

Impianti eolici industriali

Criteri per la localizzazione degli impianti e Protocolli di monitoraggio della fauna nella Regione Piemonte

Boves (CN) 29 dicembre 2008

Impianti eolici industriali

Criteri per la localizzazione degli impianti e Protocolli di monitoraggio della fauna nella Regione Piemonte

Il proliferare anche in Italia di impianti eolici industriali rende sempre più impellente la soluzione dei problemi legati alla loro localizzazione e agli impatti che possono avere sul territorio, sul paesaggio, sulla flora e la fauna.

Il Piemonte potrebbe essere interessato da questi impianti proprio in quei territori a più alta naturalità e valenza conservazionistica, che si sottraggono spesso a operazioni cosiddette di valorizzazione turistica o di speculazione edilizia grazie alla loro marginalità o scarsa accessibilità, oppure che hanno un alto valore paesaggistico dovuto alla loro morfologia ed elevazione sul territorio, come appunto i crinali dei rilievi che caratterizzano la nostra regione.

Partendo dalla considerazione che la progettazione di tali impianti si avvale per le parti tecniche e tecnologiche di professionalità specializzate, è importante considerare con la stessa impostazione tecnico-scientifica anche gli aspetti legati sia al paesaggio sia agli ecosistemi nel loro complesso, avvalendosi delle conoscenze ormai acquisite anche in Italia.

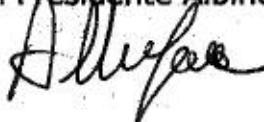
Il presente documento ha perciò la pretesa di colmare questa evidente lacuna, dal momento che in alcune aree del nostro Paese è ormai lampante l'effetto devastante sul paesaggio sia naturale che antropico ed è provata la gravità degli impatti provocati da tali tipi di impianti a popolazioni di uccelli e chiropteri rari e minacciati e per questo particolarmente protetti in Europa.

Siamo convinti che l'applicazione rigorosa dei criteri e dei protocolli di seguito illustrati permetterà di compendiare le esigenze energetiche con quelle dell'ambiente che ci ospita, riducendo nello stesso tempo il margine di manovra per azioni puramente speculative, che nulla hanno a che fare con gli interessi generali della collettività e, men che meno, con le esigenze della fauna che vive nei nostri territori.

Boves, 29 dicembre 2008

Associazione Cuneobirding
Via D.L. Bianco 23 12023 Caraglio CN

Il Presidente Albino Gosmar



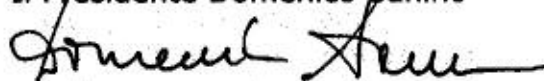
WWF Piemonte e Valle d'Aosta
Via Peyron, 10 , 10143 Torino

Il Presidente Giorgio Baldizzone



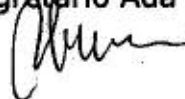
Pro Natura Cuneo
Piazza Virginio 13, 12100 Cuneo

Il Presidente Domenico Sanino



LIPU Sezione di Cuneo
Viale Angeli 81, 12100 Cuneo

Il Segretario Ada Gazzola



Legambiente Circolo di Cuneo
Via Carlo Emanuele III 34, 12100 Cuneo

Il Segretario Gianfranco Peano



EBN Italia
Via Lungolori 5a, 37127 Verona

Il Presidente Luciano Ruggieri



Associazione Mediterranea per la Natura
Viale San Martino isolato 11, 98123 Messina

Il Presidente Deborah Ricciardi



Gruppo Piemontese Studi Ornitologici
Museo di Storia Naturale,
Cas. Post. 89 10022 Carmagnola TO

Il Presidente Marco Pavia



Impianti eolici industriali

Criteri per la localizzazione degli impianti e Protocolli di monitoraggio della fauna nella Regione Piemonte

Indice

Parte Prima

I. Criteri generali per la localizzazione di impianti eolici industriali sul territorio della Regione Piemonte

- I.1. Ambito di applicazione e definizioni
- I.2. Criteri per la localizzazione
- I.3. Aree particolarmente sensibili
- I.4. Distanza minima fra gli impianti
- I.5. Distanza minima fra gli aerogeneratori
- I.6. Numero massimo di aerogeneratori
- I.7. Viabilità di servizio
- I.8. Elettrodotti di collegamento alla rete energetica
- I.9. Valutazione dell'impatto sul paesaggio

Parte Seconda

II. Criteri generali per il monitoraggio dell'avifauna e della chiroterofauna

- II.1. Monitoraggio preventivo
 - II.1.1. Avifauna
 - II.1.2. Chiroterofauna
 - II.1.3. Professionalità degli operatori
 - II.1.4. Formato e disponibilità dei dati
 - II.1.5.1. Relazione finale - Avifauna
 - II.1.5.2. Relazione finale - Chiroterofauna
 - II.1.6. Periodo di monitoraggio preventivo
- II.2. Monitoraggio permanente
 - II.2.1. Periodo di monitoraggio permanente
- II.3. Impianti in esercizio
- II.4. Valutazione degli impatti
- II.5. Impianti localizzati in aree di confine fra Stati, Regioni e Province
- II.6. Bibliografia

Parte Terza

III. Monitoraggio preventivo

III.1. Protocollo preliminare per il censimento dell'avifauna ai fini della Valutazione di Impatto Ambientale e della Valutazione di Incidenza

III.1.1. Avifauna nidificante

III.1.1.1. Passeriformi

III.1.1.2. Rapaci notturni

III.1.1.3. Rapaci diurni

III.1.2. Avifauna migratrice

III.1.2.1. Rapaci diurni

III.1.2.2. Passeriformi

III.1.3. Formato e disponibilità dei dati

III.1.4. Relazione finale

III.1.5. Periodo di monitoraggio preventivo

III.1.6. Monitoraggio permanente

III.2. Protocollo preliminare per il censimento della chiropterofauna ai fini della Valutazione di Impatto Ambientale e della Valutazione di Incidenza

III.2.1. Metodologia

III.2.1.1. Analisi delle conoscenze

III.2.1.2. Rilevamenti con bat-detector

III.2.1.3. Ricerca dei roost

III.2.2. Modalità operative

III.2.3. Tempi di indagine

III.2.4. Formato e disponibilità dei dati

III.2.5. Relazione finale

III.2.6. Periodo di monitoraggio preventivo

III.2.7. Monitoraggio permanente

Parte Quarta

IV. Monitoraggio permanente

Protocollo per il Monitoraggio permanente dell'avifauna, della chirotterofauna e degli impatti dovuti all'attività dell'impianto eolico di nuova costruzione o già in esercizio

- IV.1. Monitoraggio permanente
- IV.2. Periodo di monitoraggio permanente

- IV.3. Monitoraggio dell'avifauna
 - IV.3.1. Avifauna nidificante
 - IV.3.1.1. Passeriformi
 - IV.3.1.2. Rapaci notturni
 - IV.3.1.3. Rapaci diurni
 - IV.3.2. Avifauna migratrice
 - IV.3.2.1. Rapaci diurni
 - IV.3.2.2. Passeriformi

- IV.4. Monitoraggio della Chirotterofauna
 - IV.4.1. Metodologia
 - IV.4.1.1. Analisi delle conoscenze
 - IV.4.1.2. Rilevamenti con bat-detector:
 - IV.4.1.3. ricerca dei roost
 - IV.4.2. Modalità operative

- IV.5. Monitoraggio degli impatti
 - IV.5.1. Metodologia
 - IV.5.2. Tempi di indagine
- IV.6. Formato e disponibilità dei dati
- IV.7. Relazione finale
 - IV.7.1. Avifauna
 - IV.7.2. Chirotterofauna
 - IV.7.3. Impatti effettivi
- IV.8. Misure di mitigazione

Parte Prima

I. Criteri generali per la localizzazione di impianti eolici industriali sul territorio della Regione Piemonte

Dal momento che la presenza di impianti eolici industriali per la produzione di energia elettrica può comportare una serie di impatti ormai noti e riconosciuti a livello mondiale, riguardanti il suolo, la vegetazione, la fauna, il paesaggio e la popolazione, vengono individuati di seguito alcuni criteri per la determinazione a priori dei siti in cui è ipotizzabile localizzare tali impianti, anche ai fini dell'attivazione della valutazione di impatto ambientale prevista per legge.

I.1 Ambito di applicazione e Definizioni

Il presente documento fa riferimento al territorio della Regione Piemonte, ma considera anche quei territori limitrofi a tale ambito amministrativo che, per l'ubicazione potenziale degli impianti, può essere interessato dagli effetti diretti e indiretti di tali installazioni.

Per impianti eolici industriali si intendono qui gli impianti composti da generatori eolici di potenza nominale superiore a 200 kW e da un numero di torri superiore a uno.

I.2. Criteri per la localizzazione

Gli impianti eolici industriali possono essere localizzati su tutto il territorio regionale, esclusivamente nei siti ritenuti idonei compresi:

- nelle aree industriali ed artigianali inserite ed individuate ai sensi della L. 865/1971 e s.m.i. e nelle aree relative a Piani per gli Insediamenti Produttivi ai sensi dell'Art. 42 della L.R. 56/1977 e s.m.i.;
- nelle aree in cui la ventosità media annua del sito è superiore ai 6,0 m/s ed il funzionamento dell'impianto è garantito per almeno 200 giorni/anno o 4800 ore/anno;
- nelle aree la cui distanza dalla rete elettrica in alta tensione deve essere inferiore a 3 Km dalla cabina di trasformazione;
- nelle aree in cui la rete viaria consente il transito degli automezzi che trasportano le strutture senza modificazioni della viabilità stessa.

In tutti i casi gli impianti eolici industriali non possono essere localizzati nei siti ricadenti in:

- a) Parchi e Riserve Naturali regionali, individuate ai sensi della L.R. 12/1990 e s.m.i.;
- b) Zone A e B dei Parchi Nazionali ai sensi dell'art.12 L. 394/91;
- c) ZPS (Zone a Protezione Speciale) individuate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE e del D.P.R. 357/1997 e s.m.i.;
- d) SIC (Siti di Importanza Comunitaria) individuati ai sensi della Direttiva 92/43/CEE e del D.P.R. 357/1997 e s.m.i. e riferiti a tipi di habitat considerati "prioritari" o di "interesse" o nei quali sono citate, nella scheda istitutiva, specie di uccelli inserite nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE;
- e) Zone montane soggette a vincolo paesaggistico, ovvero al di sopra dei 1600 m s.l.m. per le Alpi e dei 1200 m s.l.m. per gli Appennini, in base all'art. 142 del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42;
- f) Zone soggette a vincolo idrogeologico ai sensi della L. 183/1999 e della L.R. 45/1989;
- g) Aree di nidificazione e caccia di uccelli rari e minacciati, inseriti nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE;
- h) IBA (Important Bird Areas, individuati a cura di BirdLife International);
- i) Aree localizzate a meno di 3 km da importanti corridoi di migrazione per l'avifauna, in particolare rapaci, interessati dal transito di almeno 10 individui/ora;

- l) Aree localizzate a meno di 2 km da grotte e cavità sotterranee popolate da colonie di chiroterri;

I.3. Aree particolarmente sensibili

In tutto il restante territorio regionale ritenuto idoneo per l'installazione di impianti eolici industriali occorre verificare con particolare attenzione la sussistenza di potenziali impatti riferibili alla presenza entro 5 km di raggio dal sito individuato:

- di aree riferite all'elenco compreso nel punto I.2 - lettere a-h del presente documento;
- di siti di nidificazione e/o svernamento di specie inserite nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Uccelli;
- di siti di nidificazione e/o svernamento di specie considerate negli elenchi delle Convezioni di Berna (L. 503/1981) e Bonn (L. 42/1983) e dell'Accordo AEWA (L. 66/2006), nonché ritenute minacciate in base alla classificazione SPEC (BirdLife International, Tucker & Heath 1994-2004);
- di importanti corridoi di migrazione per l'avifauna, in particolare rapaci;
- di grotte e cavità sotterranee popolate da colonie di chiroterri.

In tali aree la Valutazione di Impatto Ambientale deve prevedere un monitoraggio preventivo di 24 mesi consecutivi, basato sui protocolli illustrati nel presente documento.

Per le aree individuate come SIC o ZPS che possono essere interessate dall'installazione di impianti eolici industriali a meno di 1 km dai loro confini o che possono essere attraversate dagli elettrodotti di servizio agli impianti stessi, è necessario preveder la Valutazione di incidenza, ai sensi dell'Art. 6 della Direttiva 92/43/CEE e dell'Art. 5 del D.P.R. 357/1997 e s.m.i.

I.4. Distanza minima fra gli impianti e fra gli aerogeneratori

Al fine di evitare gli impatti negativi dovuti alla costruzione a più riprese di impianti limitrofi, la distanza minima fra un impianto e l'altro deve essere di 10 km lineari, considerando la localizzazione delle installazioni più esterne all'impianto.

I.5. Distanza minima fra gli aerogeneratori

La distanza minima reciproca fra gli aerogeneratori non deve essere inferiore a 5 volte il diametro del rotore nel caso di turbine posizionate lungo la direzione del vento predominante (direzione stimata e/o misurata come la più frequente) e circa 3 volte il diametro del rotore nel caso di turbine posizionate lungo la direzione perpendicolare a quella del vento predominante; oppure da 3 a 5 volte il diametro del rotore nel caso di tutte le altre direzioni.

I.6. Numero massimo e dimensione degli aerogeneratori

Considerate le caratteristiche di ventosità della Regione Piemonte, che sono massime sui crinali alpini e appenninici, ma che perciò necessitano di opere infrastrutturali talvolta imponenti, il numero massimo di aerogeneratori proposto per ogni impianto è di 15 aerogeneratori di potenza massima 1,5 MW. Il limite massimo di 15 aerogeneratori può essere superato adottando tecnologie a minore impatto, come ad esempio i rotori ad asse verticale, sempre previa valutazione di impatto ambientale.

I.7. Viabilità di servizio

Per la costruzione degli impianti eolici non devono essere costruite nuove strade e quelle esistenti non devono subire una radicale riorganizzazione.

L'accesso alla viabilità di servizio alle torri deve essere consentito solamente agli aventi diritto in base alla L.R. 32/1982 e s.m.i. e L.R. 45/1989.

L'incidenza delle opere di viabilità non deve superare il 5% dell'ammontare dell'intero progetto.

I.8. Elettrodotti di collegamento alla rete energetica

La rete di elettrodotti a servizio dell'impianto può comportare dei forti impatti diretti, a causa della sua potenziale estensione e localizzazione, che vanno valutati nel contesto del parco eolico.

La rete elettrica a bassa tensione interna all'impianto deve essere interrata seguendo la viabilità di servizio fra le torri e la cabina di distribuzione.

Nel caso le linee elettriche a media ed alta tensione di collegamento alla RTN attraversino aree soggette a vincolo idrogeologico o con equilibri idrogeologici potenzialmente instabili, aree in cui sono presenti rischi di interruzione o deviazione delle falde acquifere superficiali, l'interramento delle rete di servizio e di allacciamento deve essere valutato approfonditamente. In alternativa all'interramento devono essere valutati gli impatti potenziali e reali dei cavi e dei tralicci aerei a bassa e media tensione con le stesse metodologie previste per l'impianto eolico, al fine di impostare eventuali misure di mitigazione e/o di compensazione (per esempio diverso posizionamento e dimensionamento dei tralicci, visualizzazione diurna e notturna dei cavi sospesi, ecc.) sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

La rete ad alta tensione di collegamento con la RTN deve essere dotata di cavi visualizzati con spirali o sfere colorate o altri dispositivi ritenuti idonei alla visualizzazione diurna e notturna.

Nelle aree individuate nel Punto I.1. non sono consentiti la costruzione o l'attraversamento di elettrodotti aerei, mentre è da valutare, in base a studi idrogeologici approfonditi, l'interramento degli stessi in quelle aree non sottoposte a vincoli ambientali.

Nelle aree particolarmente sensibili (vedi punto I.2.) la valutazione degli impatti potenziali degli elettrodotti deve essere particolarmente approfondita e deve seguire le indicazioni metodologiche illustrate nel presente documento.

Tutte le strutture di supporto alla rete elettrica devono essere descritte nella loro dimensione e ubicazione e considerate nel contesto della valutazione di impatto.

Per tutte quelle specificità non espressamente previste valgono le normative di settore.

I.9. Valutazione dell'impatto sul paesaggio

La valutazione degli impatti riferiti agli aspetti paesaggistici deve essere fatta in via preventiva seguendo le indicazioni delle Linee Guida pubblicate il 26 febbraio 2007 dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali "Linee guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale" che seguono i principi sanciti dalla Convenzione Europea del Paesaggio, ratificata dal governo italiano con legge 9 gennaio 2006, n.14.

Parte Seconda

II. Criteri generali per il monitoraggio dell'avifauna e della chiroterofauna

La presenza di impianti industriali per la produzione di energia dal vento può comportare, in maniera più o meno marcata, degli impatti sulle componenti faunistiche presenti stabilmente o in transito nell'area considerata.

Pertanto è fondamentale, ai fini di una valutazione complessiva della sostenibilità ambientale di tale tipo di impianti, prevedere dei precisi protocolli di monitoraggio della fauna, in particolare, ma non solo, della fauna vertebrata alata: uccelli e chiroteri.

II.1. Monitoraggio preventivo

II.1.1. Avifauna

Gli impatti sull'avifauna sono senz'altro quelli più conosciuti e spesso più gravi, in quanto tendono a non essere selettivi e a colpire con maggiori conseguenze popolazioni di uccelli di grandi dimensioni, di solito più rare e con minori capacità di recupero. Molte sono le specie particolarmente protette a vario titolo che possono essere vittime di incidenti, i quali possono decretarne la scomparsa e, nel caso di specie migratorie minacciate a diverso livello, provocherebbero nel medio e lungo termine un decremento delle popolazioni già in sofferenza, aggravando il rischio di estinzione.

Non bisogna tuttavia dimenticare anche tutte quelle specie che migrando di notte non vengono contattate, ma possono incorrere ugualmente in incidenti contro le torri, le pale in movimento o i cavi degli elettrodotti.

Sono quindi da considerare particolarmente gli impatti diretti (collisioni contro pale in movimento e cavi sospesi) o indiretti (perdita e frammentazione dell'habitat, disturbo antropico, maggior tasso di predazione) riguardanti le specie inserite nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE, ma anche quelle contemplate nelle Convenzioni di Berna (L. 503/1981) e di Bonn (L. 42/1983), nonché quelle considerate minacciate a livello europeo in base alla classificazione SPEC (BirdLife International, 2004).

Per quantificare sia gli impatti potenziali, preventivamente alla costruzione dell'impianto, e poi quelli effettivi dovuti alla presenza delle torri eoliche in attività, è stato impostato un protocollo di monitoraggio dettagliato.

II.1.2. Chiroterofauna

Lo stesso discorso fatto per l'avifauna vale per i chiroteri. Molte delle specie sono particolarmente protette e sono inserite nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

Per questo gruppo faunistico sono stati messi a punto dei protocolli di monitoraggio preventivo e permanente.

II.1.3. Professionalità degli operatori

Per un'oggettiva valutazione degli impatti potenziali ed effettivi è fondamentale l'impiego di operatori professionalmente preparati e competenti, che devono essere accreditati di una buona esperienza e conoscenza dei vari gruppi faunistici, in particolare dell'avifauna e della chiroterofauna.

A complemento della relazione finale deve essere presentato anche il curriculum dei professionisti impiegati nel monitoraggio.

II.1.4. Formato e disponibilità dei dati

I dati devono essere raccolti su apposite schede cartacee che registrino per ogni uscita i seguenti parametri: data, ora, località, coordinate geografiche, quota, condizioni meteorologiche, specie contattata, numero individui, eventualmente età e sesso degli individui contattati, attività svolta dagli animali.

I dati devono essere informatizzati e resi disponibili in tabelle in uno dei formati più comuni (.xls, .dbf, .mdb), in modo che chiunque, ente o associazione, possa verificare l'attendibilità dei dati.

I dati grezzi devono essere inviati in copia al Settore Tutela Fauna della Provincia di competenza, al Settore Pianificazione Aree Protette della Regione Piemonte e all'I.P.L.A. S.p.A. per essere inseriti nelle banche dati naturalistiche provinciali e regionali.

Allegate al presente documento vengono proposte le schede utilizzabili sul campo, contenenti in forma organica tutti gli elementi utili per il monitoraggio (Allegati A1-A2-B1-B2-C-D-F-G1-G2).

II.1.5.1. Relazione finale - Avifauna

L'elaborato finale dovrà consistere in una relazione tecnica in cui verrà fornita la cartografia dell'area di studio, con i posizionamenti dei punti di rilievo, nonché la cartografia in scala 1:5.000 riportante gli habitat rilevati e gli eventuali siti di riproduzione e le rotte di migrazione riscontrati.

Deve essere fornita la lista delle specie ritrovate, lo status di protezione, lo stato biologico (di riproduzione o non, ecc.), la sensibilità delle specie al potenziale impatto dell'eolico, nonché l'elaborazione dei dati ottenuti secondo le indicazioni riportate nel protocollo (Vedi Parte III), al fine di descrivere il grado di utilizzazione del territorio oggetto di studio da parte di ciascuna specie.

Dovranno essere elaborati per ogni specie i rispettivi indici di frequenza relativa ed abbondanza. In particolare per l'avifauna nidificante risulta particolarmente indicato il calcolo di indici di comunità quali (Farina, 2001):

- Ricchezza specifica (numero di specie contattate);
- Rapporto tra il numero di specie non-Passeriformi e numero di Passeriformi (nP/P);
- Indici di frequenza (EFP -campionamento frequenziale progressivo);
- Indici di abbondanza (indici di abbondanza relativa, indici puntuali di abbondanza);
- Indice di dominanza (p_i = abbondanza relativa della i -esima specie): dove p_i corrisponde all'importanza relativa di ciascuna specie nel popolamento considerato (Turcek, 1956; Purroy, 1975).
- Indice di diversità secondo Shannon & Weaver ($H' = -\sum P_i \ln P_i$): indice utilizzato per descrivere la "diversità" di una comunità ornitica e procedere al confronto tra differenti aree o tipologie ambientali. Il valore dell'indice è 0 per un popolamento composto da una sola specie e aumenta quanto più la comunità è complessa.
- Equipartizione ($J' = H'/H'_{\max}$, dove $H'_{\max} = \log S$, secondo Pielou, 1996): questo indice misura la distribuzione delle abbondanze delle diverse specie. Nel caso in cui le specie siano presenti con la stessa abbondanza l'equipartizione è pari ad 1.
- Stime di densità (numero di individui per unità di superficie).

Deve essere, infine, fornita una valutazione degli impatti e delle incidenze sugli effetti cumulati con altri impianti eolici esistenti o in progetto.

A complemento della relazione finale deve essere presentato anche il curriculum dei professionisti impiegati nel monitoraggio.

II.1.5.2. Relazione finale - Chiroterofauna

L'elaborato finale dovrà consistere in una relazione tecnica in cui verrà fornita la cartografia dell'area di studio, con i posizionamenti dei punti di rilievo, nonché la cartografia in scala 1:5.000 riportante gli habitat rilevati e gli eventuali siti di riproduzione e/o svernamento riscontrati, distinguendo fra quelli potenziali e quelli effettivamente utilizzati dalle specie.

Deve essere fornita la lista delle specie ritrovate, lo status di protezione, lo stato biologico (di riproduzione o non, ecc.), la sensibilità delle specie al potenziale impatto dell'eolico, nonché l'elaborazione dei dati ottenuti secondo le indicazioni riportate nel protocollo (Vedi Parte III) al fine di descrivere il grado di utilizzazione del territorio oggetto di studio da ciascuna specie.

Deve essere, infine, fornita una valutazione degli impatti e delle incidenze sugli effetti cumulati con altri impianti eolici esistenti o in progetto.

A completamento della relazione finale deve essere presentato anche il curriculum dei professionisti impiegati nel monitoraggio.

II.1.6. Periodo di monitoraggio preventivo

Per acquisire dati attendibili sull'effettiva presenza/assenza delle varie specie, siano esse stanziali, migratrici o svernanti, il monitoraggio deve essere ripetuto per almeno **12 mesi consecutivi** che diventano **24 mesi** nei siti individuati sulle rotte di migrazione dell'avifauna e della chiroterofauna e nelle aree particolarmente sensibili indicate nel punto I.3.

Per la valutazione dello sforzo di monitoraggio si veda l'Allegato H.

II.2. Monitoraggio permanente

Una volta che l'impianto sia stato ritenuto esente da rischi per l'avifauna e la chiroterofauna ed è quindi possibile procedere alla sua installazione, è opportuno impostare un monitoraggio permanente sulla fauna da attivare in contemporanea all'avvio effettivo dell'impianto, che ricalca nelle sue linee le indicazioni più sopra espresse, integrato dal rilevamento degli impatti reali (Allegati 5).

I dati devono essere disponibili nelle modalità espresse al punto 1.4 del presente documento e deve essere redatta una relazione finale secondo le specifiche dei punti 1.5.1-1.5.2. realizzata da professionisti di comprovata esperienza nel settore e in particolare sull'avifauna e sulla chiroterofauna.

Per la valutazione dello sforzo di monitoraggio si veda l'Allegato H.

II.2.1. Periodo di monitoraggio permanente

Per verificare il reale impatto sulla fauna prodotto dall'impianto eolico, il monitoraggio permanente deve essere condotto per un **minimo di 36 mesi** dall'attivazione dell'impianto stesso, ad opera di professionisti di comprovata esperienza.

I costi del monitoraggio permanente devono essere compresi nelle spese di gestione dell'impianto stesso e previsti nella fase di progetto.

II.3. Impianti in esercizio

Per quanto riguarda gli impianti già autorizzati alla data di presentazione di questo documento e di quelli in esercizio, qualora non sia previsto specificatamente dalle prescrizioni dell'Ente autorizzatore, deve essere previsto un periodo di **36 mesi di monitoraggio**, impostato secondo le indicazioni definite nel presente documento e negli allegati n° 3-4-5.

II.4. Valutazione degli impatti

Al termine del periodo di monitoraggio preventivo e **ogni 12 mesi** per quello permanente, deve essere effettuata una valutazione degli impatti dell'impianto eolico in oggetto, anche in relazione alle incidenze degli effetti cumulati di altri impianti eolici esistenti nelle aree limitrofe. La valutazione deve essere inserita in una relazione tecnica che illustri i metodi e lo sforzo di campionamento.

II.5. Impianti localizzati in aree di confine fra Stati, Regioni e Province

Dal momento che alcuni impianti possono essere localizzati in prossimità di crinali montuosi individuati come confini fra Stati (Italia-Francia, Italia-Svizzera), Regioni (Piemonte-Liguria, Piemonte-Val d'Aosta, Piemonte-Lombardia) o Province, la Regione Piemonte si adopera per attivare gli accordi necessari al fine di adottare, sulla base del presente documento, dei protocolli di monitoraggio che tengano conto dei potenziali o effettivi impatti ricadenti su aree o popolazioni a cavallo dei limiti amministrativi.

II.6. Bibliografia

Per la consultazione della bibliografia alla base del presente documento si può fare riferimento a

- *EOLICO & BIODIVERSITÀ - Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia; WWF Italia, 2007.*
- Regione Liguria DGR n° 551 del 23 maggio 2008 - Norme tecniche art. 16 l.r. 38/98. Indirizzi per lo sfruttamento delle energie rinnovabili.
- SFPEM - Bibliographie sur la problématique Eolienne versus Chiroptères - Volume 2 Février 2005.

Nota Bene

Per tutto quanto non espressamente previsto e specificato in questo documento, si fa riferimento al documento *EOLICO & BIODIVERSITÀ - Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia; WWF Italia, 2007.*

Parte Terza

III. Monitoraggio preventivo

III. 1. Protocollo preliminare per il censimento dell'avifauna ai fini della Valutazione di Impatto Ambientale e della Valutazione di Incidenza

Il presente protocollo ha lo scopo di definire le metodologie d'indagine che devono essere applicate per una valutazione oggettiva degli impatti che gli impianti eolici possono provocare sull'avifauna, in particolare quella tutelata da direttive comunitarie e leggi nazionali e regionali.

Il protocollo prevede indagini nelle fasi del ciclo annuale relative alla riproduzione ed alla migrazione primaverile per l'avifauna che utilizza l'area in oggetto o transita nell'area interessata.

Gli obiettivi principali sono:

- Ricerca e ispezione dei siti riproduttivi;
- Identificazione delle aree di caccia nella zona di studio (sia nei punti esatti di installazione delle torri eoliche previste, sia nel raggio di almeno 3 km dal punto di installazione di ciascuna torre eolica);
- Individuazione dei corridoi biologici utilizzati per il transito dai siti di riproduzione a quelli di foraggiamento o di migrazione primaverile e autunnale (nel raggio di almeno 3 km dal punto di installazione ciascuna torre eolica).

III.1.1. Avifauna nidificante

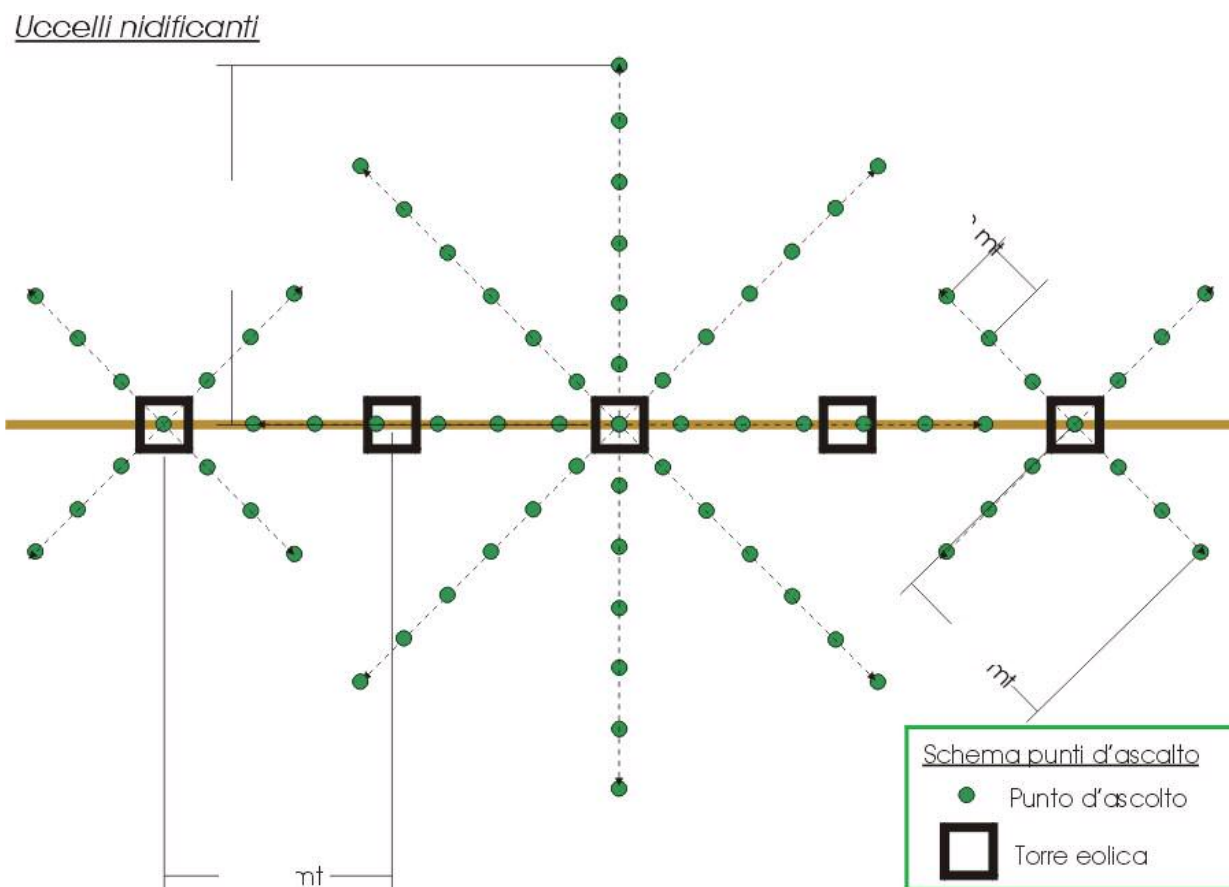
Ci si prefigge di conoscere la composizione del popolamento ornitico che si riproduce nell'area individuata nel progetto.

III.1.1.1. Passeriformi

Campionamento mediante punti d'ascolto:

- due uscite settimanali, nel periodo 15 maggio - 30 giugno, per un totale di 12 uscite;
- ad ogni uscita devono essere effettuati 1 rilievo per ogni torre eolica prevista e 4 rilievi distribuiti secondo i punti cardinali per ogni fascia concentrica di 200 metri nel raggio di 3 km dal baricentro dell'impianto e, se questo è previsto su crinale, anche nel raggio di 3 km dagli estremi dell'impianto stesso;
- il primo rilevamento deve essere effettuato a partire da 30 minuti prima dell'alba;
- ogni rilievo (o punto di ascolto) deve avere una durata minima di 10 minuti;
- ad ogni punto deve corrispondere una coppia di coordinate, così da poter cartografare con precisione i rilievi effettuati;
- durante le osservazioni e gli spostamenti da un punto d'ascolto all'altro devono essere segnalate tutte le specie contattate visivamente (molto importante è la segnalazione di nidi, di individui impegnati nella costruzione del nido, nell'alimentazione della prole o comunque in atteggiamenti legati alla riproduzione)(vedi Allegati A1-A2-C);
- i rilevamenti devono essere effettuati da un esperto ornitologo, che provvede alla determinazione delle specie in base alle differenti caratteristiche dei canti e dei versi emessi dagli uccelli;
- le specie determinate devono essere allocate in cartografia nel punto d'ascolto relativo, in modo da ottenere, a distanze crescenti dall'ipotetico impianto eolico, la composizione dell'ornitocenosi;
- sulla base delle osservazioni effettuate saranno mappati i nidi ed i territori di riproduzione delle diverse specie.

È possibile utilizzare le schede da campo già predisposte negli Allegati A1-A2.



III.1.1.2. Rapaci notturni

- Gufo reale: deve essere verificata la presenza di pareti rocciose idonee alla nidificazione in un raggio di 3 Km dal baricentro e dagli estremi dell'impianto eolico proposto (Vedi Allegato C);
- Altre specie: devono essere censite le coppie nidificanti, attraverso l'ascolto degli individui in canto, effettuando un'uscita della durata di circa due ore dopo il crepuscolo, per un totale di 3 uscite mensili, con punti d'ascolto della durata minima di 10' individuati per ogni fascia di 200 metri e fino ad 1 km di raggio dal centro e dagli estremi del sito proposto per l'impianto eolico. Il periodo di interesse va dal 1° marzo al 31 maggio. L'ascolto di individui al canto deve essere effettuato evitando giornate ventose o con condizioni meteorologiche sfavorevoli; nella scheda di campo (vedi Allegati B1 e B2) devono essere registrate anche le condizioni meteorologiche.
- Deve essere fatta una valutazione dell'idoneità dell'area per il reperimento di risorse trofiche, in base agli habitat presenti e alle specie-preda potenziali.

È possibile utilizzare le schede da campo predisposte negli Allegati B1-B2-C.

III.1.1.3. Rapaci diurni

Per i rapaci diurni nidificanti deve essere utilizzata la metodologia *visual count* descritta nel seguito per le specie migratrici, effettuando i rilievi fra il 1° febbraio e il 30 giugno e garantendo due uscite settimanali (vedi Allegato C). Deve essere perlustrata un'area di circa 3 Km intorno al baricentro e agli estremi dell'impianto in previsione.

È possibile utilizzare la scheda da campo predisposta nell'Allegato C.

III.1.2. Avifauna migratrice

III.1.2.1. Rapaci diurni e grandi veleggiatori

Deve essere utilizzata la metodologia *visual count* nei periodi dal 5 marzo al 25 maggio e dal 20 luglio al 10 novembre per un numero minimo di 30 giornate per ciascun periodo.

- Il punto di osservazione deve essere identificato da precise coordinate geografiche e deve essere cartografato con precisione. Dal punto di osservazione si deve avere una buona visuale in modo da poter scrutare quanto più cielo possibile, nonché l'impianto nel suo insieme al fine di individuare la finestra dell'impianto (lo spazio aereo occupato dalle pale eoliche);
- le osservazioni devono essere condotte per almeno 7 giorni consecutivi nei periodi dal 18 al 25 marzo, dal 2 al 12 aprile, e di 10 giorni consecutivi dall'10 al 25 maggio, dal 24 agosto al 5 settembre e dal 15 al 30 settembre;
- l'orario di osservazione giornaliero deve coprire il periodo dalle ore 9 alle ore 17, con l'ausilio di binocolo e cannocchiale, sul luogo dell'impianto eolico. Sulla scheda da campo (Allegato D) saranno determinati e annotati tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio;
- saranno annotate, per ogni individuo avvistato, la direzione e il verso della migrazione nonché il transito all'interno della finestra dell'ipotetico impianto eolico, e verranno raccolti dati accurati sulla copertura nuvolosa e sulle condizioni del vento (direzione e forza);
- in caso di nebbia o copertura nuvolosa l'osservatore deve posizionarsi anche a distanza lungo la direttrice di migrazione del flusso migratorio presunta o verificata, al fine di verificare se gli uccelli transitano entrando nella massa nuvolosa e possano quindi, in condizioni in cui sono portati ad effettuare il "volo cieco", impattare contro le turbine o i cavi immersi nella nebbia;
- i dati devono essere elaborati e restituiti ricostruendo il fenomeno migratorio sia in termini di specie e numero di individui in contesti temporali differenti (orario, giornaliero, per decade e mensile), sia per quel che concerne direzioni prevalenti, altezze prevalenti ecc.

È possibile utilizzare la scheda da campo predisposta nell'Allegato D.

III.1.2.2. Passeriformi

Deve essere Utilizzata la stessa metodologia *visual count* di cui al punto precedente, effettuando almeno 2 uscite settimanali (evitando giornate particolarmente avverse per le condizioni meteorologiche) nel periodo dal 10 aprile al 20 maggio e dal 1 al 31 ottobre.

E' possibile effettuare contemporaneamente il monitoraggio dei rapaci migratori.

È possibile utilizzare la scheda da campo predisposta nell'Allegato E.

III.1.3. Formato e disponibilità dei dati

I dati devono essere raccolti su apposite schede cartacee (proposte negli Allegati A-B-C-D-E-F) che registrino per ogni uscita i seguenti parametri: data, località, coordinate geografiche, quota, condizioni meteorologiche, specie contattata, numero individui, eventualmente età e sesso degli individui contattati, attività svolta dagli animali.

Tutti i dati raccolti devono essere informatizzati e resi disponibili in tabelle in uno dei formati più comuni (.xls, .dbf, .mdb), in modo che chiunque, ente o associazione, possa verificare l'attendibilità degli stessi.

I dati grezzi devono essere inviati in copia al Settore Tutela Fauna della Provincia di competenza, al Settore Pianificazione Aree Protette della Regione Piemonte e all'I.P.L.A. S.p.A. per essere inseriti nelle banche dati naturalistiche provinciali e regionali.

III.1.4. Relazione finale

L'elaborato finale dovrà consistere in una relazione tecnica in cui verrà fornita la cartografia dell'area di studio, con i posizionamenti dei punti di rilievo, nonché la cartografia in scala 1:5.000 riportante gli habitat rilevati e gli eventuali siti di riproduzione e le rotte di migrazione riscontrati.

Deve essere fornita la lista delle specie ritrovate, lo status di protezione, lo stato biologico (di riproduzione o non, ecc.), la sensibilità delle specie al potenziale impatto dell'eolico, nonché l'elaborazione dei dati ottenuti secondo le indicazioni riportate in precedenza nel presente protocollo al fine di descrivere il grado di utilizzazione del territorio oggetto di studio da ciascuna specie, e dovranno essere elaborati per ogni specie i rispettivi indici di frequenza relativa ed abbondanza. In particolare per l'avifauna nidificante risulta particolarmente indicato il calcolo degli indici di comunità quali (Farina, 2001):

- Ricchezza specifica (numero di specie contattate);
- Rapporto tra il numero di specie non-Passeriformi e numero di Passeriformi (nP/P);
- Indici di frequenza (EFP - campionamento frequenziale progressivo);
- Indici di abbondanza (indici di abbondanza relativa, indici puntuali di abbondanza);
- Indice di dominanza (p_i = abbondanza relativa della i -esima specie): dove p_i corrisponde all'importanza relativa di ciascuna specie nel popolamento considerato (Turcek, 1956; Purroy, 1975).
- Indice di diversità secondo Shannon & Weaver ($H' = -\sum P_i \ln P_i$): indice utilizzato per descrivere la "diversità" di una comunità ornitica e procedere al confronto tra differenti aree o tipologie ambientali. Il valore dell'indice è 0 per un popolamento composto da una sola specie e aumenta quanto più la comunità è complessa.
- Equipartizione ($J' = H'/H' \text{ max}$, dove $H' \text{ max} = \log S$, secondo Pielou, 1996): questo indice misura la distribuzione delle abbondanze delle diverse specie. Nel caso in cui le specie siano presenti con la stessa abbondanza l'equipartizione è pari ad 1.
- Stime di densità (numero di individui per unità di superficie).

Deve essere, infine, fornita una valutazione degli impatti e delle incidenze sugli effetti cumulati con altri impianti eolici esistenti o in progetto.

III.1.5. Periodo di monitoraggio preventivo

Per acquisire dati attendibili sull'effettiva presenza/assenza delle varie specie, siano esse stanziali, migratrici o svernanti, il monitoraggio deve essere protratto per un minimo di **12 mesi consecutivi**, che diventano **24 mesi** nel caso di impianti posti entro 5 km da rotte di migrazione dell'avifauna.

III.1.6. Monitoraggio permanente

Una volta che l'impianto sia stato ritenuto esente da rischi per l'avifauna è opportuno impostare un monitoraggio permanente, che ricalca nelle sue linee le indicazioni più sopra espresse (vedi Allegato 5).

Nota bene

Per tutto quanto non espressamente previsto e specificato in questo documento, si fa riferimento al documento *EOLICO & BIODIVERSITÀ - Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia*; WWF Italia, 2007.

La parte III del presente documento è stata realizzata dalla dr.ssa Mara Calvini e da Roberto Toffoli con la collaborazione delle associazioni Cuneobirding, WWF Piemonte, Pro Natura Cuneo, Legambiente circ. di Cuneo, LIPU sezione di Cuneo, EBN Italia, Gruppo Piemontese Studi Ornitologici; Associazione Mediterranea per la Natura

III.2. Protocollo preliminare per il censimento della chiroterofauna ai fini della Valutazione di Impatto Ambientale e della Valutazione di Incidenza

In funzione delle potenziali specie presenti, del contesto geografico e della dimensione dell'impianto eolico in progetto, nonché della necessità di uniformare i dati raccolti con gli esiti degli altri Paesi europei (EUROBATS, 2006, Grunkorn *et al.*, 2005), è stato impostato il seguente protocollo di monitoraggio sulla chiroterofauna.

Gli obiettivi principali sono:

- Conoscenza dell'entità delle migrazioni primaverili (aprile-maggio) e autunnale (fine agosto-settembre);
- Identificazione delle aree di caccia nella zona di studio (sia nei punti esatti di installazione delle torri eoliche previste, sia nel raggio di almeno 3 km dal punto di installazione delle torri eoliche);
- Individuazione dei corridoi biologici utilizzati per i transiti, dai siti di riproduzione a quelli di foraggiamento (nel raggio di almeno 3 km dal punto di installazione delle torri eoliche);
- Ricerca e ispezione dei siti di svernamento, riproduttivi e di *swarming* (= siti di accoppiamento/aggregazione/incontro).

III.2.1. Metodologia

III.2.1.1. Analisi delle conoscenze

Devono essere realizzati un elenco di dati esistenti e un'analisi cartografica dei biotopi e strutture del paesaggio al fine di determinare gli impatti potenziali. A tal fine devono essere previste:

- l'identificazione dei siti conosciuti attraverso la raccolta della bibliografia disponibile (scientifica e grigia) sulla presenza dei più importanti rifugi idonei alla chiroterofauna, nel raggio di 10 km dal sito di impianto eolico previsto. E' opportuno effettuare la separazione fra siti di riproduzione, di svernamento e di transito (in quanto l'impatto dell'eolico può essere differente).
- l'analisi e verifica di idoneità delle potenziali aree di caccia e dei corridoi di volo della chiroterofauna nel raggio di 10 km dal sito di impianto, desunta da cartografia ambientale esistente o dalle ortofotocarte, onde evidenziare i vari tipi di abitati presenti.

III.2.1.2. Rilevamenti con bat-detector

I rilevamenti devono essere effettuati:

- a) al suolo: con rilevatore di ultrasuoni (in manuale e automatico) mediante bat detector in modalità *eterodyne* e *time expansion*, con successiva analisi dei sonogrammi, tramite punti di ascolto e registrazione su scheda di tutti i contatti, al fine di determinare un indice di attività per ciascun habitat nella zona di studio e per ogni specie (in fasce di 300 metri e per 3 km di raggio attorno al baricentro e agli estremi dell'impianto eolico proposto) (indice di attività = numero di contatti/ora¹). Nei risultati dovrà essere indicata la percentuale di "sequenze di cattura" (feeding-buzz) delle prede, e la distinzione, quando possibile, fra attività di caccia e movimenti in transito degli animali, nonché deve essere condotta un'analisi dei potenziali corridoi di volo e della struttura del paesaggio.
- b) In altitudine, attraverso la registrazione automatica con un rilevatore di ultrasuoni fissato ad un apposito pallone aerostatico o altra struttura idonea per valutare l'attività delle specie che cacciano ad altezze maggiori dal suolo e ottenere degli indici di presenza in un ciclo annuale e/o nell'ambito dell'attività notturna.

Tempi di indagine:

- Periodo dal 15 aprile al 15 maggio: una volta a settimana, 4 ore nella prima metà della notte, a cominciare da mezz'ora dopo il tramonto.
- Periodo dal 1° giugno al 15 luglio: 4 volte, sempre per una notte intera.
- Periodo dal 1° agosto al 31 agosto: una volta a settimana 4 ore nella prima metà della notte, a cominciare da mezz'ora dopo il tramonto, includendo 2 notti intere.
- Periodo dal 1° settembre al 31 ottobre: una volta a settimana, 4 ore nella prima metà della notte, a cominciare da mezz'ora dopo il tramonto, includendo 2 notti intere a settembre e nella prima metà della notte in ottobre.

*N.B. In tutta Europa sono stati rilevati numerosi contatti di *Nyctalus noctula* alla fine di settembre e ottobre, in attività di caccia, nel pomeriggio, ad un'altezza dal suolo tra 5 e 100 m. Sulla base alle indagini svolte il primo anno, i rilevamenti dovranno iniziare 3-4 ore prima del tramonto laddove si sospetta la presenza di *N. noctula*.*

III.2.1.3. Ricerca dei roost

Devono essere condotte la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali, estivi e di *swarming* idonei alla chiroterofauna, quali cavità sotterranee naturali e artificiali, chiese, case abbandonate, cascate, ponti, nel raggio di 5 km dal sito baricentro e dagli estremi dell'impianto eolico.

Per quanto i tempi di indagine siano condizionati dalla raggiungibilità del sito, dai tempi operativi e dalla tipologia di censimento adottato, devono essere previste almeno 2 giornate di ricerca in periodo invernale e 2 giornate in periodo estivo. Per ogni rifugio censito si dovranno riportare le specie presenti e il conteggio degli individui (mediante telecamera a raggi infrarossi o termocamera, dispositivo fotografico o conteggio diretto, secondo la tipologia della colonia), con la descrizione di eventuali tracce di presenza (guano, resti di pasto, ecc.) al fine di dedurre la frequentazione del sito, nonché le coordinate geografiche.

III.2.2. Modalità operative

Al fine di valutare l'utilizzo e la frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo è necessario utilizzare la metodologia dei punti d'ascolto.

Per ogni punto occorre stazionare per almeno 30 minuti; i punti di rilevamento devono essere fissati sia nei pressi di ciascuna torre eolica prevista, sia in zone di saggio in un intorno di 3 km dal baricentro e dagli estremi dell'impianto, elaborando delle fasce concentriche di 300 metri nelle quali effettuare i rilevamenti in direzione dei 4 punti cardinali. I risultati dei punti realizzati nelle fasce concentriche verranno utilizzati come punti di confronto per i dati ottenuti nei pressi delle torri e come dati per la caratterizzazione della chiroterofauna.

Ogni punto deve essere georeferenziato e ogni contatto deve essere registrato su apposita scheda (vedi Allegati G1-G2), annotando ora, tipo di attività (caccia o transito). Tutte le registrazioni dovranno successivamente essere analizzate mediante appositi software di bioacustica.

III.2.3. Formato e disponibilità dei dati

I dati devono essere raccolti su apposite schede cartacee (proposte negli Allegati G1-G2) che registrino per ogni uscita i seguenti parametri: data, località, coordinate geografiche, quota, condizioni meteorologiche, temperatura, specie contattata, durata di inizio e fine del rilevamento, numero di contatti/transiti, attività svolta dagli animali.

Per la ricerca dei roost è opportuno realizzare una scheda apposita, che indichi località, altitudine, tipo di cavità (naturale, artificiale), dimensioni indicative, esposizione.

Tutti i dati raccolti devono essere informatizzati e resi disponibili in tabelle in uno dei formati più comuni (.xls, .dbf, .mdb), in modo che chiunque, ente o associazione, possa verificare l'attendibilità degli stessi.

III.2.4. Relazione finale

L'elaborato finale dovrà consistere in una relazione tecnica in cui verrà fornita la cartografia dell'area di studio, con i posizionamenti dei punti di rilievo, nonché la cartografia in scala 1:5.000 riportante gli habitat rilevati e gli eventuali siti di riproduzione e/o svernamento riscontrati, distinguendo fra quelli potenziali e quelli effettivamente utilizzati dalle specie.

Deve essere fornita la lista delle specie ritrovate, lo status di protezione, lo stato biologico (di riproduzione o non, ecc.), la sensibilità delle specie al potenziale impatto dell'eolico, nonché l'elaborazione dei dati ottenuti secondo le indicazioni riportate in precedenza nel presente protocollo al fine di descrivere il grado di utilizzazione del territorio oggetto di studio da ciascuna specie.

Deve essere, infine, fornita una valutazione degli impatti e delle incidenze sugli effetti cumulati con altri impianti eolici esistenti o in progetto.

III.2.5. Periodo di monitoraggio preventivo

Per acquisire dati attendibili sull'effettiva presenza/assenza delle varie specie, siano esse stanziali, migratrici o svernanti, il monitoraggio deve essere ripetuto per almeno 12 mesi consecutivi nei siti in cui non è nota la presenza di grotte o di colonie di chirotteri, per 24 mesi consecutivi nei siti posti a meno di 5 km da grotte o colonie di chirotteri conosciute.

III.2.6. Monitoraggio permanente

Una volta che l'impianto sia stato ritenuto esente da rischi per la chirotterofauna è opportuno impostare un monitoraggio permanente, che ricalca nelle sue linee le indicazioni più sopra espresse (vedi Allegato 5).

Nota bene

Per tutto quanto non espressamente previsto e specificato in questo documento, si fa riferimento al documento *EOLICO & BIODIVERSITÀ - Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia*; WWF Italia, 2007.

Parte Quarta

IV. Monitoraggio permanente

IV. Protocollo per il Monitoraggio permanente dell'avifauna, delle chiropterofauna e degli impatti dovuti all'attività dell'impianto eolico di nuova costruzione o già in esercizio

IV.1. Monitoraggio permanente

Una volta che l'impianto sia stato ritenuto esente da rischi per l'avifauna e la chiropterofauna, nel momento in cui viene avviato è opportuno attuare un monitoraggio permanente, che ricalca nelle sue linee l'impostazione del monitoraggio preventivo, ma che viene meglio definita in questo documento.

Le metodologie qui proposte sono utilizzabili anche per il monitoraggio degli impatti potenziali e/o reali causati da impianti già in esercizio, per i quali non è stata prevista in fase di procedura di VIA un'analisi faunistica basata su metodi di indagine adeguati.

IV.2. Periodo di monitoraggio

Il monitoraggio dovrà essere svolto per i **primi 36 mesi** di funzionamento dell'impianto eolico o, per gli impianti già in esercizio, per almeno 36 mesi consecutivi.

IV.3. Monitoraggio dell'avifauna

Il presente protocollo ha lo scopo di definire le metodologie d'indagine che devono essere applicate per una valutazione oggettiva degli impatti che gli impianti eolici in esercizio possono provocare sull'avifauna, in particolare quella tutelata da direttive comunitarie e leggi nazionali e regionali.

Il protocollo prevede indagini nelle fasi del ciclo annuale relative alla riproduzione ed alla migrazione primaverile per l'avifauna che utilizza l'area in oggetto o transita nell'area interessata.

Gli obiettivi principali sono:

- Ricerca e ispezione dei siti riproduttivi (qualora non già individuati nella fase di monitoraggio preliminare);
- identificazione delle aree di caccia nella zona di studio (sia nei punti esatti di installazione delle torri eoliche, sia nel raggio di almeno 3 km dal punto di installazione di ciascuna torre eolica);
- individuazione dei corridoi biologici utilizzati per il transito dai siti di riproduzione a quelli di foraggiamento o di migrazione primaverile e autunnale (nel raggio di almeno 3 km dal punto di installazione ciascuna torre eolica), anche in funzione della "finestra dell'impianto", intesa come l'area di spazio aereo occupata da tutti i rotori installati.

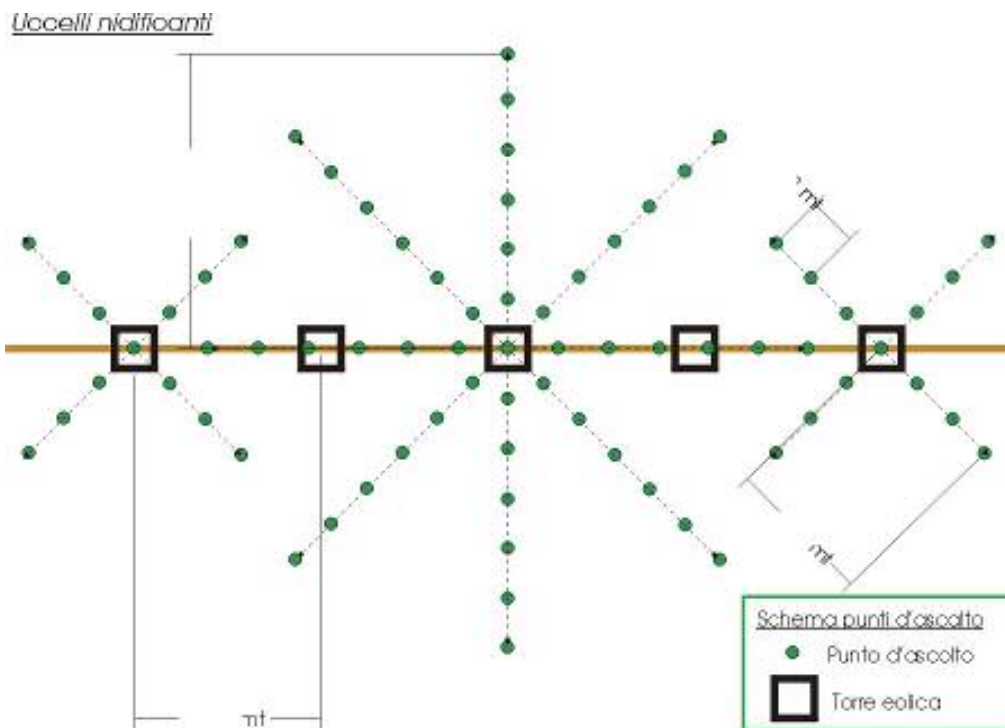
IV.3.1. Avifauna nidificante

Ci si prefigge di monitorare la composizione del popolamento ornitico che si riproduce nell'area su cui insiste l'impianto.

IV.3.1.1. Passeriformi

Campionamento mediante punti d'ascolto:

- due uscite settimanali, nel periodo 15 maggio - 30 giugno, per un totale di 12 uscite;
- ad ogni uscita devono essere effettuati 1 rilievo per ogni torre eolica e 4 rilievi distribuiti secondo i punti cardinali per ogni fascia concentrica di 200 metri nel raggio di 3 km dal baricentro dell'impianto e, se questo è costruito su crinale, anche nel raggio di 3 km dagli estremi dell'impianto stesso.
- Il primo rilevamento deve essere effettuato a partire da 30 minuti prima dell'alba;
- ad ogni punto deve corrispondere una coppia di coordinate, così da poter cartografare con precisione i rilievi effettuati;
- durante i rilevamenti e gli spostamenti da un punto d'ascolto all'altro devono essere segnalate tutte le specie contattate visivamente (molto importante è la segnalazione di nidi, di individui impegnati nella costruzione del nido, nell'alimentazione della prole o comunque in atteggiamenti legati alla riproduzione)(vedi Allegati A1-A2-C);
- i rilevamenti devono essere effettuati da un esperto ornitologo, che provvede alla determinazione delle specie in base alle differenti caratteristiche dei canti e dei versi emessi dagli uccelli;
- le specie determinate devono essere allocate in cartografia nel punto d'ascolto relativo, in modo da ottenere, a distanze degradanti dall'ipotetico impianto eolico, la composizione dell'ornitocenosi;
- sulla base delle osservazioni effettuate saranno mappati i nidi ed i territori di riproduzione delle diverse specie.



IV.3.1.2. Rapaci notturni

- Gufo reale: deve essere verificata la presenza di pareti rocciose idonee alla nidificazione in un raggio di 3 Km dal baricentro e dagli estremi dell'impianto eolico (Vedi Allegato C); deve essere controllata la presenza di strie di deiezione e verificata la presenza di adulti riproduttori (vedi Allegati B1-B2-C)
- Altre specie: devono essere censite le coppie nidificanti, attraverso l'ascolto degli individui in canto, effettuando un'uscita della durata di circa due ore dopo il crepuscolo, ogni due settimane circa, con punti d'ascolto circoscritti ad 1 km di raggio dal centro e dagli estremi del sito proposto per l'impianto eolico. Il periodo di interesse è 1° marzo – 31 maggio. L'ascolto di individui al canto deve essere effettuato evitando giornate ventose o con condizioni meteorologiche sfavorevoli; nella scheda di campo (vedi Allegati B1 e B2) devono essere registrate anche le condizioni meteorologiche.
- Deve essere fatta una valutazione dell'idoneità dell'area per il reperimento di risorse trofiche, in base agli habitat presenti e alle specie-preda potenziali.

IV.3.1.3. Rapaci diurni

Per i rapaci diurni nidificanti deve essere utilizzata la metodologia *visual count* descritta nel seguito per le specie migratrici, effettuando i rilievi con inizio il 1° febbraio e fine il 30 giugno e garantendo due uscite settimanali (vedi Allegato C). Deve essere perlustrata un'area di circa 3 Km intorno al baricentro e agli estremi dell'impianto in previsione.

IV.3.2. Avifauna migratrice

IV.3.2.1. Rapaci diurni

Deve essere utilizzata la metodologia *visual count* nei periodi dal 5 marzo al 25 maggio e dal 20 luglio al 10 novembre per un numero minimo di 30 giornate per ciascun periodo.

- Il punto di osservazione deve essere identificato da precise coordinate geografiche e deve essere cartografato con precisione. Dal punto di osservazione si deve avere una buona visuale in modo da poter scrutare quanto più cielo possibile, nonché l'impianto nel suo insieme al fine di individuare la finestra dell'impianto (lo spazio aereo occupato dalle pale eoliche);
- le osservazioni devono essere condotte per almeno 7 giorni consecutivi nei periodi dal 18 al 25 marzo, dal 2 al 12 aprile, e di 10 giorni consecutivi dall'10 al 25 maggio, dal 24 agosto al 5 settembre e dal 15 al 30 settembre;
- l'orario di osservazione giornaliero deve coprire il periodo dalle ore 9 alle ore 17, con l'ausilio di binocolo e cannocchiale, sul luogo dell'impianto eolico. Sulla scheda da campo (Allegato D) saranno determinati e annotati tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio;
- saranno annotate, per ogni individuo avvistato, la direzione e il verso della migrazione nonché il transito all'interno della finestra dell'impianto eolico, e verranno raccolti dati accurati sulla copertura nuvolosa e sulle condizioni del vento (direzione e forza);
- in caso di nebbia o copertura nuvolosa l'osservatore deve posizionarsi anche a distanza lungo la direttrice di migrazione del flusso migratorio presunta o verificata, al fine di verificare se gli uccelli transitano entrando nella massa nuvolosa e possano quindi, in condizioni in cui sono portati ad effettuare il "volo cieco", impattare contro le turbine o i cavi immersi nella nebbia;
- i dati devono essere elaborati e restituiti ricostruendo il fenomeno migratorio sia in termini di specie e numero di individui in contesti temporali differenti (orario, giornaliero, per decadi e mensile), sia per quel che concerne direzioni prevalenti, altezze prevalenti ecc.

È possibile utilizzare la scheda da campo predisposta nell'Allegato D.

IV.3.2.2. Passeriformi

Utilizzare la stessa metodologia *visual count* di cui al punto precedente, effettuando almeno 2 uscite settimanali (evitando giornate particolarmente avverse per le condizioni meteorologiche) nel periodo 15 aprile - 15 maggio e 5-20 ottobre.

È possibile utilizzare la scheda da campo predisposta nell'Allegato D.

IV.4. Monitoraggio della Chiroterofauna

In funzione delle potenziali specie presenti, del contesto geografico e della dimensione dell'impianto eolico, nonché della necessità di uniformare i dati raccolti con gli esiti degli altri Paesi europei (EUROBATS, 2006, Grunkorn *et al.*, 2005), deve essere seguito il seguente protocollo di monitoraggio sulla chiroterofauna.

Gli obiettivi principali sono:

- Conoscenza e monitoraggio dell'entità delle migrazioni primaverili (aprile-maggio) e autunnale (fine agosto-settembre);
- Identificazione e monitoraggio delle aree di caccia nella zona di studio (sia nei punti esatti di installazione delle torri eoliche, sia nel raggio di almeno 3 km dal punto di installazione delle torri eoliche),
- Individuazione dei corridoi biologici utilizzati per i transiti, dai siti di riproduzione a quelli di foraggiamento (nel raggio di almeno 3 km dal punto di installazione delle torri eoliche);
- Ricerca e ispezione dei siti di svernamento, riproduttivi e di *swarming* (= siti di accoppiamento/aggregazione/incontro).

IV.4.1. Metodologia

IV.4.1.1. Analisi delle conoscenze

Qualora non ancora disponibili, devono essere realizzati un elenco di dati esistenti e un'analisi cartografica dei biotopi e strutture del paesaggio al fine di determinare gli impatti potenziali. A tal fine devono essere previste:

- l'identificazione dei siti conosciuti attraverso la raccolta della bibliografia disponibile (scientifica e grigia) sulla presenza dei più importanti rifugi idonei alla chiroterofauna, nel raggio di 10 km dal sito di impianto eolico previsto. E' opportuno effettuare la separazione fra siti di riproduzione, di svernamento e di transito (in quanto l'impatto dell'eolico può essere differente).
- l'analisi e verifica di idoneità delle potenziali aree di caccia e dei corridoi di volo della chiroterofauna nel raggio di 10 km dal sito di impianto, desunta da cartografia ambientale esistente o dalle ortofotocarte, onde evidenziare i vari tipi di abitati presenti.

IV.4.1.2. Rilevamenti con bat-detector:

Devono essere effettuati

- a) al suolo: con rilevatore di ultrasuoni (in manuale e automatico) mediante bat detector in modalità *eterodyne* e *time expansion*, con successiva analisi dei sonogrammi, tramite punti di ascolto e registrazione su scheda di tutti i contatti, al fine di determinare un indice di attività (numero contatti/ora) per ciascun habitat nella zona di studio per ogni specie (in fasce di 300 metri e per 3 km di raggio attorno al baricentro e agli estremi dell'impianto eolico) (indice di attività = numero di contatti/ora¹). Nei risultati dovrà essere indicata la percentuale di "sequenze di cattura" (feeding-buzz) delle prede, e la distinzione, quando possibile, fra attività di caccia e movimenti in transito degli animali, nonché deve essere condotta un'analisi dei potenziali corridoi di volo e della struttura del paesaggio.
- b) in altitudine, attraverso la registrazione automatica con un rilevatore di ultrasuoni fissato ad un apposito pallone aerostatico o altra struttura idonea per valutare l'attività delle specie che cacciano ad altezze maggiori dal suolo e ottenere degli indici di presenza in un ciclo annuale e/o stagionale nell'ambito dell'attività notturna.

Tempi di indagine:

- Periodo dal 15 aprile al 15 maggio: una volta a settimana, 4 ore nella prima metà della notte, a cominciare da mezz'ora dopo il tramonto.
- Periodo dal 01 giugno al 15 luglio: 4 volte, sempre per una notte intera.
- Periodo dal 01 agosto al 31 agosto: una volta a settimana 4 ore nella prima metà della notte, a cominciare da mezz'ora dopo il tramonto, includendo 2 notti intere.

- Periodo dal 01 settembre al 31 ottobre: una volta a settimana, 4 ore nella prima metà della notte, a cominciare da mezz'ora dopo il tramonto, includendo 2 notti intere a settembre e nella prima metà della notte in ottobre.

*N.B. In tutta Europa sono stati rilevati numerosi contatti di *Nyctalus noctula* alla fine di settembre e ottobre, in attività di caccia, nel pomeriggio, ad un'altezza dal suolo tra 5 e 100 m. Sulla base delle indagini svolte il primo anno, i rilevamenti dovranno iniziare 3-4 ore prima del tramonto laddove si sospetta la presenza di *N. noctula*.*

IV.4.1.3. Ricerca dei roost

Devono essere condotte la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali, estivi e di *swarming* idonei alla chiroterofauna, quali cavità sotterranee naturali e artificiali, chiese, case abbandonate, cascate, ponti, nel raggio di 5 km dal sito baricentro e dagli estremi dell'impianto eolico.

Per quanto i tempi di indagine siano condizionati dalla raggiungibilità del sito, dai tempi operativi e dalla tipologia di censimento adottato, devono essere previste almeno 2 giornate di ricerca in periodo invernale e 2 giornate in periodo estivo. Per ogni rifugio censito si dovranno riportare le specie presenti e il conteggio degli individui (mediante telecamera a raggi infrarossi o termocamera, dispositivo fotografico o conteggio diretto, secondo la tipologia della colonia), con la descrizione di eventuali tracce di presenza (guano, resti di pasto, ecc.) al fine di dedurre la frequentazione del sito, nonché le coordinate geografiche.

IV.4.2. Modalità operative

Al fine di valutare l'utilizzo e la frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo è necessario utilizzare la metodologia dei punti d'ascolto.

Per ogni punto occorre stazionare per almeno 30 minuti; i punti di rilevamento devono essere fissati sia nei pressi di ciascuna torre eolica, sia in zone di saggio in un intorno di 3 km dal baricentro e dagli estremi dell'impianto, elaborando delle fasce concentriche di 300 metri nelle quali effettuare i rilevamenti in direzione dei 4 punti cardinali. I risultati dei punti realizzati nelle fasce concentriche verranno utilizzati come punti di confronto per i dati ottenuti nei pressi delle torri e come dati per la caratterizzazione della chiroterofauna.

Ogni punto deve essere georeferenziato e ogni contatto deve essere registrato su apposita scheda (vedi Allegati G1-G2), annotando ora, tipo di attività (caccia o transito). Tutte le registrazioni dovranno successivamente essere analizzate mediante appositi software di bioacustica.

IV.5. Monitoraggio degli impatti

Al monitoraggio permanente della fauna alata si deve aggiungere il controllo periodico della base di ciascuna torre, al fine di verificare la presenza di spoglie di uccelli o chiroterici uccisi o feriti nell'impatto con le pale rotanti.

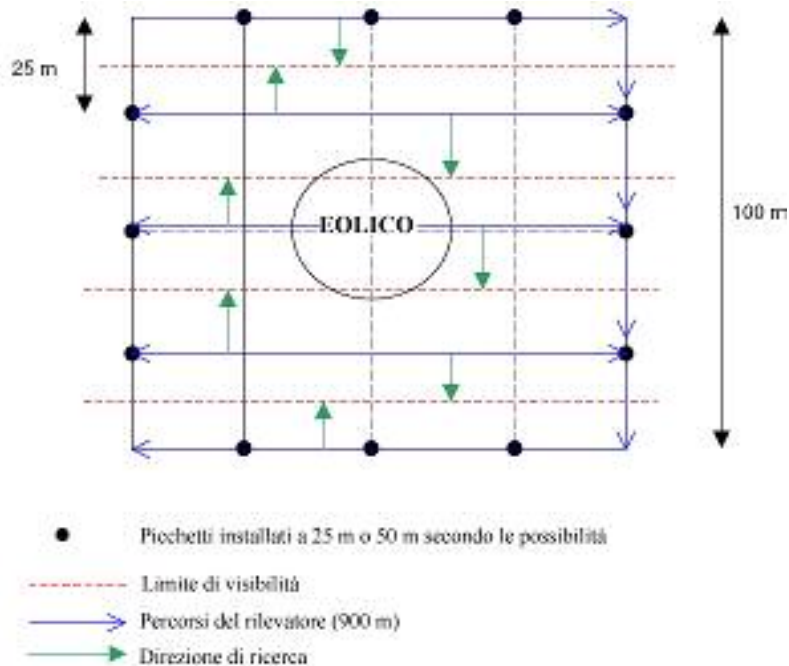
Il numero di incidenti mortali varia in funzione della potenza ed estensione del parco eolico e dalla densità o frequenza delle specie presenti, mentre il numero di cadaveri trovati è influenzato dalla predazione (carnivori, corvidi), dall'efficienza dell'operatore e dalla copertura vegetazionale in prossimità dell'impianto eolico. Per tali motivi, in fase di analisi dei risultati, dovranno essere applicati appositi fattori di correzione.

Gli obiettivi principali sono:

- Valutazione dell'entità dell'impatto eolico sull'avifauna e sulla chiroterofauna.
- Stima del tasso di mortalità mediante analisi statistiche.
- Test di perdita dei cadaveri per stimare il tasso di predazione.

IV.5.1. Metodologia

- Le carcasse di uccelli e pipistrelli dovranno essere ricercate al suolo in un raggio uguale all'altezza della torre eolica; nei siti dove la superficie è coperta da vegetazione si consiglia di controllare una zona più piccola interessata da copertura rasa della vegetazione.
- Tutti gli aerogeneratori devono essere interessati dal controllo. La zona controllata (un quadrato piuttosto che un cerchio) sarà marcata ai quattro lati con dei picchetti; per una maggiore accuratezza i picchetti potranno essere collocati anche ogni 25 metri ciascuno su una lunghezza di 100 metri (corrispondente all'altezza di una torre eolica). I transetti percorsi da un lato all'altro permetteranno di controllare una banda larga circa 5 metri.



- Il rilevatore percorrerà ciascun transetto ad un passo lento e regolare, cercando i cadaveri da una parte e dall'altra della linea del circuito. Il controllo dovrà iniziare un'ora dopo l'alba.
- Il rilevatore dovrà annotare la posizione del cadavere (coordinate GPS, direzione in rapporto all'eolico, distanza dal "piede" della torre), il suo stato apparente (cadavere fresco, di qualche giorno, in decomposizione, resti, ecc.), l'identificazione della specie (quando possibile), l'età e il sesso, l'altezza della vegetazione dove è stato trovato, nonché annotare le condizioni meteorologiche che sono in corso durante i controlli (temperatura, direzione e intensità del vento) e le fasi di Luna (vedi Allegato F).
- Per determinare i coefficienti di correzione (coeff. di scomparsa dei cadaveri e coeff. sull'efficacia della ricerca), propri del sito e dell'osservatore, si potranno utilizzare dei "cadaveri-test" (mammiferi o uccelli di allevamento morti naturalmente). Una persona differente dall'osservatore abituale dispone i cadaveri nel settore di ricerca.
- Al fine di rilevare in continuo gli eventuali impatti contro le pale in movimento, può essere opportuno utilizzare durante i rilevamenti notturni una termocamera fissa.

Nota bene

Dal momento che la determinazione sul campo degli esemplari ritrovati feriti o morti può presentare dei problemi, è consigliabile all'atto del monitoraggio attivare una convenzione con un Museo naturalistico, l'Amministrazione Provinciale o un Ente Parco, ai quali conferire i reperti, previa regolare autorizzazione alla temporanea detenzione.

IV.5.2. Tempi di indagine

Periodo dal 1° aprile al 15 maggio: 1 controllo ogni 2 o 3 giorni.

Periodo dal 16 maggio al 31 luglio: 1 controllo alla settimana.

Periodo dal 1° agosto al 15 ottobre: 1 controllo ogni 2 o 3 giorni.

Periodo dal 16 ottobre al 31 dicembre: 1 controllo alla settimana o meno.

IV.6. Formato e disponibilità dei dati

I dati devono essere raccolti su apposite schede cartacee (vedi Allegati A-B-C-D-E-F-G) che registrino per ogni uscita i seguenti parametri: data, località, coordinate geografiche, quota, condizioni meteorologiche, specie contattata, numero individui, eventualmente età e sesso degli individui contattati, attività svolta dagli animali.

Tutti i dati raccolti devono essere informatizzati e resi disponibili in tabelle in uno dei formati più comuni (.xls, .dbf, .mdb), in modo che chiunque, ente o associazione, possa verificare l'attendibilità degli stessi.

I dati grezzi devono essere inviati in copia al Settore Tutela Fauna della Provincia di competenza, al Settore Pianificazione Aree Protette della Regione Piemonte e all'I.P.L.A. S.p.A., per essere inseriti nelle banche dati naturalistiche provinciali e regionali.

IV.7. Relazione finale

L'elaborato finale dovrà consistere in una relazione tecnica in cui verrà fornita la cartografia dell'area di studio, con i posizionamenti dei punti di rilievo, nonché la cartografia in scala 1:5.000 riportante gli habitat rilevati e gli eventuali siti di riproduzione e le rotte di migrazione riscontrati per l'avifauna, gli eventuali siti di riproduzione e/o svernamento riscontrati per i chiroteri, distinguendo fra quelli potenziali e quelli effettivamente utilizzati dalle specie, i dati riferiti agli impatti effettivi riscontrati, sia indicando le specie colpite, la loro frequenza di ritrovamento, le conseguenze degli impatti, la determinazione delle torri a più alto rischio di impatto e i periodi dell'anno di maggiore incidenza.

IV.7.1 Avifauna

Deve essere fornita la lista delle specie ritrovate, lo status di protezione, lo stato biologico (di riproduzione o non, ecc.), la sensibilità delle specie al potenziale impatto dell'eolico, nonché l'elaborazione dei dati ottenuti secondo le indicazioni riportate in precedenza nel presente protocollo al fine di descrivere il grado di utilizzazione del territorio oggetto di studio da ciascuna specie, e dovranno essere elaborati per ogni specie i rispettivi indici di frequenza relativa ed abbondanza. In particolare per l'avifauna nidificante risulta particolarmente indicato il calcolo degli indici di comunità quali (Farina, 2001):

- Ricchezza specifica (numero di specie contattate);
 - Rapporto tra il numero di specie non-Passeriformi e numero di Passeriformi (nP/P);
 - Indici di frequenza (EFP - campionamento frequenziale progressivo);
 - Indici di abbondanza (indici di abbondanza relativa, indici puntuali di abbondanza);
 - Indice di dominanza (p_i = abbondanza relativa della *i*-esima specie): dove p_i corrisponde all'importanza relativa di ciascuna specie nel popolamento considerato (Turcek, 1956; Purroy, 1975).
 - Indice di diversità secondo Shannon & Weaver ($H' = -\sum P_i \ln P_i$): indice utilizzato per descrivere la "diversità" di una comunità ornitica e procedere al confronto tra differenti aree o tipologie ambientali. Il valore dell'indice è 0 per un popolamento composto da una sola specie e aumenta quanto più la comunità è complessa.
 - equipartizione ($J' = H'/H' \max$, dove $H' \max = \log S$, secondo Pielou, 1996): questo indice misura la distribuzione delle abbondanze delle diverse specie. Nel caso in cui le specie siano presenti con la stessa abbondanza l'equipartizione è pari ad 1.
- Stime di densità (numero di individui per unità di superficie).

Deve essere, infine, fornita una valutazione degli impatti e delle incidenze sugli effetti cumulati con altri impianti eolici esistenti o in progetto.

IV.7.2 Chiroterofauna

Deve essere fornita la lista delle specie ritrovate, lo status di protezione, lo stato biologico (di riproduzione o non, ecc.), la sensibilità delle specie al potenziale impatto dell'eolico, nonché l'elaborazione dei dati ottenuti secondo le indicazioni riportate in precedenza nel presente protocollo al fine di descrivere il grado di utilizzazione del territorio oggetto di studio da ciascuna specie.

Deve essere, infine, fornita una valutazione degli impatti e delle incidenze sugli effetti cumulati con altri impianti eolici esistenti o in progetto.

IV.7.3. Impatti effettivi

Deve essere redatta una relazione tecnica che illustri lo sforzo di campionamento realizzato, le specie colpite e la loro frequenza, anche in rapporto alla loro abbondanza nell'area considerata, i periodi di maggiore incidenza degli impatti, sia in riferimento all'avifauna che alla chiroterofauna, gli impatti registrati per ogni torre, con l'individuazione delle torri che rivelino i maggiori impatti sulla fauna alata.

Nel caso in cui gli esiti del monitoraggio risultassero allarmanti in determinati periodi dell'anno, occorre prevedere la sospensione dell'attività eolica nel periodo coincidente con il massimo passaggio dei migratori, siano essi uccelli o chiroterti.

Per quanto riguarda invece gli impatti di specie rare e particolarmente protette (rapaci di grandi dimensioni, chiroterti a rischio di estinzione) dovrà essere valutato il blocco di parte dell'impianto, in particolare delle torri contro cui sono avvenuti gli incidenti.

IV.8. Misure di mitigazione

Devono infine essere illustrate nel dettaglio le misure di mitigazione da attuare per ridurre al minimo gli impatti ritenuti non sostenibili dalle comunità faunistiche presenti in loco.

Fra le ipotesi di mitigazione devono essere vagliate:

- la chiusura permanente o la rimozione dell'impianto
- la chiusura temporanea dell'impianto in determinati periodi critici dell'anno
- la disattivazione permanente o temporanea di una o più torri
- l'installazione di nuovi dispositivi visivi e/o acustici che eventualmente risultassero efficaci, anche nell'ottica dell'evoluzione delle tecnologie
- il ripristino nella aree limitrofe di habitat idonei alle specie maggiormente colpite.

In nessun caso devono essere previste misure di compensazione riferite alle specie, intese come reintroduzioni o restocking, in quanto in presenza dell'impianto ciò significherebbe mantenere intatte le cause di impatto, con conseguente morte o ferimento di altri uccelli o chiroterti.

Soprattutto deve essere prioritariamente salvaguardata l'integrità ambientale ed ecologica del sito considerato.

Nota bene

Per tutto quanto non espressamente previsto in questo documento, si fa riferimento al documento *EOLICO & BIODIVERSITÀ - Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia*; WWF Italia, 2007.