazione scelti per il monitoraggio degli uccelli migratori; l'osservatore rileverà i dati inserendo in una scheda prestampata un codice alfanumerico per ciascun rapace osservato e mappando il codice in una carta in scala 1:5.000. Questo metodo sarà applicato tutto l'anno con frequenza almeno mensile di monitoraggio, per un totale di n.12 (dodici) uscite. Saranno stabilite tre categorie di altezza: i) H1 entro i 50 metri di altezza, ii) H2 fra i 50 e i 150 metri di altezza; iii) H3 oltre i 150 metri di altezza. Si riporteranno inoltre le stime relative al tempo di permanenza di volo che una specie ha avuto nel *buffer* di impatto locale, almeno per tutto il periodo in cui manteneva visibilità. È importante sottolineare che qualora un singolo individuo osservato durante il tempo di permanenza presso il punto stazione modifichi più volte la contattabilità, questo sarà registrato come singolo contatto, ma il tempo di permanenza all'interno dell'area di progetto sarà aggiornato. Pertanto, il numero dei contatti si riferirà al numero degli individui osservati presso il punto stazione, mentre l'intensità e la frequenza con cui lo stesso utilizzerà l'area di progetto sarà definito dal tempo di permanenza; quest'ultimo, per una lettura migliore, sarà sempre approssimato per eccesso al minuto successivo. Seguendo la procedura descritta da Band et al. (2007) sarà prodotta anche una stima del tempo annuo complessivo che una specie vola all'interno del *buffer* di impatto locale e nell'area interessata dagli aerogeneratori. Verrà infine stimato un indice di rischio specifico (SRI, Lekuona & Ursua, 2007) stabilito in base alla

relazione fra il numero totale degli individui di ciascuna specie osservata e il numero di individui in situazione di rischio. Il rischio potenziale è individuato per una distanza di circa 150 metri da ciascun aerogeneratore; l'altezza di rischio è valutata come H_2 , cioè l'uccello sarà osservato almeno una volta in una quota fra i 50 e i 150 metri.

Nella fase *post-operam*, oltre ai suddetti dati, saranno anche registrate le attività delle turbine e i comportamenti di ciascun individuo osservato in situazione di rischio, cioè quando l'uccello vola vicino alle lame dell'aerogeneratore; allo scopo saranno prese in considerazione cinque tipologie comportamentali (SEO/BirdLife, 1995): i) nessuna reazione, ii) leggera modifica nell'azione di volo, iii) cambiamento improvviso, panico e caduta improvvisa.

8.4 MONITORAGGIO UCCELLI NOTTURNI NIDIFICANTI (FASE ANTE OPERAM, IN CORSO D'OPERA E POST OPERAM)

Le indagini notturne sul campo per la verifica ed il controllo di uccelli notturni nidificanti, in particolare per le specie appartenenti agli ordini degli strigiformi (rapaci notturni) e caprimulgiformi (succiacapre), saranno condotte all'interno del *buffer* di impatto locale.

In relazione alla fenologia riproduttiva delle specie potenzialmente presenti, la ricerca prevede lo svolgimento di almeno n.3 (tre) sessioni in periodo riproduttivo (una a febbraio, marzo e una tra metà maggio e metà giugno); per quanto riguarda i punti di emissione/ascolto all'interno dell'area interessata dall'impianto eolico dovranno essere considerati almeno un punto ogni 100 ettari di superficie del *buffer di impatto locale*.

I punti verranno distribuiti in modo casuale all'interno del *buffer*, facendo in modo che siano distanziati almeno 300 metri uno dall'altro.

La metodologia consiste nel recarsi sul campo ed avviare le attività di rilevamento dalle ore crepuscolari fino al sopraggiungere dell'oscurità; durante l'attività di campo sarà adottata la metodologia del *playback* che consiste nell'emissione di richiami mediante registratore delle specie oggetto di monitoraggio e nell'ascolto delle eventuali risposte degli animali per un periodo non superiore a 5 minuti per ogni specie stimolata.

8.5 CONTEGGIO E MONITORAGGIO DELLE COMUNITÀ ORNITICHE NIDIFICANTI (FASE ANTE OPERAM, IN CORSO D'OPERA E POST OPERAM)

Il metodo di monitoraggio si rifà alle metodologie classiche di campionamento (Bibby *et al.* 1992) mediante punti d'ascolto (*point count*) e consiste nel soffermarsi in punti prestabiliti per 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti ed uditi entro un raggio di 100 m ed entro un *buffer* compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto.

I punti di ascolto saranno individuati all'interno del *buffer* di impatto locale con il metodo casuale stratificato in funzione delle coperture vegetazionali; lo sforzo di monitoraggio non sarà inferiore ad una stazione di osservazione/ascolto ogni 50 ettari in modo che i singoli punti di monitoraggio siano distanti tra loro non meno di 300 m lineari e non oltre 500 m.

I conteggi, che saranno svolti in condizioni di vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, saranno ripetuti in almeno 6 sessioni, regolarmente distribuite tra il 15 maggio e il 30 di giugno. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore (mai oltre le 10.00 solari), e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso. Ogni sessione sarà replicata due volte (sessioni crepuscolari mattina e sera). La codifica sugli uccelli nidificanti sarà la seguente:

1. Osservazione della specie in habitat riproduttivo
2. Maschio in canto durante il periodo riproduttivo, canto nuziale, tambureggiamento, osservazione di maschio in parata nuziale
3. Coppia in habitat idoneo in periodo riproduttivo
4. Coppia con comportamento territoriale (canto, aggressività intraspecifica)
5. Comportamento nuziale (con maschio e femmina)
6. Visita di un probabile luogo di nidificazione
7. Adulto trasporta materiale per il nido, costruisce il nido o scava una cavità
8. Scoperta di un nido già utilizzato della stagione in corso
9. Giovani appena involati
10. Adulti che entrano o escono da un probabile nido
11. Adulti con imbeccata
12. Nido con adulti in cova
13. Nido con giovani

Oltre ai censimenti effettuati con i metodi sopra descritti, saranno raccolti una serie di dati integrativi, registrando tutte le osservazioni effettuate al di fuori dei normali orari di

censimento, ad esempio durante gli spostamenti o con sopralluoghi specifici in aree particolari utilizzando un GPS per rilevare la posizione precisa dei contatti e annotando le specie, il numero di individui e l'attività. Inoltre, durante le giornate di studio della migrazione e osservazione dei rapaci, saranno annotate tutte le specie presenti nell'intorno dei punti di osservazione, registrando, anche in questo caso, la specie, il numero di individui e l'attività. La raccolta dei dati integrativi, sebbene non costituisca un metodo di censimento standardizzato, consente di completare il quadro conoscitivo, soprattutto per quelle specie che, come i rapaci, risultano di particolare interesse sia come specie di elevato valore conservazionistico sia, nel caso specifico, come gruppo target per l'analisi e la definizione dei possibili effetti derivanti dalla costruzione di un impianto eolico.

8.6 MONITORAGGIO DELLE COMUNITÀ ORNITICHE MIGRATRICI (FASE ANTE OPERAM, IN CORSO D'OPERA E POST OPERAM)

Il monitoraggio delle specie ornitiche diurne migratrici verrà effettuato da punti fissi (punti di vantaggio) selezionati all'interno del *buffer* di impatto locale; le osservazioni saranno effettuate nei mesi di aprile e maggio (migrazione riproduttiva) e saranno replicate nel periodo compreso fra agosto e novembre (migrazione post-riproduttiva). I punti di vantaggio saranno individuati a seguito di specifici sopralluoghi tenendo in considerazione la conformazione morfologica dell'area di studio ed avendo come obiettivo quello di ottenere una copertura completa dell'area di studio; il controllo sarà effettuato posizionando almeno 1 punto ogni 2 km di lunghezza dell'impianto di progetto, riportando con precisione per ogni punto di osservazione le coordinate geografiche.

Ogni sessione di monitoraggio di campo prevederà l'osservazione degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1: 5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'area dell'impianto. Saranno considerati come "migratori" gli uccelli che avranno un tipico comportamento migratorio, cioè seguiranno delle rotte ipotizzabili conformi ai principali assi migratori storicamente noti (continente eurasiatico – continente africano), che saranno osservati giungere da lontano dalle direzioni di arrivo compatibili con le rotte migratorie note e seguiti nel loro tragitto per diversi chilometri.

Il monitoraggio quali-quantitativo delle specie ornitiche verrà effettuato utilizzando binocoli 10x50, 8x42 e cannocchiale 20-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanze più problematiche. Anche l'utilizzo di fotocamere reflex digitali, con teleobiettivi 400mm e 300mm, sarà di grande aiuto per l'identificazione di soggetti osservati a distanza in volo direzionale.

Le sessioni di osservazione saranno svolte tra le ore 9 e le ore 17, in giornate con condizioni meteorologiche serene con buona visibilità ed assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. Saranno effettuate sei (6) sessioni di rilevamento per la migrazione riproduttiva e dodici (12) per quella post-riproduttiva.

8.7 INDAGINE BIOACUSTICA DEI CHIROTTERI (FASE ANTE OPERAM, IN CORSO D'OPERA E POST OPERAM)

Il monitoraggio dei chiroteri sarà condotto mediante rilevamento bioacustico all'interno del *buffer* di impatto locale.

I monitoraggi saranno realizzati dal tramonto alle prime 4 ore della notte e l'attività dei pipistrelli sarà monitorata attraverso la registrazione dei contatti con rivelatori elettronici di ultrasuoni *Bat detector* (modalità *time - expansion*). I segnali saranno registrati su supporto digitale adeguato, in file non compressi (ad es. .wav), per una loro successiva analisi.

Per ciascun punto di rilevamento al suolo sarà rilevata la localizzazione GPS. Inoltre, ogni stazione di rilevamento sarà caratterizzata in termini di distanza dall'aerogeneratore di progetto, uso del suolo, prossimità a corsi o specchi d'acqua, prossimità ad eventuali rifugi noti. Durante ciascun monitoraggio saranno annotati data, ora inizio e fine, temperatura, condizioni meteo, condizioni del vento. I rilevamenti non saranno eseguiti in condizioni meteorologiche avverse (pioggia battente, vento forte, neve). I punti d'ascolto avranno una durata di 15 minuti.

Il numero dei punti per ogni sessione sarà pari ad una stazione ogni 100 ettari di estensione del *buffer* di impatto locale, la loro individuazione sarà casuale semplice per sessione e la cadenza temporale sarà conforme alla seguente tempistica:

- ✓ n° 8 uscite nel periodo compreso tra il 15 marzo ed il 15 maggio;
- ✓ n° 4 uscite nel periodo compreso tra il 1° giugno ed il 30 luglio;
- ✓ n° 8 uscite nel periodo compreso tra il 1° agosto ed il 30 settembre;

- ✓ n° 4 uscite nel periodo compreso tra il 1° ottobre ed il 15 novembre;

Le analisi in laboratorio dei segnali registrati sul campo con esame e misurazione dei parametri degli impulsi, consentiranno di determinare, ove possibile, le specie o gruppi di appartenenza, con valutazione dell'attività dei pipistrelli, espressa come numeri di contatti/tempo di osservazione, presenza di rifugi e segnalazione di colonie.

Indagare un numero adeguato di punti di ascolto mediante *bat detector* nell'arco di un'unica serata, risulta essere una condizione funzionale per lo svolgimento di uno studio standardizzato; per rispondere a tale condizione i punti di ascolto saranno raggiungibili attraverso la viabilità esistente comprese strade accessibili con mezzi fuoristrada e di prevedere solo limitati spostamenti a piedi.

9 RISULTATI PREVISTI

Nel periodo di monitoraggio saranno prodotte delle relazioni annuali sullo stato dei risultati conseguiti, saranno consegnate entro il 31 dicembre e conterranno le seguenti indicazioni:

- ✓ lista delle specie ritrovate, status di protezione, stato biologico (di riproduzione o non, ecc.);
- ✓ direzione e collocazione delle principali rotte migratorie e di spostamento degli individui di rilevante interesse conservazionistico;
- ✓ eventuali siti di nidificazione, riproduzione e svernamento;
- ✓ indicazioni sulla sensibilità delle specie rilevate rispetto agli impatti potenzialmente generati dagli impianti eolici, sulla base anche dei riferimenti bibliografici disponibili.
- ✓ Per la relativa zoocenosi saranno ricavati i seguenti indici di ricchezza e diversità: ricchezza specifica, diversità secondo Shannon-Weaver, evenness secondo Pielou (1996), grafici rango/specie abbondanza, indici di abbondanza relativa, indice di dominanza, naïve occupancy;

BIBLIOGRAFIA

Band W., Madders M., Whitfield D.P., 2007 - Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In "Birds and Wind Farm - Risk Assessment and Mitigation", De Lucas et al. [eds]. Servicios Informativos Ambientales/Quercus: 259-275.

Bibby C.J., Hill D.A., Burgess N.D., 1992. Bird Census Techniques. Academic Press Inc., Oxford.

Lekuona J.M., Ursua C., 2007 - Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain). In "Birds and Wind Farm - Risk Assessment and Mitigation", De Lucas et al. [eds]. Servicios Informativos Ambientales/Quercus: 177-192.

Mezzavilla F., Scarton F. (a cura di), 2013. Atti Secondo Convegno Italiano Rapaci Diurni e Notturni. Treviso, 12-13 ottobre 2012. Associazione Faunisti Veneti, Quaderni Faunistici n. 3: 312 pagg.

SEO/BIRDLIFE, 1995 - Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en la comarca del Campo de Goibraltar. Informe inedito. Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucia.

Smith P. E., Orvos D. R., Cairns J., 1993. Impact assessment using the Before-After-Control-Impact (BACI) Model: Concerns and Comments. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 50: 627-637;

Smith E.P., 2002. BACI design. In: El-Shaarawi A.H., Piegorisch W.W. (eds.), Encyclopedia of Environmetrics. Volume 1. John Wiley & Sons, Ltd, Chichester: 141-148.

Underwood A.J., 1994. On beyond BACI: sampling designs that might reliably detect environmental disturbances. Ecological Applications, 4: 3-15.