Progetto di impianto eolico nel Comune di Castelvecchio di Rocca Barbena

ANALISI DELLA CHIROTTEROFAUNA MONITORAGGIO AI SENSI DELLA D.G.R. 551/2008

ROBERTO TOFFOLI



Maggio 2012

La presente relazione, relativa al progetto di impianto eolico in comune di Castelvecchio di Rocca Barbena (SV) costituito da n. 2 aerogeneratori, fornisce informazioni sulla chirotterofauna ai sensi della Determina di Giunta Regionale n. 551 del 2008.

La necessità di una approfondita indagine sui Chirotteri che si estende in area vasta oltre che nei territori interessati dal progetto, deriva dalla consapevolezza degli impatti che gli impianti eolici per la produzione di energia elettrica possono avere nei confronti di questo gruppo faunistico, messo già fortemente a rischio di conservazione dal progredire dell'azione antropica sul territorio in tutta Europa. Tutte la specie europee di Chirotteri sono infatti incluse negli allegati di Direttiva 92/43/CEE, di convenzioni comunitarie (Convenzione di Bonn, 1979; Convenzione di Berna, 1979) e sono protette dalla normativa nazionale (L. 157/92) e regionale (L.R. n. 29 del 1994).

In breve gli impatti conseguenti nella realizzazione di un impianto eolico sono classificabili in:

- impatto diretto: riguarda la mortalità per effetto della collisione con parti mobili delle turbine o per barotrauma, un trauma polmonare letale causato da una brusca variazione dei valori di pressione nei pressi delle pale in rotazione
- impatti indiretti: questi sono relativi, principalmente, alla sottrazione e la frammentazione degli habitat causata dalla realizzazione delle opere accessorie (piazzole, viabilità e infrastrutture accessorie) ed alla alterazione quali-quantitativa degli stessi. Tali effetti sono stati sintetizzati da Rodrigues *et al*., (2008).

Di seguito vengono analizzati , per i singoli gruppi faunistici, i relativi potenziali impatti provocati da impianti eolici come desunto dalla bibliografia.

Collisioni

La mortalità per collisione con le pale degli aerogeneratori è stata documentata in Europa per 14 paesi e per 23 specie di Chirotteri, quasi la metà di quelle che vivono nel nostro continente.

I picchi di mortalità sono da collocarsi tra la fine dell'estate e l'autunno e corrispondono al periodo di dispersione delle colonie riproduttive e alla fase migratoria (Rodriguez *et al.*, 2008). Le specie maggiormente coinvolte sono quelle migratrici e quelle dal volo alto e rapido. Una seconda componente sono le specie che seguono elementi lineari durante i loro spostamenti (aree di ecotono, filari, siepi) e che potrebbero essere attratte in prossimità degli aerogeneratori a seconda delle caratteristiche di habitat nell'intorno aumentando la probabilità di collisione (European Commission, 2010).

Le specie considerate suscettibili secondo Rodriguez *et al.* (2008) sono: gen. *Nyctalus*, gen. *Eptesicus*, gen. *Pipistrellus*, *Vespertilio murinus, Myotis myotis, M. dasycneme, M. daubentonii, M. brandtii, M. mystacinus, Hypsugo savii, Plecotus auritus, P. austriacus, Miniopterus schreibersii, Tadarida teniotis*.

Le motivazioni per cui gli animali possono essere soggetti a mortalità diretta nei siti ove sono presenti impianti eolici vengono riassunte in seguito:

-collisioni casuali durante l'attività migratoria o di foraggiamento, in quanto i segnali di ecolocalizzazione permettono agli animali di rilevare solo tardivamente la presenza delle pale in movimento impedendo un efficace cambio di direzione. L'eco del segnale di ecolocalizzazione ha infatti un'energia pari solo al 3-10% del segnale stesso e permette di rilevare l'ostacolo solo a distanze tali per cui è impossibile evitarlo quando lo stesso sia in movimento (Horn *et al*., 2008; Long *et al*., 2009); durante la migrazione, ai fini di un risparmio energetico, l'intervallo tra i segnali aumenta notevolmente. La probabilità di collisione è direttamente correlata con l'altezza degli aerogeneratori (Hotker *et a*l., 2005)

-attrazione come siti di rifugio, soprattutto da parte di specie forestali per le quali gli aerogeneratori sono assimilabili, nell'aspetto, ad alberi di alte dimensioni utili come rifugio diurno soprattutto per le specie migratrici (Cryan e Brown, 2007);

-attività di foraggiamento, favorita dalla abbondante presenza di insetti che vengono attratti dal calore prodotto dalle navicelle in movimento (Ahlén, 2003). L'aumentare di aree ecotonali in seguito alla costruzione di strade di accesso all'impianto e di piazzole di servizio favorisce la presenza di individui in alimentazione per i quali aumenta il rischio di collisione (Kunz *et al*., 2007; Horn *et al*., 2008).

Un recente lavoro associa i picchi di mortalità dei Chirotteri in corrispondenza dei picchi di spostamento delle prede (Rydell *et al*., 2010);

-barotrauma, a differenza di quanto avviene per gli uccelli, i Chirotteri vengono spesso uccisi a causa di un cambio repentino della pressione polmonare generata dal vortice nei pressi dei rotori. I polmoni si espandono senza che l'animale sia in grado di compensare con l'espirazione e danneggiando i tessuti fino alla morte (Bearwald *et al.*, 2008).

Oltre a queste ipotesi, ormai verificate, quali cause della collisione tra Chirotteri e aerogeneratori sono da tenere in considerazione anche altri fattori per i quali non esistono ad oggi dati sufficienti a verificarne la veridicità;

-attrazione di individui in atteggiamento riproduttivo, poiché gli aerogeneratori vengono assimilati ad alberi ove i maschi possono difendere i loro territori o mostrarsi in atteggiamenti di lekking (Cryan, 2008; Pfalzer e Kusch, 2003).

I danni generati alle popolazioni dalla mortalità diretta per collisione e/o barotrauma sono amplificati nei Chirotteri data la loro caratteristica di mammiferi a lunga vitalità, ma con un basso tasso riproduttivo.

Effetto barriera

Per i Chirotteri l'impatto si genera nelle aree di migrazione o lungo i corridoi di transito tra le diverse aree utilizzate a scopo trofico o di rifugio. Gli animali vengono ostacolati per mortalità diretta o perché scelgono altre vie di transito comportando elevato dispendio energetico e dispersione degli individui con conseguenze sulla consistenza della popolazione (Bach e Rahmel, 2004; Harbush e Bach, 2005; Hotker *et al.*, 2005).

Questo effetto può manifestarsi sia nel caso di un impianto eolico lineare di grosse dimensioni, sia come l'effetto cumulativo di vari parchi.

La difficoltà nell'identificazione dell'impatto è decisamente maggiore che negli Uccelli essendo le rotte di migrazione di ardua definizione e localizzazione.

Perdita di aree di foraggiamento e di siti di rifugio

La costruzione di un impianto per la produzione di energia elettrica con il vento, soprattutto se di grosse dimensioni e a quote elevate, richiede di modificare l'assetto stradale anche per lunghi tratti e intervenire su aree dove l'impatto antropico è molto limitato, in tutte le fasi di vita dell'infrastruttura (realizzazione, esercizio, dismissione). L'utilizzo di habitat idonei ad ospitare Chirotteri per la realizzazione dell'impianto riduce la disponibilità di habitat per gli stessi.

L'unico studio che si sia occupato di valutare nel dettaglio l'impatto derivante da alterazione degli habitat (Bach e Rahmel, 2004) dimostra l'abbandono delle aree di foraggiamento fino a 100 m di distanza dagli aerogeneratori da parte della specie *Eptesicus serotinus*, mentre *Pipistrellus pipistrellus* aumenta la sua attività soprattutto in corrispondenza di aree ecotonali o siepi di nuova realizzazione sebbene modifichi il suo assetto di volo. Lo stesso autore riporta la sua osservazione personale di assenza di individui del genere *Nyctalus* in aree con impianti eolici in vicinanza di habitat di caccia idonei, ipotizzando quindi lo stesso impatto riportato per *E. serotinus*. In relazione alla perdita di habitat legata alle opere accessorie (strade di accesso, opere di cantiere, piazzole di servizio, ecc.) l'autore evidenzia l'importanza degli impatti per specie strettamente legate ad

ambienti forestali per la caccia quali *Myotis myotis*, *Myotis nattereri*, *Myotis bechsteinii*, *Barbastella barbastellus*.

La tabella seguente (tratta e modificata da un documento del 2009 della Commissione Europea sullo sviluppo di impianti eolici in accordo con la legislazione europea in materia di tutela ambientale) evidenzia e riassume l'entità degli impatti nelle diverse fasi del ciclo biologico dei Chirotteri e di realizzazione dell'impianto indicando le possibili misure di mitigazione:

Potenziali impatti sui Chirotteri derivanti dalla localizzazione dell'impianto			
Impatto	**Periodo estivo**	**Migrazione**	**Mitigazioni/Compensazioni**
Perdita di aree di foraggiamento durante le opere di cantiere	Impatto da ridotto a medio a seconda del sito e delle specie presenti	Impatto ridotto	Non necessarie
Perdita di siti di rifugio durante le opere di cantiere	Impatto probabilmente elevato o molto elevato a seconda del sito e delle specie presenti	Impatto alto o molto alto, ad es. per la perdita di siti di accoppiamento	Ripristini di habitat idonei
Potenziali impatti sui Chirotteri derivanti dalla localizzazione dell'impianto			
Impatto	**Periodo estivo**	**Migrazione**	**Mitigazioni/Compensazioni**
Emissione di ultrasuoni	Probabilmente impatto limitato	Probabilmente impatto limitato	Non necessarie
Perdita di aree di foraggiamento per alterazione della frequentazione in seguito alla perdita di qualità degli habitat	Impatto da medio ad alto	Probabilmente impatto minore in primavera, da medio ad alto in autunno e durante l'ibernazione	Ripristino di habitat idonei
Perdita o alterazione dei corridoi di volo	Impatto medio	Impatto basso	Eventuale revisione del layout di impianto in corrispondenza di corridoi di volo
Collisione con i rotori	Da ridotto ad alto dipende dalle specie	Impatto da alto a molto alto	Riduzione velocità di attivazione torri

In questa sede si intende fornire:

- un quadro delle informazioni bibliografiche pregresse sulla chirotterofauna dell'area in un raggio di 20 km dal baricentro dell'impianto in progetto come richiesto dalla D.G.R. n. 551 del 2008;
- i dati derivanti dal monitoraggio *ante-operam* previsto dalla D.G.R. 551 del 2008;

- indagine sull'attività autunnale in quota mediante rilevamenti acustici con pallone aerostatico;
- ricerca rifugi invernali entro il buffer di raggio di 5 km dal baricentro dell'impianto.

ANALISI BIBLIOGRAFICA

I dati pregressi in merito alla chirotterofauna in un buffer di 20 km dall'impianto fanno riferimento a informazioni bibliografiche (Sindaco *et al*, 1992; Ruffo e Stoch, 2005; Debernardi *et al*, 2010) e ad attività di ricerca sul campo nell'ambito di monitoraggi faunistici (Calvini, Culasso e Toffoli *inedito*) che comprendono l'individuazione di rifugi, catture e rilevamenti ultrasonori dei segnali di ecolocalizzazione emessi dai Chirotteri in attività notturna.

E' quindi possibile redigere la seguente check-list, secondo la sistematica e nomenclatura proposta da Dietz et al.(2000), utilizzando la dicitura *Myotis oxygnathus* al posto di *Myotis blythii* secondo le recenti revisioni tassonomiche:

Tabella 1. Elenco delle specie di chirotteri segnalate nell'area presa in esame:

DD = dati non sufficienti; LC = minor interesse; NT = quasi in pericolo; VU = vulnerabile; EN = in pericolo
All. II "Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono la designazione di Zone Speciali di Conservazione"
All. IV "Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa"

Specie	92/43 CEE All. II	92/43 CEE All. IV	Lista Rossa Nazionale	European Red List	Lista Rossa IUCN
Rhinolophus hipposideros	X	X	EN	NT	LC – in decremento
Rhinolophus ferrumequinum	X	X	VU	NT	LC
Rhinolophus euryale	X	X	VU	VU	NT
Myotis capaccini	X	X	EN	VU	VU
Myotis daubentonii		X	LC	LC	LC
Myotis mystacinus		X	VU	LC	LC
Myotis nattereri		X	VU	LC	LC
Myotis emarginatus	X	X	VU	LC	LC

Myotis myotis	X	X	VU	LC	LC
Myotis oxygnathus	X	X	VU	NT	LC
Nyctalus noctula		X	VU	LC	LC
Nyctalus leisleri		X	NT	LC	LC
Pipistrellus pipistrellus		X	LC	LC	LC
Pipistrellus nathusii		X	NT	LC	LC
Pipistrellus kuhlii		X	LC	LC	LC
Hypsugo savii		X	LC	LC	LC
Eptesicus serotinus		X	NT	LC	LC
Barbastella barbastellus	X	X	EN	VU	NT – in decremento
Plecotus sp		X			
Plecotus auritus		X	NT	LC	LC
Plecotus austriacus		X	NT	LC	LC
Miniopterus schreibersii	X	X	VU	NT	NT
Tadarida teniotis		X	LC	LC	LC

Tra le specie di presenza non certa si segnala *Myotis alcathoe* non incluso in allegato II di Direttiva 92/43/CEE, ma incluso in allegato IV della stessa e considerato DD (Data Deficient) dalle liste rosse in quanto mancano dati anche sulla distribuzione per definirne lo status conservazionistico. Il taxon è stato rilevato solo con rilievi ultrasonori.

Nell'area in esame sono a disposizione dati relativi a 22 specie differenti, indicate nella tabella precedente. Per quanto riguarda il genere *Plecotus* alcune informazioni a disposizione sono relative a segnali di ecolocalizzazione registrati con *batdetector*, che non consentono una attribuzione certa a livello specifico per la brevità delle sequenze. Non si può quindi escludere a priori la presenza delle tre specie del genere attualmente note in Piemonte e Liguria (*Plecotus auritus, Plecotus austriacus, Plecotus macrobullaris*).

Tutte le specie segnalate con dati storici sono state riconfermate da monitoraggi recenti.

Delle specie segnalate nell'area in esame 9 sono inserite nell'allegato II della Direttiva 92/43 CEE "Habitat", mentre tutte sono elencane nell'allegato IV della stessa direttiva.

Lo status di conservazione delle specie segnalate, a livello nazionale ed internazionale, è desunto dalla Lista Rossa Nazionale (GIRC, 2008) e dalle Liste Rosse IUCN ed Europea (2009). Delle 22 specie di chirotteri due sono in pericolo d'estinzione sul territorio nazionale (*Rhinolophus hipposideros* e *Barbatella barbastellus*) e presentano popolazioni in decremento a livello globale.

Nove specie hanno uno status vulnerabile (*Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus euryale, Myotis emarginatus, Myotis myotis, Myotis mystacinus, Myotis nattereri, Myotis oxygnatus, Nyctalus noctula, Miniopterus schreibersii*), mentre le restanti presentano uno status meno preoccupante, seppur in alcuni casi quasi in pericolo (*Eptesicus serotinus, Nyctalus leisleri, Pipistrellus nathusii* e il genere *Plecotus*).

Per quanto riguarda i siti di rifugio, tra quelli principali nell'area in esame sono attualmente conosciuti 18 rifugi invernali utilizzati da un numero variabile individui appartenenti principalmente alla famiglia Rhinolophidae, 7 siti riproduttivi di tre di *Rhinolophus hipposideros* (rispettivamente di 13 e 7-12 individui), due di *Myotis daubentonii* (29 individui), uno di *Pipistrellus pipistrellus* (40 individui) e uno di *Myotis oxygnathus* (356 individui) e un sito di rifugio temporaneo di *swarming* cui si attribuiscono finalità sociali (accoppiamento, trasmissione di informazioni, esplorazione di nuovi siti di rifugio) frequentato da 8 specie. Sono inoltre segnalati numerosi rifugi temporanei utilizzati da numeri esigui di individui durante la notte o quali rifugi di stop-over.

La distribuzione dei siti di rifugio noti nel buffer di 20 km è indicata nella tavola allegata.

Nel complesso la chirotterofauna presente nell'area in esame è ricca con specie di elevato valore conservazionistico. Tutte sono potenzialmente presenti nell'area dell'impianto date le distanze coperte da alcune di esse notoriamente volatrici a lungo raggio per l'attività trofica o durante spostamenti migratori (*Miniopterus schreibersii*, *Myotis myotis*, *Myotis oxygnathus*, gen. *Nyctalus*) e le caratteristiche ambientali dell'area.

Alcuni gruppi sono sensibili agli effetti diretti generati dalla realizzazione di impianti eolici. La tabella seguente mostra il valore di rischio per singola specie, da un minimo di 1 a un massimo di 3, assegnato sulla base dei dati di mortalità in Europa desunti da Rodriguez *et al.*, (2008) e relativi aggiornamenti.

Tabella 2 - rischio derivante da impatti diretti

Specie	Rischio di collisione
Rhinolophus hipposideros	1
Rhinolophus ferrumequinum	1
Rhinolophus euryale	1
Myotis capaccini	1
Myotis daubentonii	2

Specie	Rischio di collisione
Myotis mystacinus	1
Myotis nattereri	1
Myotis emarginatus	2
Myotis myotis	3
Myotis oxygnathus	3
Nyctalus noctula	3
Nyctalus leisleri	3
Pipistrellus kuhlii	2
Pipistrellus nathusii	3
Pipistrellus pipistrellus	2
Hypsugo savii	2
Eptesicus serotinus	3
Barbastella barbastellus	2
Plecotus sp	1
Plecotus auritus	2
Plecotus austriacus	2
Miniopterus schreibersii	3
Tadarida teniotis	3

MONITORAGGIO ANNUALE AI SENSI DELLA D.G.R. 551/2008

MONITORAGGIO A TERRA

Nel mese di aprile 2011 è stato avviato il monitoraggio sui chirotteri come previsto da DGR regionale.

Sono stati condotti rilevamenti tramite punti di ascolto con bat detector (rilevatore di ultrasuoni) della durata di 30 minuti in corrispondenza della ipotetica posizione degli aerogeneratori e in punti test in un buffer di 2 km dal baricentro dell'impianto, effettuando due ripetizioni al mese per ogni postazione. I dati vengono restituiti come indice orario di frequentazione, ovvero numero di contatti per ora di rilevamento (IF = n° contatti/ ora di rilevamento, dove un contatto è una sequenza acustica definita attribuibile ad un singolo individuo contando un contatto/5 s per sequenze continue) e quantificano l'attività dei Chirotteri per singolo punto di monitoraggio o globalmente per l'area indagata, non essendo possibile risalire al numero di individui presenti tramite rilievo ultrasonoro.

Tabella 3. Numero di contatti e IF complessivo

	T01	T02	Test	Complessivo
Numero contatti	20	10	69	99
Indice di frequentazione IF	4,00	2,00	23,00	12,38

Tabella 4. Numero di contatti e IF per ogni Taxon rilevato.

Specie	N. contatti	IF
Barbastella barbastellus	66	8,25
Eptesicus serotinus/Nyctalus leisleri	3	0,38
Myotis sp	1	0,13
Nyctalus leisleri	14	1,75
Pipistrellus pipistrellus	8	1,00
Tadarida teniotis	7	0,88
Totale complessivo	**99**	**12,38**

In alcuni casi non è stato possibile risalire dalla sequenza acustica alla specie di appartenenza, per le caratteristiche dei segnali sovrapponibili tra più specie o per segnali di scarsa qualità; quindi il contatto è stato attribuito ad un genere o ad un gruppo di specie.

Tutte le specie rilevate rientrano nella *check list* dell'area buffer di 20 km e sono suscettibili agli impatti diretti derivanti dalla realizzazione di impianti eolici (valori 2 e 3 di Tab. 2). *B. barbastellus* e *N. leisleri* sono invece forestali (legate alle aree boscate per l'attività trofica e/o la presenza di siti di rifugio quindi sono esposte agli impatti indiretti per alterazione delle superfici forestali.

Per quanto riguarda gli indici di frequentazione questi appaiono più elevati nei punti test, rispetto alle torri e le due specie con i valori più alti sono *Barbastella barbastellus, Nyctalus lesleri* e *Pipistrellus pipistrellus.*

MONITORAGGIO IN QUOTA CON PALLONE AEROSTATICO

Il 5 ottobre 2011 sono state condotte 11 ore di rilevamento in continuo (notte intera) in un'area aperta sufficientemente spaziata in prossimità delle torri in progetto. A tal fine è stato utilizzato un aerostato ad elio del diametro di 2.5 mt cui è stato attaccato un batdetector BATBOX Duet operante in divisione di frequenza (frequency division) e un registratore digitale SONY. L'attrezzatura è stata portata ad un'altezza di circa 80 m dal suolo nelle immediate prossimità delle torri in progetto, in situazioni ambientali che permettessero di effettuare i rilevamenti in sicurezza prive di alberi o altri elementi che avrebbero potuto interferire con i cavi d'ancoraggio.

Nel complesso sono stati rilevati 102 contatti, pari ad un indice orario di frequentazione IF di 9,27 contatti/ora. La massima attività si è registrata tra 3 e 5 ore dopo il tramonto, con un successivo calo e una lieve ripresa nelle ore antecedenti l'alba, come evidenziato da grafico sottostante.

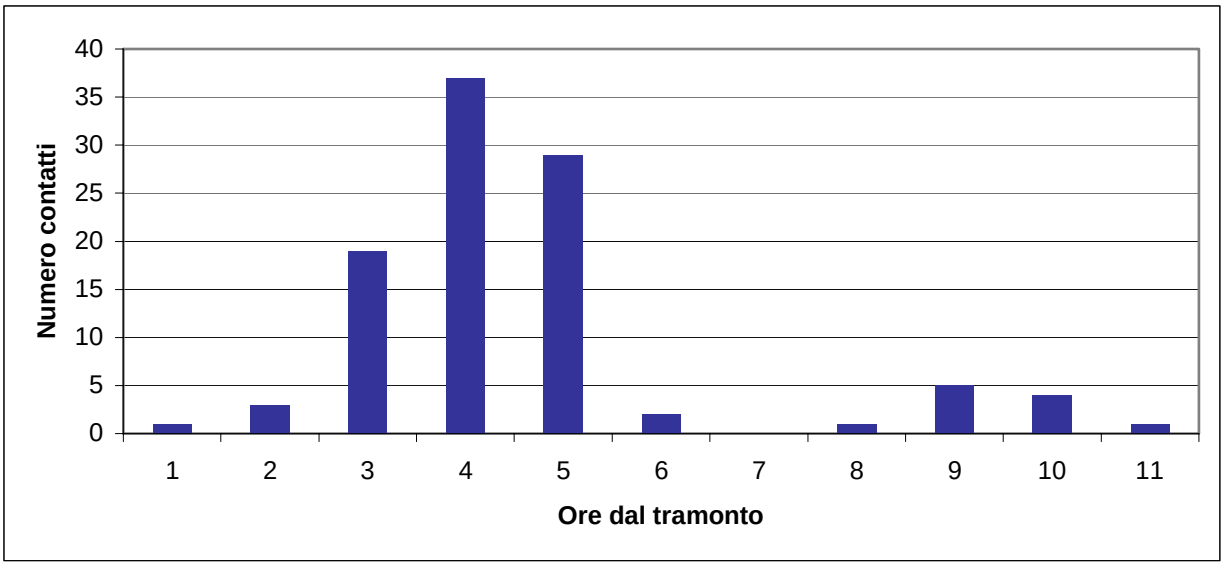


Figura 1. Andamento orario degli IF nei rilevamenti in quota. nelle ascisse sono indicate le ore di rilevamento trascorse dal tramonto.

RICERCA RIFUGI INVERNALI

Nei mesi di dicembre 2011 e gennaio 2012 sono state controllate 14 cavità sotterranee naturali entro il buffer di 5 km di raggio dal baricentro dell'impianto. In 3 di queste sono stati osservati singoli individui in ipotermia di *Rhinolophus ferrumequinum* e *Rhinolophus hipposideros*. Occorre, tuttavia, sottolineare che nell'area indagata è caratterizzata da un vasto e complesso sistema carsico:

- area di Rocca Barbena e Monte Lingo-Bric Schenasso, sullo spartiacque alpino, a sud-ovest di Bardineto;
- il Massiccio del Monte Carmo, a sud-est di Bardineto;
- area carsica di Bardineto propriamente detta, a oriente dell'abitato.

Nei comuni di Erli, Bardineto e Catelvecchio di Rocca Barbena, risultano catastate circa un centinaio di cavità ipogee, rendendo l'area particolarmente idonea ad ospitare rifugi invernali di chirotteri. La cavità non controllate (limitata estensione o per difficoltà tecniche derivanti dalle loro caratteristiche strettamente speleologiche) sono state cartografate come siti potenzialmente idonei per i chirotteri.

Tabella 5. Rifugi invernali controllati e specie rinvenute.

ROOST	X_WGS84	Y_WGS84	Distanza impianto	Specie rilevate
1. BUCO CHE NON VA	428942	4888298	3000	
2. BURANCO SECONDO DI COSTA D'ERLI	429030	4888487	3000	
3. BURANCO DI COSTA D'ERLI	428865	4888190	3000	
4. BUCO A DUE IMBOCCHI DI COSTA D'ERLI	428845	4888218	3000	
5. TANA GRAZIOSA	428867	4888094	3000	
6. BURRANCO DELLA DISCARICA	428909	4888032	3000	
7. GROTTA BALBISEOLO	430902	4894821	4300	*Rhinolophus hipposideros*
8. TANA DE DOTTE	431216	4893253	3400	*Rhinolophus ferrumequinum*
9. BURANCO DU STRINGA	430286	4894873	3200	
10. BURANCHINO DEL GIOGO DI TOIRANO - ABISSO SAVONA	433403	4890971	4600	
11. BURANCO DE DOTTE	431434	4893276	3500	
12. BUCO DELL' OMBRELLO	430310	4894771	3100	
13. BURANCO DI BARDINETO	429971	4894414	3700	*Rhinolophus ferrumequinum*
14. GROTTA DEGLI ALZABECCHI	432766	4889750	4200	

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La presenza su area vasta di un elevato numero di specie, di rifugi invernali e riproduttivi d'interesse nazionale e regionale e la sensibilità al rischio di collisione di alcune specie comporta l'adozione di specifiche misure di mitigazione e compensazione in fase di progettazione e realizzazione dell'opera. Queste saranno attentamente valutate ed adottate qualora emergano condizioni diverse da quello attualmente rilevato in fase di monitoraggio. I dati raccolti nel prosequio del monitoraggio consentiranno di verificare la reale frequentazione da parte della chirotterofauna del sito interessato dal progetto d'impianto eolico in termini qualitativi e quantitativi consentendo nel caso l 'adozione di interventi mitigativi adeguati a ridurre le possibili criticità potenziali generati dell'opera.

MISURE PER LA MITIGAZIONE E/O COMPENSAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI

Di seguito vengono indicate alcune misure di mitigazione che potranno essere prese in considerazione in fase progettuale, qualora emergano delle condizioni diverse da quello attualmente rilevato.

MITIGAZIONE DELLA MORTALITÀ DIRETTA

- Un recente lavoro di Arnett *et al*. (2010) pubblicato sulla rivista Frontiers in Ecology and the Environment ha dimostrato una riduzione della mortalità dei Chirotteri compresa tra il 44% e il 98% in corrispondenza di impianti eolici con una velocità del vento di attivazione degli aerogeneratori superiore 6 m/s, nelle ore notturne e nei periodi di attività dei Chirotteri. Lo stesso lavoro ha evidenziato come le perdite di produttività si siano dimostrate esigue e comprese tra lo 0,3% e l'1% annuo. L'attivazione degli aerogeneratori con venti superiori a 6 m/s sarà presa in considerazione per gli aerogenaratori che mostreranno condizioni di criticità maggiori rispetto a quanto fino ad ora rilevato e per i periodi più sensibili.
- Mantenimento di un buffer di rispetto di almeno dai margini boschivi, utilizzati quali linea di volo, rispetto ad ogni elemento mobile dell'aerogeneratore, così come indicato dalle linee guida di Eurobats (Rodriguez *et al*., 2008).

MITIGAZIONI ALLA PERDITA DI QUALITÀ DEGLI HABITAT

Allo scopo di limitare l'attrattività dell'area per la chirotterofauna non sarà utilizzata alcuna forma di illuminazione degli aerogeneratori, ad esclusione delle luci rosse di segnalazione intermittenti la cui intensità sarà ridotta al minimo indispensabile e riducendo l'effetto stroboscopio con intervello dei flash il più lungo possibile., compatibilmente con le prescrizioni degli enti competenti.

BIBLIOGRAFIA

Ahlèn, I., 2003. Wind turbines and bats—a pilot study. Final Report Dnr 5210P-2002- 00473, PnrP20272-1, Swedish National Energy Commission, Eskilstuna, Sweden (English translation by I.Ahlen, 5 March 2004).

Bach L. e Rahmel U., 2004. Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse - eine Konfliktabschätzung - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 7: 245-252.

Baerwald, E.F., D'Amours, G.H., Klug, B.J. & Barclay, R.M.R., 2008. Barotrauna is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. – Current Biology 18: 695-696.

Cryan, P.M., 2008. Mating behaviour as a possible cause of bat fatalities at wind turbines. Journal of Wildlife Management 72(3): 845-849.

Cryan, P.M., and A.C. Brown., 2007. Migration of bats past remote island offers clues to the problem of bat fatalities at wind turbines. Biological Conservation, 139: 1-11.

Debernardi P., Patriarca E., Toffoli R., 2010. Monitoraggio delle colonie di chirotteri riproduttive e svernanti di particolare interesse conservazionistico note in Piemonte. Regione Piemonte, Parco Naturale Laghi di Avigliana, Stazione Teriologica Piemontese. *Rel. inedita*.

Dietz C, von Helversen O., Nill D., 2009 – Bats of Britain, Europe and Northwest Africa. Helm eds.

European Commission, 2010. EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation.

Harbush e Bach, 2005. Environmental Assessment Studies on wind turbines and bat populations – a step towards best practice guidelines. Unpublished report.

Horn, J. W. E. B. Arnett and T. H. Kunz., 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. Journal of Wildlife Management 72: 123-132.

Hötker H, Thomsen K-M., Jeromin H., 2005. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy resources: the example of birds and bats. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Kunz, T. H., E. B. Arnett, W. P. Erickson, A. R. Hoar, G. D. Johnson, R. P. Larkin, M. D., 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. Front Ecol Environ 2007; 5(6): 315–324.

Long CV, Flint JA, Lepper PA, Didle SA, 2009. Winds turbines and bat mortality: interactions of bat echolocathion pulses with moving turbines rotor blades. Proceeding of the Institute of Acoustics. 31:185-192.

Pfalzer, G., J. Kusch. 2003. Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. Journal of Zoology, 261 (1): 21-33.

Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. D ubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch, 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp

Sindaco R., Baratti N., Boano G., 1992. I Chirotteri del Piemonte e Valle d'Aosta. Hysirix, (n.s.) 4 (1) (1992): 1-40.

Rydell J., Bach L., Dubourg-Savage M.J., Green M., Rodrigues L. and Hedenström A., 2010. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? European Journal of Wildlife Research .56(6).

Ruffo S., Stoch F. (eds.), 2005. Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. II serie.

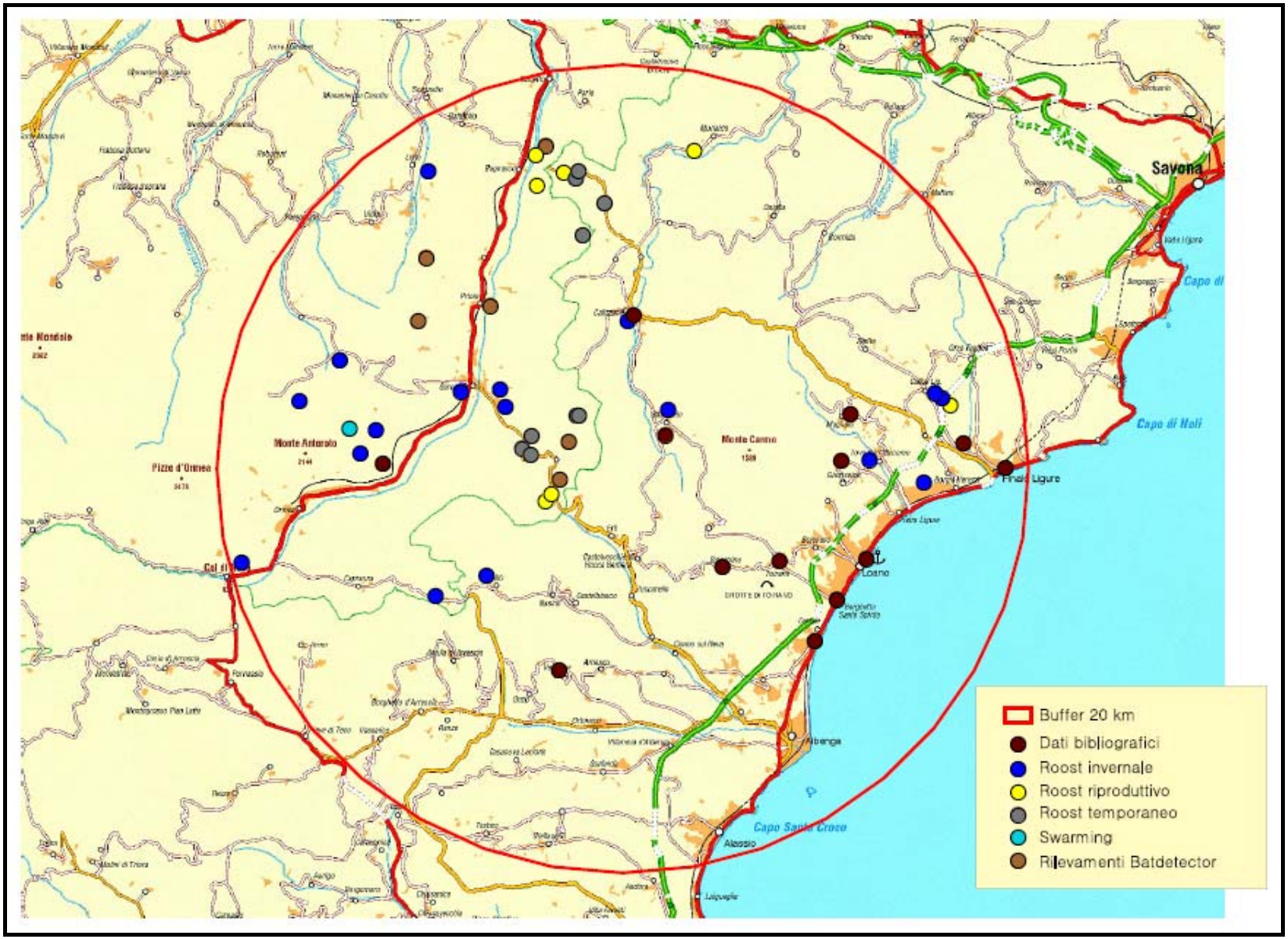


Figura 2. Distribuzione dei rifugi di chirotteri conosciuti (storici ed attuali) entro il buffer di 20 km dall'impianto.

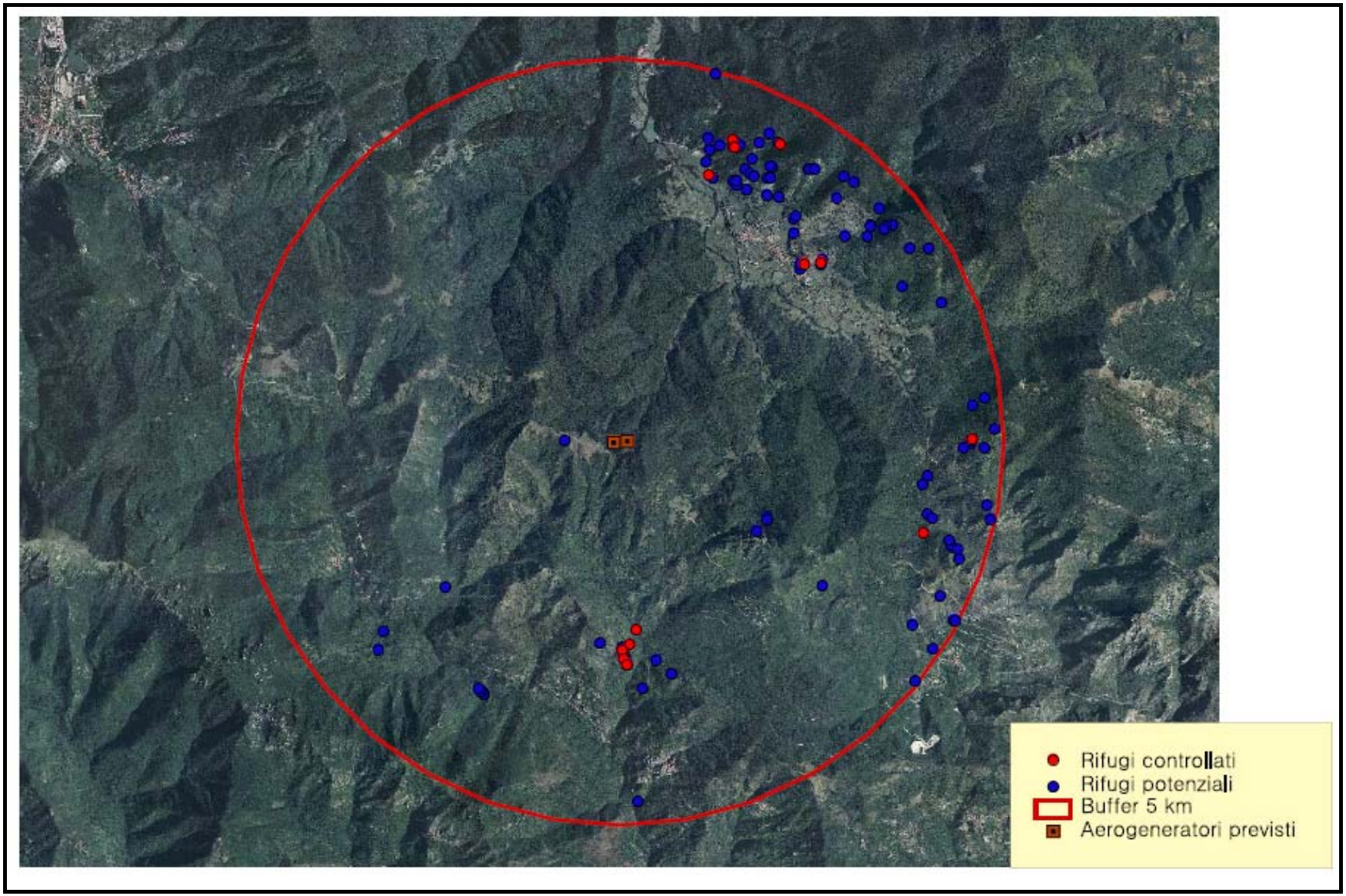


Figura 3. Localizzazione dei rifugi invernali controllati e quelli potenzialmente idonei.