5

MONITORAGGIO ORNITOLOGICO
PRESSO L' IMPIANTO EOLICO
DI MADONNA DELLA NEVE
(comuni di Bormida e Rialto, SV)







Dicembre 2012

INTRODUZIONE

Il presente documento illustra i risultati del monitoraggio ornitologico svolto presso l'impianto eolico in località Madonna della Neve (comuni di Bormida e Rialto, SV) tra settembre ed ottobre 2011 e tra marzo e giugno 2012.

L'impianto è costituito da quattro aerogeneratori da 800 kW, installati lungo la strada provinciale n° 23 secondo la disposizione riportata in fig. 1.

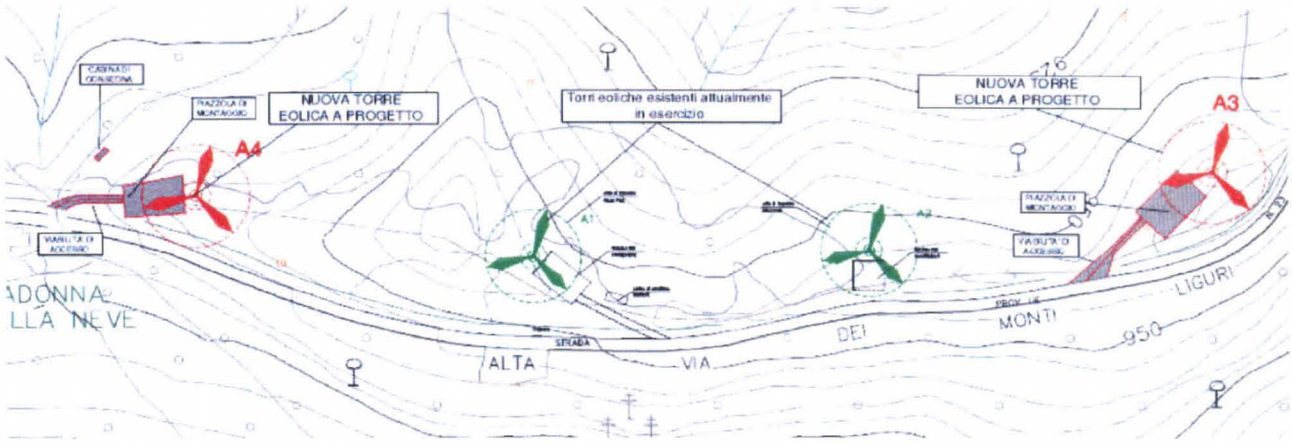


Figura 1. *Layout dell'impianto di 4 macchine in esercizio da agosto 2011.*

Lo studio è stato condotto seguendo il "Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei Chirotteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici", approvato dalla Regione Liguria con DGR n.551 del 23 maggio 2008 (allegato alla presente relazione). Sono state adottate le seguenti tipologie d'indagine:

- monitoraggio visivo (*visual count*) presso l'impianto, per rilevare le specie migratrici e parte di quelle nidificanti (due uscite settimanali tra metà settembre-ottobre e marzo- maggio)
- rilevamento delle specie nidificanti mediante punti d'ascolto distribuiti in un'area di circa 2 km di raggio dal centro dell'impianto (due uscite mensili tra marzo e maggio per gli Strigiformi; due uscite settimanali a maggio e giugno per le altre specie)
- ricerca di siti di nidificazione, rilevamento di attività di caccia o comportamenti territoriali da parte di rapaci diurni e specie di interesse conservazionistico, in un intorno di circa 3 km.

Il calendario delle uscite è riportato in allegato II.

SPECIE RILEVATE NELL'AREA DI STUDIO

Nel periodo d'indagine, in un intorno di circa 3 km di raggio dal centro dell'impianto, sono state censite complessivamente **60 specie** di uccelli, in un quadro complessivo che ricalca quanto rilevato nei precedenti monitoraggi (periodi 2009-2010 e 2010-2011).

Esse sono elencate in ordine sistematico nella lista allegata al presente documento e comprendono:

- **11 specie di Falconiformi,** di cui 3 sedentarie e nidificanti (Sparviere, Poiana, Gheppio), 3 presenti in periodo riproduttivo (Falco pecchiaiolo, Biancone, Astore) e 5 migratrici/vaganti (Nibbio bruno, Falco di palude, Aquila reale, Lodolaio, Falco pellegrino);
- **39 specie di Passeriformi,** di cui 29 nidificanti, 2 presenti in periodo riproduttivo (Balestruccio, Rondine montana) e 8 migratrici;
- **10 altre specie,** di cui 5 nidificanti (Colombaccio, Cuculo, Allocco, Picchio nero, Picchio rosso maggiore) e 5 migratrici (Airone cenerino, Nitticora, Rondone, Rondone maggiore, Gruccione).

Figura 2. *Numero di specie rilevate nell'area di studio.*

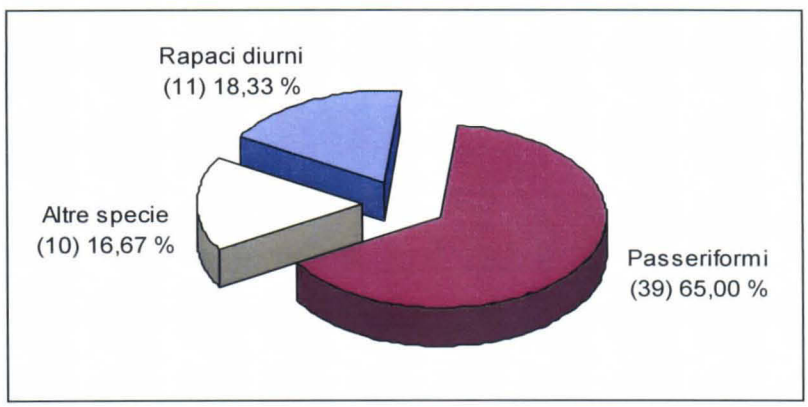
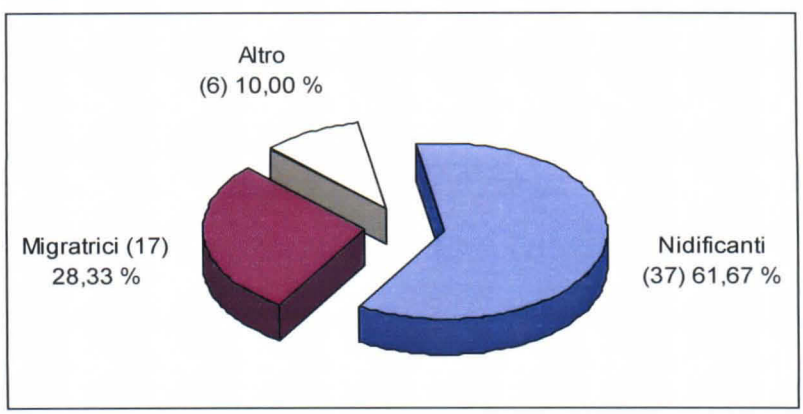


Figura 3. *Fenologia delle specie rilevate nell'area di studio.*



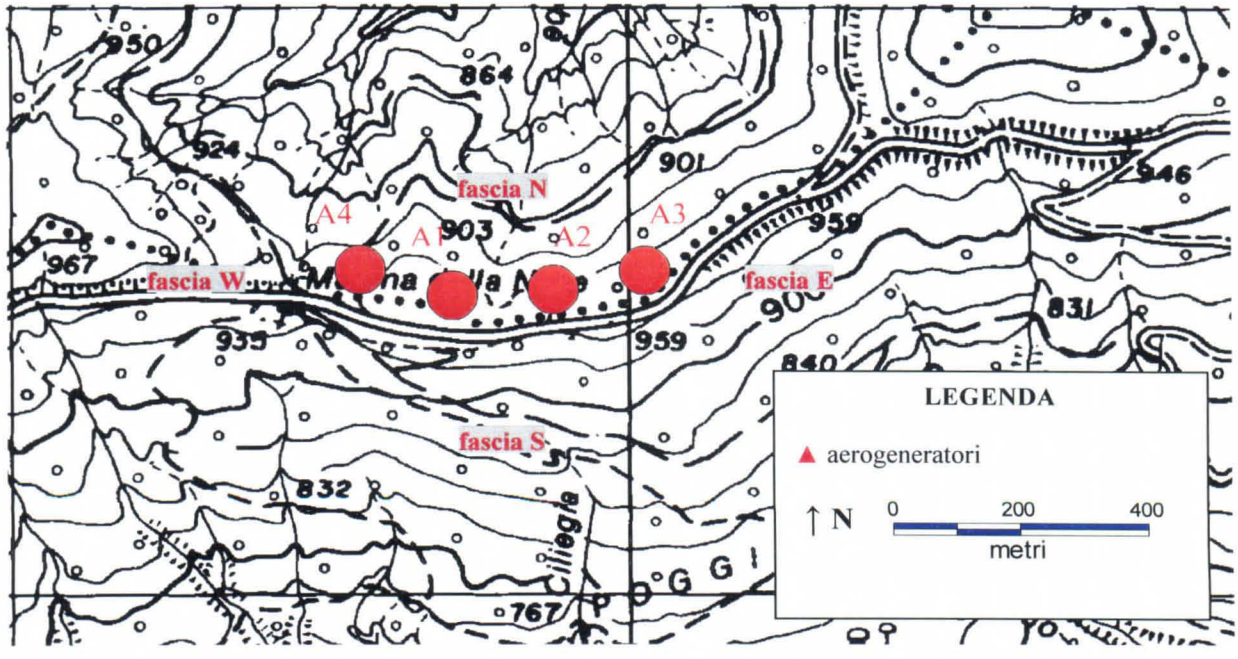
MATERIALI E METODI

Mediante il *visual count* nell'area di studio sono state rilevate le specie migratrici nonché parte di quelle nidificanti. Le osservazioni sono state svolte principalmente lungo il crinale dove sorge l'impianto, privo di copertura arborea e con buona visuale verso le aree circostanti, nella fascia oraria 8.00 – 17.00. Per l'identificazione delle specie si è fatto riferimento ad HAYMAN & HUME (2003) e ZETTERSTROM *et al.* (2010).

Nel corso di ogni uscita è stata compilata una scheda come in allegato III, annotando le condizioni metereologiche, le specie contattate ed il numero di individui, i punti di sorvolo o sosta, le direzioni e le altezze di volo rispetto al suolo, nonché comportamenti degni di nota (es. tipo di volo, attività trofica, ecc.). I dati sono stati archiviati ed elaborati con Microsoft Excel.

Per indicare i punti di sorvolo, gli aerogeneratori sono stati numerati da 1 a 4, come in fig. 4.

Figura 4. *Layout dell'impianto ed aree adiacenti usate come riferimento per indicare i punti di sorvolo degli uccelli durante il monitoraggio. Le fasce N, S, W, E sono estese dal perimetro dei punti torre sino a circa 300 m di distanza.*



Gli aerogeneratori 1 e 2 presentano un pilastro alto 55 m e un diametro del rotore di 48 m, mentre gli altri sono alti 60 m, con diametro di 53 m. I punti torre, visti dall'alto, sono stati considerati

come cerchi del diametro appena indicato, aumentato per precauzione di 10 m su ogni lato (quindi rispettivamente 68 m e 73 m). Gli spazi intermedi tra le torri sono stati indicati come 4-1, 1-2 e 2-3. Inoltre sono stati considerati i sorvoli nelle aree adiacenti all'impianto, estese dal perimetro dei punti torre sino a circa 300 m di distanza: con N e S si intendono rispettivamente le fasce a nord e a sud del fronte dell'impianto, con E la fascia ad est della torre 3 e con W la fascia ad ovest della torre 4. Gli uccelli contattati ad oltre 300 m di distanza rispetto ai punti torre sono stati considerati "fuori area" e salvo diversa indicazione, non se ne tiene conto nelle elaborazioni seguenti.

Riguardo le altezze di sorvolo, si è considerata una fascia a potenziale rischio di collisione compresa tra 20 e 100 m da terra. Essa corrisponde approssimativamente all'area interessata dalla rotazione delle pale aumentata per precauzione di 10 m sia verso l'alto che verso il basso, anche per compensare eventuali errori di stima delle quote di sorvolo.

RISULTATI

AUTUNNO 2011 (settembre-ottobre)

• Avvistamenti

Presso l'impianto ed in un intorno di circa 300 m si sono verificati **655 avvistamenti totali** di uccelli. Va precisato che nel caso delle specie sedentarie il conteggio prende in considerazione anche sorvoli ripetuti dei medesimi individui.

Gli avvistamenti sono ripartiti come segue:

- **29 di rapaci diurni** (4,43% - tab. 1); essi riguardano Poiana (19), Gheppio (3), Falco di palude (3), Biancone (1), Aquila reale (1), Astore (1) e Sparviere (1). Poiana, Astore, Sparviere e Gheppio sono sedentari nell'area di studio, mentre le altre specie sono migratrici o dispersive;
- **323 di Fringillidi** (49,31 %) in migrazione (massimo giornaliero 134 Fringuelli il 17 ottobre);
- **303 di altre specie** (46,65 %), migratrici o sedentarie.

Come illustrato in tab. 1, si sono verificati 5 avvistamenti di specie **incluse nell'Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE** (0,76%). Biancone e Falco di palude sono migratori nell'area di studio, mentre l'Aquila reale frequenta il sito nel corso di spostamenti nell'ambito del proprio *home range*. Il Picchio nero, solamente udito, è invece sedentario nell'area.

Tabella 1. *Rapaci diurni e specie incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE osservati a settembre ed ottobre 2011 presso l'impianto ed in un intorno di circa 300 m.*

SPECIE	All. I	sett	ott	TOTALI
Biancone	•	1		**1**
Falco di palude	•	3		**3**
Astore			1	**1**
Sparviere		1		**1**
Poiana		6	13	**19**
Aquila reale	•		1	**1**
Gheppio			3	**3**
Picchio nero	•		udito	-
totale rapaci diurni		**11**	**18**	**29**
totale specie all. I		**4**	**1**	**5**

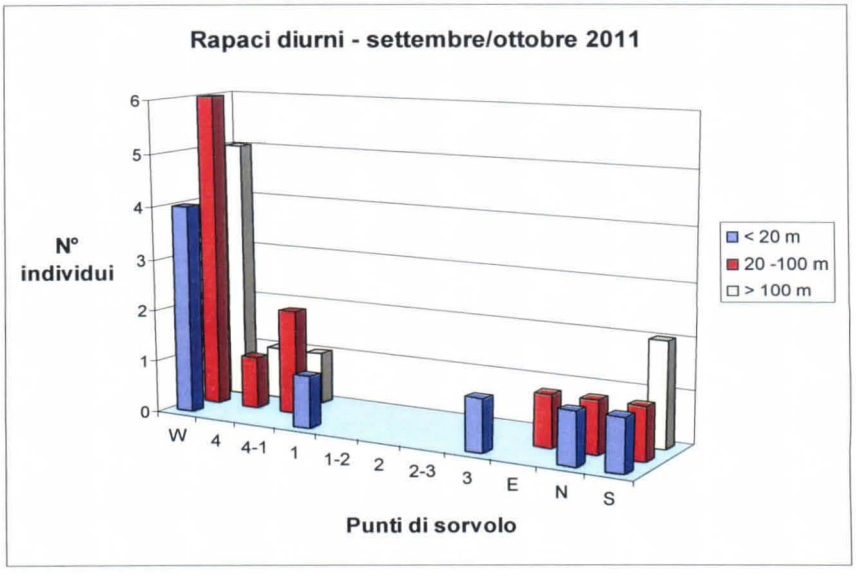
- **Flusso giornaliero ed orario**

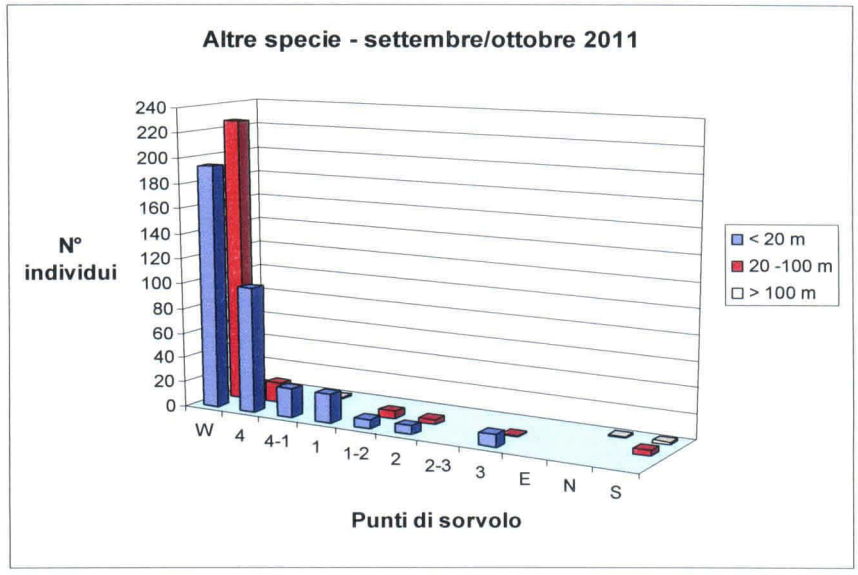
Nelle 9 giornate di monitoraggio è stato rilevato un flusso giornaliero medio di 3,22 rapaci diurni/giorno e 69,56 altre specie/giorno, nonché un flusso orario medio di 8,09 uccelli/ora.

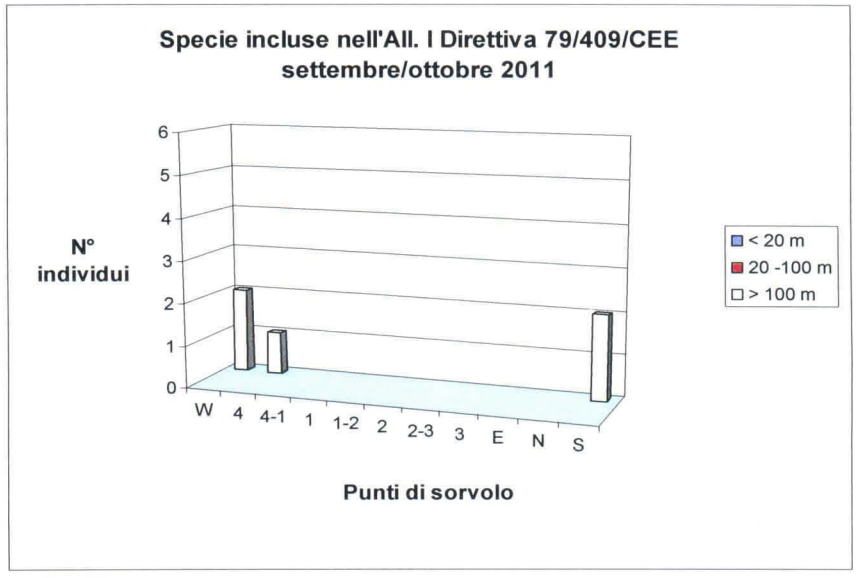
- **Punti e altezze di sorvolo**

In fig. 5 si riportano le quantità di uccelli osservate presso l'impianto ed in un intorno di circa 300 m e le relative altezze di transito.

Figura 5. *Punti ed altezze di sorvolo da terra degli uccelli osservati presso l'impianto tra settembre ed ottobre 2011. Gli istogrammi in rosso sono riferiti ai sorvoli a potenziale rischio di collisione nella fascia "critica" compresa tra 20-100 m da terra.*







Rapaci diurni (29 sorvoli)

Punti di sorvolo: 15 sorvoli (51,72 %) si sono verificati ad ovest dell'impianto (fascia W), entro 300 m di distanza dalla torre 4.

N° sorvoli ad una quota "a rischio": 12 (41,38 %), che riguardano Poiana (9) e Gheppio (3).

Altre specie (626 sorvoli)

Punti di sorvolo: 421 sorvoli (67,25 %) si sono verificati ad ovest dell'impianto (fascia W), entro 300 m di distanza dalla torre 4.

N° sorvoli ad una quota "a rischio": 258 (41,24 %), che riguardano Balestruccio (183), Corvo imperiale (11) e Fringillidi (64).

PRIMAVERA 2012 (marzo/maggio)

• **Avvistamenti**

Presso l'impianto ed in un intorno di circa 300 m si sono verificati **1339 avvistamenti totali** di uccelli. Come già precisato, nel caso di specie stanziali il conteggio prende in considerazione anche sorvoli ripetuti dei medesimi individui.

Gli avvistamenti sono ripartiti come segue:

- **108 di rapaci diurni** (8,07 % - tab. 2); essi riguardano Falco pecchiaiolo (71), Aquila reale (5), Falco di palude (7), Poiana (7), Biancone (4), Gheppio (4), Lodolaio (4), Sparviere (3), Astore (2) e Nibbio bruno (1);
- **708 di Rondoni** (52,88 %);
- **523 di altre specie** (39,06 %).

Come illustrato in tab. 2, si sono verificati 88 avvistamenti di specie **incluse nell'Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE** (6,57 %).

Tabella 2. *Rapaci diurni e specie incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE osservati tra marzo e maggio 2012 presso l'impianto ed in un intorno di circa 300 m.*

SPECIE	All. I	mar	apr	mag	TOTALI
Biancone	•	2		2	**4**
Falco pecchiaiolo	•			71	**71**
Nibbio bruno	•	1			**1**
Falco di palude	•	4	3		**7**
Astore		1	1		**2**
Sparviere		2		1	**3**
Poiana		2	3	2	**7**
Aquila reale	•	1	3	1	**5**
Gheppio		1	3		**4**
Lodolaio			2	2	**4**
Picchio nero	•	udito	udito	udito	-
totale rapaci diurni		**14**	**15**	**79**	**108**
totale specie all. I		**8**	**6**	**74**	**88**

Nibbio bruno, Falco di palude e Lodolaio sono migratori nell'area di studio. Le altre specie frequentano l'area anche in periodo riproduttivo.

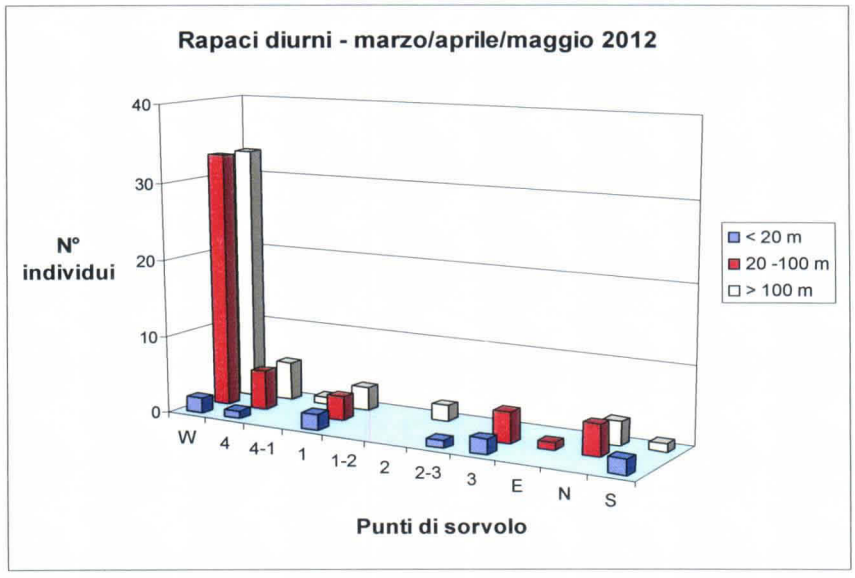
• **Flusso giornaliero ed orario**

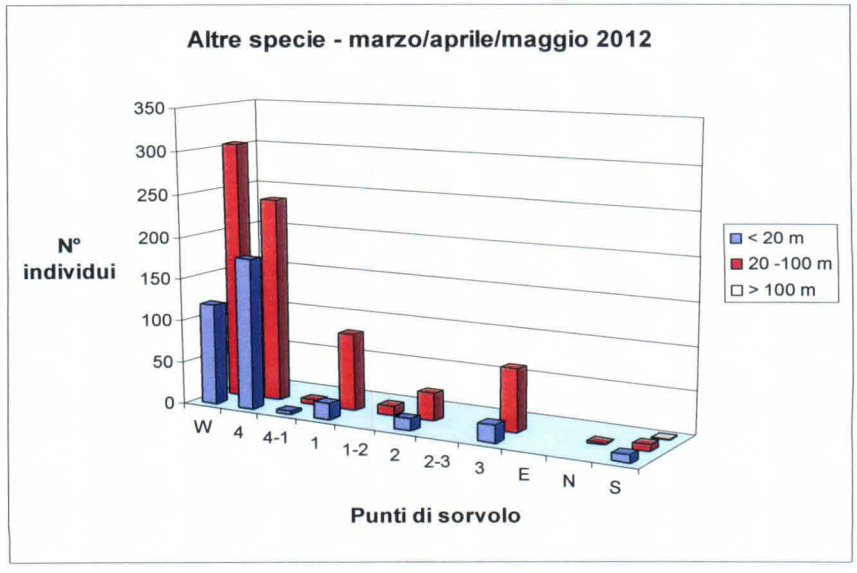
Nelle 24 giornate di monitoraggio è stato rilevato un flusso giornaliero medio di 4,5 rapaci diurni/giorno e 51,29 altre specie/giorno, nonché un flusso orario medio di 6,20 uccelli/ora.

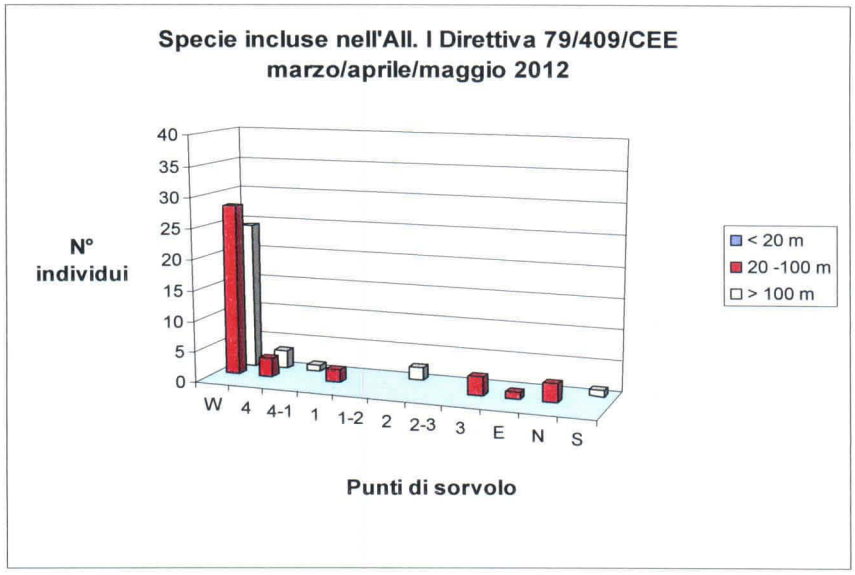
• **Punti e altezze di sorvolo**

In fig. 6 si riportano le quantità di uccelli osservate presso l'impianto ed in un intorno di circa 300 m e le relative altezze di transito.

Figura 6. *Punti ed altezze di sorvolo da terra degli uccelli osservati presso l'impianto tra marzo e maggio 2012. Gli istogrammi in rosso sono riferiti ai sorvoli a potenziale rischio di collisione nella fascia "critica" compresa tra 20-100 m da terra.*







Rapaci diurni (108 sorvoli)

Punti di sorvolo: 68 sorvoli (62,96 %) si sono verificati ad ovest dell'impianto (fascia W), entro 300 m di distanza dalla torre 4.

N° sorvoli ad una quota "a rischio": 50 (60,18 %), che riguardano Falco pecchiaiolo (32), Falco di palude (5), Biancone (3), Lodolaio (3), Poiana (3), Sparviere (3) e Gheppio (1).

Altre specie (1231 sorvoli)

Punti di sorvolo: 944 sorvoli (70,50 %) si sono complessivamente verificati presso la torre 4 e ad ovest di questa, entro 300 m di distanza.

N° sorvoli ad una quota "a rischio": 765 (62,14 %), di cui il 72,09% presso la torre 4 e ad ovest di questa, entro 300 m di distanza. I sorvoli "a rischio" riguardano Rondone (422), Irundinidi (166), Fringillidi (69), Colombaccio (47), Corvo imperiale (31), Motacillidi (26) e Gruccione (4).

MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA NIDIFICANTE

MATERIALI E METODI

Rapaci diurni

Le specie nidificanti sono state individuate nel corso del *visual count* primaverile, integrando i dati raccolti mediante la ricerca di siti di nidificazione ed il rilevamento di comportamenti territoriali o di caccia in un intorno di circa 3 km dal centro dell'impianto.

Strigiformi

Le specie nidificanti sono state rilevate nel corso di uscite dopo il tramonto, della durata di circa 2 ore ciascuna, in marzo, aprile e maggio. É stata svolta un'uscita ogni due settimane, effettuando nel complesso punti d'ascolto in un'area di circa 2 km di raggio dal centro dell'impianto. Il calendario delle uscite è riportato in allegato II, la scheda di rilevamento in all. III. In all. IV sono indicate le coordinate dei punti d'ascolto dai quali sono avvenuti contatti con Strigiformi in canto.

Passeriformi e altre specie

Il rilevamento è stato attuato attraverso punti d'ascolto, svolti in maggio e giugno in un intorno di 2 km dall'impianto. Sono state programmate due uscite alla settimana, percorrendo ogni volta un transetto lungo cui sono state individuate 7 stazioni, distanti circa 300 m l'una dall'altra. Sostando per 10 minuti in corrispondenza di queste ultime sono state annotate le specie avvistate o udite in canto, rilevando inoltre eventuali comportamenti legati alla nidificazione (es. trasporto di imbeccate, costruzione del nido, ecc...). I dati raccolti sono stati integrati con le osservazioni svolte nel corso del *visual count*. Il calendario delle uscite è riportato in allegato II e le schede di rilevamento in allegato III. Negli all. IV e VII viene indicata la localizzazione dei punti d'ascolto.

RISULTATI E DISCUSSIONE

In un intorno di 3 km dal centro dell'impianto sono state rilevate complessivamente **37 specie nidificanti (ricchezza specifica totale)**. Il **rapporto tra specie di non Passeriformi/Passeriformi (nP/P)** è pari a **8/29 = 0,28.**

RAPACI DIURNI

Nell'area di studio sono state rilevate 3 specie sedentarie e nidificanti (Sparviere, Poiana, Gheppio) ed altre 4 in periodo riproduttivo (Falco pecchiaiolo, Biancone, Astore, Aquila reale). La distribuzione degli avvistamenti è schematizzata in allegato V.

Come già riscontrato nel corso dei precedenti monitoraggi, presso l'impianto le specie osservate più frequentemente continuano ad essere la Poiana e lo Sparviere. Il Biancone è stato osservato tra maggio e giugno in quattro occasioni, una volta in volo territoriale ("a festoni") a circa 800 m di distanza ad ovest rispetto all'impianto. Si ritiene che tali avvistamenti, verificatisi anche nel corso dei precedenti monitoraggi, riguardino individui provenienti da territori di nidificazione limitrofi all'area di studio. Falco pecchiaiolo ed Astore potrebbero nidificare negli ambienti forestali situati nell'intorno dell'impianto, come già ipotizzato in seguito alle osservazioni svolte nel 2010.

Gli avvistamenti di Aquila reale riguardano individui in transito a quote comprese tra 200-500 m, in dispersione oppure provenienti da zone rupestri di nidificazione situate ad ovest dell'area di studio (entroterra di Toirano).

PASSERIFORMI ED ALTRE SPECIE

Nel corso del monitoraggio sono state censite 31 specie di Passeriformi che frequentano l'area di studio in periodo riproduttivo (tab. 3). Si tratta per la maggior parte di specie comuni e ben diffuse negli ambienti boschivi liguri, già rilevate negli scorsi periodi di studio ad eccezione del Prispolone, del Codirosso comune e della Tordela (in precedenza ritenute solo migratrici).

Quelle più frequenti, contattate nel 20% o più dei punti d'ascolto, sono Pettirosso, Fringuello, Cinciarella, Capinera e Cinciallegra, tutte specie ad ampia valenza ecologica.

Tabella 3. *Passeriformi rilevati in periodo riproduttivo nell'area d'indagine. Le categorie di nidificazione sono quelle adottate da* AA. VV *(1989).*

Specie	Nidificazione eventuale	Nidificazione probabile	Nidificazione certa	Note
Rondine montana	•			presenza in periodo riproduttivo in habitat idoneo
Balestruccio	•			presenza in periodo riproduttivo in habitat idoneo
Prispolone		•		attività canora
Ballerina bianca	•			presenza in periodo riproduttivo in habitat idoneo
Scricciolo		•		attività canora
Pettirosso			•	attività canora, osservato giovane da poco involato
Codirosso spazzacamino		•		attività canora

Codirosso comune		•		attività canora
Saltimpalo		•		attività canora
Merlo		•		attività canora
Tordo bottaccio		•		attività canora
Tordela		•		attività canora
Capinera		•		attività canora
Luì piccolo		•		attività canora
Fiorrancino		•		attività canora
Codibugnolo		•		attività canora
Cinciarella			•	imbeccata
Cinciallegra		•		attività canora
Cincia dal ciuffo			•	imbeccata
Cincia mora		•		attività canora
Cincia bigia		•		attività canora
Picchio muratore		•		attività canora
Rampichino		•		attività canora
Ghiandaia	•			presenza in periodo riproduttivo in habitat idoneo
Gazza	•			presenza in periodo riproduttivo in habitat idoneo
Corvo imperiale	•			presenza in periodo riproduttivo in habitat idoneo
Fringuello		•		attività canora
Verzellino		•		attività canora
Cardellino		•		attività canora
Verdone		•		attività canora
Zigolo nero		•		attività canora

Tra le altre specie nidificanti, quattro erano già state rilevate nel corso dei precedenti monitoraggi (Cuculo, Allocco, Picchio nero e Picchio rosso maggiore). A queste va aggiunto il Colombaccio, individuato in canto in tre punti d'ascolto ed in precedenza ritenuto solo migratore. Nei pressi dell'impianto è stata riconfermata la presenza di una coppia di Allocco e la frequentazione dell'area da parte del Picchio nero, specie inclusa nell'All. I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE.

La distribuzione degli avvistamenti è riportata negli allegati V (Picchio nero), VI (Allocco) e VIII (Passeriformi ed altre specie).

VALUTAZIONE DEI RISCHI DI COLLISIONE

Per valutare i rischi di collisione si è impiegato il modello "Calculation of collision risk for bird passing through rotor area" (AA.VV., 2000; BAND *et al.*, 2007), liberamente scaricabile dal web, che permette di stimare la percentuale di sorvoli che possono tradursi in un impatto con le torri eoliche. Per l'applicazione del modello di calcolo sono stati calcolati due parametri a partire dal numero di sorvoli verificatisi ad una quota a potenziale rischio di collisione (fascia compresa tra 20 e 100 m da terra):

1) numero giornaliero di sorvoli "a rischio" (su 33 giornate di monitoraggio)
2) numero annuo di sorvoli "a rischio" (riferito al potenziale periodo di presenza di ogni specie nell'arco dell'anno nel sito).

Il numero di sorvoli "a rischio" è stato calcolato sia per l'impianto (punti torre e spazi tra essi) che, a scopo precauzionale, per l'intorno di c. 300 m (tab. 4).

Tabella 4. *Stima del numero annuo di sorvoli "a rischio" nell'area di studio.*

SPECIE	N° sorvoli a rischio in 33 giornate di monitoraggio (impianto)	N° sorvoli a rischio/anno (impianto)*	N° sorvoli a rischio in 33 giornate di monitoraggio (impianto + intorno 300 m)	N° sorvoli a rischio/anno (impianto + intorno 300 m)*
Falco pecchiaiolo (migratori)	6	**14,00**	32	**74,67**
Biancone (migratori)	0	**0,00**	1	**2,76**
Biancone (nidificanti)	0	**0,00**	2	**12,97**
Falco di palude	2	**5,52**	5	**13,79**
Sparviere	2	**22,12**	3	**33,18**
Poiana	1	**11,06**	12	**132,73**
Gheppio	3	**33,18**	4	**44,24**
Lodolaio	1	**2,76**	3	**8,27**
Colombaccio	2	**4,67**	47	**109,67**
Rondoni	245	**794,39**	422	**1368,30**
Irundinidi	125	**458,33**	349	**1279,67**
Corvo imperiale	16	**176,97**	42	**464,55**
Fringillidi e Motacillidi migratori	88	**245,33**	159	**443,27**

* calcolo basato sul potenziale periodo di presenza nel corso dell'anno

Solo una parte dei sorvoli "a rischio" registrabili nell'arco dell'anno può eventualmente comportare collisioni con gli aerogeneratori. Tale percentuale è stata stimata mediante il modello di Band, il quale integra le caratteristiche delle torri eoliche con i parametri biometrici e comportamentali degli uccelli. Nel relativo foglio di calcolo sono stati inseriti i seguenti dati:

- numero di pale/aerogeneratore = 3
- larghezza massima delle pale = 2,5 m
- inclinazione media delle pale = 30°
- diametro del rotore = 53 m
- periodo di rotazione medio = 2,93 s
- lunghezza corporea, apertura alare, tipo prevalente di volo (battuto o planato) e velocità di volo (dati biometrici tratti da SNOW & PERRINS, 1998).

Il modello impiegato presuppone che gli uccelli non reagiscano in alcun modo alla presenza degli aerogeneratori, tuttavia studi condotti su varie specie presso impianti esistenti evidenziano una tendenza ad evitare le torri nel 95-99% dei sorvoli (cfr. PERCIVAL, 2007; WHITFIELD, 2009, URQUHART, 2010). Il numero annuo di collisioni è stato pertanto calcolato tenendo conto di questi tassi di reazione.

In tab. 5 si sintetizzano i risultati dell'elaborazione. Si tenga presente che, a scopo prudenziale, i sorvoli ripetuti di singoli individui stanziali nell'area dell'impianto sono stati assimilati ad altrettanti individui (ad es. N sorvoli di una stessa Poiana = N poiane).

Tabella 5. *Stima dei rischi di collisione nell'area di studio. Sono stati separati i risultati relativi al solo impianto e quelli riguardanti anche l'intorno di circa 300 m.*

SPECIE	rischio medio di collisione (BAND)	N° sorvoli a rischio/anno (impianto)	Stima n° collisioni/anno		N° sorvoli a rischio/anno (impianto + intorno 300 m)	Stima n° collisioni/anno	
			min*	max**		min*	max**
Falco pecchiaiolo (migratori)	10,09%	14,00	**0,01**	**0,07**	74,67	**0,08**	**0,38**
Biancone (migratori)	11,70%	0,00	**0,01**	**0,03**	2,76	**0,00**	**0,02**
Biancone (nidificanti)	11,70%	0,00	**0,00**	**0,00**	12,97	**0,02**	**0,08**
Falco di palude	10,05%	5,52	**0,00**	**0,00**	13,79	**0,01**	**0,07**
Sparviere	11,60%	22,12	**0,03**	**0,13**	33,18	**0,04**	**0,19**
Poiana	14,40%	11,06	**0,02**	**0,08**	132,73	**0,19**	**0,96**
Gheppio	8,60%	33,18	**0,03**	**0,14**	44,24	**0,04**	**0,19**
Lodolaio	8,00%	2,76	**0,00**	**0,01**	8,27	**0,01**	**0,03**
Colombaccio	9,04%	4,67	**0,00**	**0,02**	109,67	**0,10**	**0,50**
Rondoni	7,00%	794,39	**0,56**	**2,78**	1368,30	**0,96**	**4,79**
Irundinidi	7,40%	458,33	**0,34**	**1,70**	1279,67	**0,95**	**4,73**
Corvo imperiale	12,70%	176,97	**0,22**	**1,12**	464,55	**0,59**	**2,95**
Fringillidi e Motacillidi migratori	9,05%	245,33	**0,22**	**1,11**	443,27	**0,40**	**2,01**

* = n° sorvoli a rischio/anno x (% Band) – 99%
** = n° sorvoli a rischio/anno x (% Band) – 95%

Il numero annuo stimato di collisioni, sia considerando il solo impianto che, con una sovrastima, le aree circostanti, è inferiore all'unità per la maggior parte delle specie. I maggiori rischi sono ipotizzabili per il Poiana ed il Corvo imperiale, specie sedentarie osservate sorvolare più volte al giorno il sito dell'impianto, nonché per Rondoni ed Irundinidi migratori. Per le altre specie i rischi di collisione appaiono pressoché trascurabili, tenendo inoltre presente che l'area di studio non risulta interessata da rotte migratorie significative.

Analogamente a quanto rilevato nel corso dei precedenti periodi di studio, la ricerca nei pressi degli aerogeneratori di carcasse riconducibili a collisioni con le pale, condotta all'inizio di ciascuna giornata di monitoraggio, ha dato esito negativo.

Savona, 21 gennaio 2013

Lorenza Marchisio (Scienze e Tecnologie del Monitoraggio Biologico)



LISTA DELLE SPECIE RILEVATE

Di seguito si riporta l'elenco delle specie rilevate in un'area di 3 km di raggio dal centro dell'impianto, seguendo l'ordine sistematico e la nomenclatura proposti da FRACASSO *et al.* (2009). Per ogni specie si riportano la fenologia nell'area di studio ed il numero di avvistamenti avvenuti presso l'impianto, mentre nel caso di specie contattate all'ascolto od osservate "fuori area" si indica solo il mese di presenza. Le categorie di tutela sono tratte da BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) e GARIBOLDI *et al.* (2004).

SPECIE	Nome scientifico	Fenologia nell'area di indagine	Categorie di tutela	Avvistamenti mensili
CICONIFORMES				
Airone cenerino	*Ardea cinerea* (Linnaeus, 1758)	migratore	Non-SPEC. Lista Rossa dei nidificanti in Italia: a più basso rischio	giu
Nitticora	*Nycticorax nycticorax* (Linnaeus, 1758)	migratrice	Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE. SPEC 3. Allegato II Convenzione di Berna.	apr
FALCONIFORMES				
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus* (Linnaeus, 1758)	migratore, presente in periodo riproduttivo	Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE. SPEC 4. Allegato II Convenzione di Berna. Lista Rossa dei nidificanti in Italia: vulnerabile	mag 71, giu
Nibbio bruno	*Milvus migrans* (Boddaert, 1783)	migratore	Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE. SPEC 3. Allegato II Convenzione di Berna. Lista Rossa dei nidificanti in Italia: vulnerabile	mar 1
Biancone	*Circaeus gallicus* (Gmelin, 1788)	migratore, presente in periodo riproduttivo	Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE. SPEC 3. Allegato II Convenzione di Berna. Lista Rossa dei nidificanti in Italia: in pericolo	sett 1, mar 2, mag 2, giu
Falco di palude	*Circus aeruginosus* (Linnaeus, 1758)	migratore	Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE. Allegato II Convenzione di Berna. Lista Rossa dei nidificanti in Italia: in pericolo	sett 3, mar 4, apr 3
Astore	*Accipiter gentilis* (Linnaeus, 1758)	presente in periodo riproduttivo	Allegato II Convenzione di Berna. Lista Rossa dei nidificanti in Italia: vulnerabile	ott 1, mar 1, mar 1
Sparviere	*Accipiter nisus* (Linnaeus, 1758)	sedentario e nidificante	Allegato II Convenzione di Berna	sett 1, mar 2, mag 1, giu

Poiana	*Buteo buteo* (Linnaeus, 1758)	sedentaria e nidificante	Allegato II Convenzione di Berna	sett 6, ott 13, mar 2, apr 3, mag 2, giu
Aquila reale	*Aquila chrysaetos* (Linnaeus, 1758)	presente in periodo riproduttivo	Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE. SPEC 3. Allegato II Convenzione di Berna. Lista Rossa dei nidificanti in Italia: vulnerabile	ott 1, mar 1, apr 3, mag 1, giu
Gheppio	*Falco tinnunculus* Linnaeus, 1758	sedentario e nidificante	SPEC 3. Allegato II Convenzione di Berna	ott 3, mar 1, apr 3, giu
Lodolaio	*Falco subbuteo* Linnaeus, 1758	migratore	Allegato II Convenzione di Berna. Lista Rossa nidificanti in Italia: vulnerabile	apr 2, mag 2
Falco pellegrino	*Falco peregrinus* Tunstall, 1771	presenza occasionale	Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE. SPEC 3. Allegato II Convenzione di Berna. Lista Rossa dei nidificanti in Italia: vulnerabile	giu
COLUMBIFORMES				
Colombaccio	*Columba palumbus* Linnaeus, 1758	migratore, nidificante	Non-SPEC	ott 2, mar 45, mag, giu
CUCULIFORMES				
Cuculo	*Cuculus canorus* Linnaeus, 1758	migratore, nidificante	Non-SPEC	apr, mag, giu
STRIGIFORMES				
Allocco	*Strix aluco* Linnaeus, 1758	sedentario e nidificante	SPEC 4. Allegato II Convenzione di Berna	mar, apr, mag
APODIFORMES				
Rondone	*Apus apus* (Linnaeus, 1758)	migratore, presente in periodo riproduttivo	Non-SPEC	apr 300, mag 408, giu
Rondone maggiore	*Apus melba* (Linnaeus, 1758)	migratore	Non-SPEC. Allegato II Convenzione di Berna	mar 1, apr 4, mag 2
CORACIIFORMES				
Gruccione	*Merops apiaster* Linnaeus, 1758	migratore	SPEC 3. Allegato II Convenzione di Berna	mag 4
PICIFORMES				
Picchio nero	*Dryocopus martius* (Linnaeus, 1758)	sedentario, nidificante	Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE. Allegato II Convenzione di Berna.	ott, mar, apr, mag
Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758)	sedentario, nidificante	Allegato II Convenzione di Berna	apr, mag, giu
PASSERIFORMES				
Allodola	*Alauda arvensis* Linnaeus, 1758	migratrice	SPEC 3. Lista Rossa nidificanti in Italia: vulnerabile	apr 1
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris* (Scopoli, 1769)	migratrice, presente in periodo riproduttivo	Non-SPEC. Allegato II Convenzione di Berna	mag, giu
Rondine	*Hirundo rustica* (Linnaeus, 1758)	migratrice	SPEC 3. Allegato II Convenzione di Berna.	apr 43, mag 8

Balestruccio	*Delichon urbicum* (Linnaeus, 1758)	migratore, presente in periodo riproduttivo	Non-SPEC. Allegato II Convenzione di Berna	sett 38, ott 183, mar 11, apr 124, mag 17, giu
Pispola	*Anthus pratensis* (Linnaeus, 1758)	migratrice	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott 10, apr 11
Prispolone	*Anthus campestris* (Linnaeus, 1758)	migratore, nidificante	Allegato II Convenzione di Berna. Non-SPEC.	apr 15, mag, giu
Ballerina bianca	*Motacilla alba* Linnaeus, 1758	sedentaria e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	mar 2, mag, giu
Scricciolo	*Trogolodytes troglodytes* (Linnaeus, 1758)	sedentario e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott 4, mar 1, apr
Pettirosso	*Erithacus rubecula* (Linnaeus, 1758)	sedentario e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	sett 1, ott 6, mar 2, apr, mag, giu
Codirosso comune	*Phoenicurus phoenicurus* (Linnaeus, 1758)	migratore, nidificante	Allegato II Convenzione di Berna. SPEC 2.	mag, giu
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros* (Gmelin, 1774)	migratore e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott 1, mar 3, apr 1, giu
Culbianco	*Oenanthe oenanthe* (Linnaeus, 1758)	migratore	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna	apr
Saltimpalo	*Saxicola torquatus* (Linnaeus, 1766)	sedentario e nidificante	SPEC 3 – Allegato II Convenzione di Berna	mag, giu
Merlo	*Turdus merula* Linnaeus, 1758	sedentario e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna	ott 2, apr, mag, giu
Tordela	*Turdus viscivorus* Linnaeus, 1758	migratrice, nidificante	Non-SPEC Allegato III Convenzione di Berna	ott 2, mar, apr, mag, giu
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos* Brehm, 1831	migratore, nidificante	Non-SPEC Allegato III Convenzione di Berna.	mar, apr, mag, giu
Capinera	*Sylvia atricapilla* (Linnaeus, 1758)	sedentaria e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	apr, mag, giu
Luì bianco	*Phylloscopus bonelli* (Vieillot, 1819)	migratore	Allegato II Convenzione di Berna. SPEC 4.	ott 1
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1817)	sedentario e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott 1, mar, apr, mag, giu
Fiorrancino	*Regulus ignicapilla* (Temminck, 1880)	sedentario e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott 2, mar, apr, mag, giu
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus* (Linnaeus, 1758)	sedentario e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott 15, mag
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus* (Linnaeus, 1758)	sedentaria e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	sett 1, ott 3, mar 11, apr 7, mag, giu
Cinciallegra	*Parus major* Linnaeus, 1758	sedentaria e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	
Cincia dal ciuffo	*Lophophanes cristatus* (Linnaeus, 1758)	sedentaria e nidificante	SPEC 2. Allegato II Convenzione di Berna.	ott 4, mar 15, apr 3, mag 2, giu

Cincia mora	*Periparus ater* (Linnaeus, 1758)	sedentaria e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott 7, mar 3, apr 8, mag, giu
Cincia bigia	*Poecile palustris* (Linnaeus, 1758)	sedentaria e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	sett 1, mar 2, apr, mag, giu
Picchio muratore	*Sitta europaea* Linnaeus, 1758	sedentario e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott, mar, apr, mag, giu
Rampichino comune	*Certhia brachydactyla* Brehm, 1820	sedentario e nidificante	Non –SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott, mar
Ghiandaia	*Garrulus glandarius* (Linnaeus, 1758)	sedentaria e nidificante	Non-SPEC	ott 2, mar, apr, mag, giu
Gazza	*Pica pica* (Linnaeus, 1758)	sedentaria e nidificante	Non-SPEC	mag
Cornacchia grigia	*Corvus cornix* Linnaeus, 1758	presenza occasionale	Non-SPEC	mar
Corvo imperiale	*Corvus corax* Linnaeus, 1758	sedentario e nidificante	Non-SPEC. Lista Rossa nidificanti in Italia: a più basso rischio	sett 1, ott 15, mar 11, apr 15, mag 10, giu
Fringuello	*Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758	sedentario e nidificante, migratore	Non-SPEC	sett 4, ott 297, mar 52, apr 27, mag, giu
Peppola	*Fringilla montifringilla* Linnaeus, 1758	migratrice	Non-SPEC	ott 4, mar 2
Verzellino	*Serinus serinus* (Linnaeus, 1766)	sedentario e nidificante	Non-SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	ott 5, apr 4, mag, giu
Cardellino	*Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758)	sedentario e nidificante	Non-SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	mar 10, mag, giu
Fanello	*Carduelis cannabina* (Linnaeus, 1758)	migratore	SPEC 2. Allegato II Convenzione di Berna	apr 8
Verdone	*Carduelis chloris* (Linnaeus, 1758)	sedentario e nidificante	Non-SPEC. Allegato II Convenzione di Berna.	mag, giu
Zigolo nero	*Emberiza cirlus* Linnaeus, 1766	sedentario e nidificante	Non-SPEC. Allegato II Convenzione di Berna	mag, giu

BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 1989 – Atlante degli uccelli nidificanti in Liguria. *Regione Liguria*, Genova.

AA.VV., 2000 – Windfarms and Birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action. *Scottish Natural Heritage Guidance Note Series,* Battleby. 10 pp.

BAND W., MADDERS M. & WHITFIELD D.P., 2007 – Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Chap.15. In: DE LUCAS M., JANSS G.F.E. & FERRER M. BIRDS AND WIND FARMS. *Quercus/Libreria Linneo, Spagna*: 259-275.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 - Birds in the European Union: a status assessment. *BirdLife International*, Wageningen.

DREWITT A.L. & LANGSTON R.H.W., 2006 – Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29-42.

DREWITT A. L. & LANGSTON RH. W., 2008 – Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1134: 233-266.

FRACASSO G., BACCETTI N. & SERRA L., 2009 – Lista CISO – COI degli Uccelli italiani. *Avocetta* 33 (1).

GARIBOLDI A., ANDREOTTI A. & BOGLIANI G., 2004 – La conservazione degli uccelli in Italia. *Alberto Perdisa Editore,* Bologna.

HAYMAN P. & HUME R., 2003 – La nuova guida del birdwatcher. *Franco Muzzio Editore,* Roma.

PERCIVAL S.M., 2007 – Predicting the effects of wind farms on birds in the UK: the development of an objective assessment method. Chap. 7. In: De Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. Birds and Wind Farms. *Quercus/Libreria Linneo*, Spagna: 137-152.

SNOW D.W & PERRINS C.M., 1998 – The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition (vol I,

URQUHART B., 2010 – Use of avoidance rates in the SNH Wind Farm Collision Risk Model. *Scottish Natural Heritage.*

WHITFIELD D.P., 2009 – Collision avoidance of Golden Eagles at wind farms under the "Band" collision risk model. *Natural Research Ltd,* Banchory. 35 pp.

ZETTERSTROM D., MULLARNEY K., CHRISTIE D & SVENSSON L., 2010 – Collins Bird Guide. The most complete guide to the birds of Britain and Europe. *Harper Collins*, London.

ALLEGATO I

Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei Chirotteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici (DGR 551/08)

Il presente protocollo descrive le metodologie d'indagine che devono essere applicate per una preliminare valutazione degli impatti che gli impianti eolici potrebbero provocare sull'avifauna e dei chirotteri tutelati da direttive comunitarie e leggi nazionali e regionali, potenzialmente presenti nei siti proposti per la realizzazione di nuovi impianti eolici.
Il protocollo prevede indagini nelle fasi del ciclo annuale in particolare relative alla riproduzione ed alla migrazione per le categorie di avifauna e chirotteri che utilizzano l'area in oggetto o transitano in zona. L'esito dei rilievi nel primo anno di monitoraggio potrà fornire indicazioni sulla necessità o meno di estenderlo alle annualità successive, nonché di tararlo al meglio.
Il protocollo deve essere eseguito da professionisti di comprovata esperienza specifica in campo naturalistico e deve comprendere ornitologi e esperti di chirotteri.

1) Avifauna nidificante

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

- ***Passeriformi***

Campionamento mediante punti d'ascolto con registratore digitale, con l'ausilio di registrazioni con parabola omnidirezionale, evitando giornate ventose o con condizioni meteorologiche sfavorevoli:

- due uscite settimanali almeno, nel periodo inizio maggio - fine giugno;
- ad ogni uscita devono essere effettuati 7 rilievi (registrazioni di 10 minuti cadauna, preceduti da 5 minuti di silenzio una volta raggiunto il punto di registrazione) a distanze crescenti di 300 metri in 300 metri lungo una precisa direzione, che deve essere cambiata ad ogni uscita, dal centro dell'impianto eolico;
- la prima registrazione deve essere effettuata 30 minuti prima dell'alba;
- ad ogni punto deve corrispondere una coppia di coordinate, così da poter cartografare con precisione i rilievi effettuati;
- durante le registrazioni e negli spostamenti da un punto di registrazione all'altro devono essere segnalate tutte le specie contattate anche solo 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) annotandone la distanza;
- le registrazioni devono essere ascoltate 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 dal centro dell'ipotetico impianto eolico, la composizione dell'ornitocenosi;

- saranno annotate, per ogni individuo avvistato, la direzione e il verso della migrazione nonché l'altezza da terra in corrispondenza dell'ipotetico impianto eolico, e raccolti dati accurati sulla copertura nuvolosa e sulle condizioni del vento (direzione e forza);
- 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..

La strumentazione utilizzata deve essere binocolo ad ingrandimenti almeno 7x42 e cannocchiale ad ingrandimenti almeno 32x77.

- ***Passeriformi***

Utilizzare 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 15 settembre – 30 ottobre.

3) Chirotteri

Devono essere censiti in un intorno di 5 km dal sito del potenziale impianto, tutti i siti alla nidificazione, svernamento e rifugio di specie di chirotteri.

In particolare deve essere effettuata la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali, estivi e di *swarming* (= siti di accoppiamento) quali cavità sotterranee naturali e artificiali, chiese, case abbandonate, cascine, ponti, idonei alla chirotterofauna, nel raggio di 5 km dal sito di impianto eolico sia in periodo invernale che in periodo estivo. Per ogni rifugio censito si deve 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 descrizione di eventuali tracce di presenza (guano, resti di pasto, ecc.) al fine di dedurre la frequentazione del sito.

Deve essere verificata inoltre l'idoneità dell'area per il reperimento delle risorse trofiche, rilevando anche gli habitat presenti, in un raggio di 5 km in linea d'aria dal sito.

Sulla base delle osservazioni eseguite e delle registrazioni effettuate sono mappati i siti di nidificazione, svernamento e rifugio, nonché i possibili territori di caccia delle diverse specie.

Indagini mediante bat detector in modalità *eterodyne* e *time expansion,* con successiva analisi dei sonogrammi, sulla chirotterofauna migratrice e stanziale, al fine di valutare l'utilizzo e la frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo. A tal fine si prevede:

- Rilevamenti al suolo: con rilevatore di ultrasuoni per tutte le fasi di attività dei chirotteri al fine di determinare un indice di attività calcolato come numero di passaggi/ora. Dovranno essere effettuati dei punti di ascolto di almeno 30 minuti ciascuno presso ogni ipotetica collocazione di aerogeneratore previsto, nonché in zone di saggio per la comparazione dei dati, nel raggio di 2 km in linea d'aria dal sito eolico proposto. Nei risultati dovrà essere indicata la percentuale di sequenze di cattura (*feeding-buzz*) delle prede e distinguere, quando possibile, l'attività di caccia dai movimenti in transito degli animali.
- Rilevamenti in altitudine: registrazione automatica con un rilevatore di ultrasuoni (in *eterodyne* o *frequency division*) fissato ad un apposito pallone aerostatico o altra struttura idonea per valutare l'attività delle specie che cacciano ad altezze maggiori dal suolo e difficilmente contattabili al suolo

per la loro struttura del segnale di emissione. Prevedere le registrazioni nei punti di installazione dell'eolico per tutta la notte, nel periodo primavera - fine estate - inizio autunno.

Per ogni ipotetica torre eolica, nel raggio di 2 km dovranno essere effettuati punti d'ascolto di 30 minuti ciascuno, da svolgere almeno due volte al mese, nel periodo aprile – ottobre. Per ogni punto si devono annotare tutti i passaggi degli animali al fine di calcolarne gli indici orari di passaggio.

Di seguito sono indicati i periodi di indagine ottimale con bat detector, secondo la tipologia dell'impianto e della sua localizzazione geografica, in accordo con il calendario attuato in altri Paesi europei:

- **15/04-15/05:** 4 ore nella prima metà della notte, a cominciare mezz'ora dopo il tramonto.
- **01/06-15/07:** notte intera.
- **01/08-31/08**: 4 ore nella prima metà della notte, a cominciare mezz'ora dopo il tramonto
- **01/09-31/10:** notte intera. 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. Pertanto laddove si sospetta la presenza di *N. noctula* i rilevamenti dovranno iniziare 3-4 ore prima del tramonto.

ELABORATI DA PRODURRE AL TERMINE DEI MONITORAGGI.

L'elaborato finale deve riportare la descrizione della strumentazione utilizzata nei rilevamenti indicando i limiti della stessa e deve essere allegato curriculum dei professionisti coinvolti nelle indagini. Inoltre devono essere indicati nel dettaglio i rilievi effettuati, riportando per ciascun rilievo la data, la durata (comprensivo di ora di inizio e di fine del rilievo), le relative condizioni meteo, tutte le specie rilevate e le relative quantità, nonché le condizioni di rilevamento (quote di sorvolo, distanze, direzioni, attività) secondo quanto previsto nel presente protocollo.

Deve essere fornita la cartografia dell'area di studio, con i posizionamenti dei transetti 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, 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 indici di comunità quali (Farina, 2001):

- Ricchezza specifica (n° 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 (pi = abbondanza relativa della i-esima specie): Dove pi corrisponde all'importanza relativa di ciascuna specie nel popolamento considerato (Turcek, 1956; Purroy, 1975).
- Indice di diversità secondo Shannon & Weaver ($H' = -\sum Pi \ln Pi$): 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 (n° 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.

ALLEGATO II

CALENDARIO DEI RILEVAMENTI

Data	Monitoraggio visivo	Punti d'ascolto notturni	Data	Monitoraggio visivo	Punti d'ascolto notturni	Punti d'ascolto diurni
23/09/2011	•		16/04/2012	•		
27/09/2011	•		22/04/2012	•		
07/10/2011	•		24/04/2012	•		
08/10/2011	•		27/04/2012	•		
10/10/2011	•		28/04/2012	•	•	
17/10/2011	•		29/04/2012	•	•	
21/10/2011	•		07/05/2012	•		•
30/10/2011	•		11/05/2012	•		•
31/10/2011	•		15/05/2012	•		
04/03/2012	•		17/05/2012	•	•	
08/03/2012	•		19/05/2012	•		
12/03/2012	•		22/05/2012	•		
14/03/2012	•		24/05/2012	•		•
19/03/2012	•		26/05/2012	•		
21/03/2012	•		30/05/2012	•		
24/03/2012	•		01/06/2012	•	•	
25/03/2012	•		03/06/2012	•		•
28/03/2012	•		06/06/2012	•		•
01/04/2012	•		11/06/2012	•		•
02/04/2012	•		15/06/2012	•		•
06/04/2012	•		16/06/2012	•		•
09/04/2012	•	•	19/06/2012	•		•
12/04/2012	•		20/06/2012	•		•
15/04/2012	•		24/06/2012	•		•

ALLEGATO III

SCHEDA DI RILEVAMENTO (*visual count*)

Località .....

Data .....

Condizioni meteo * .....

Intensità vento * ..... Direzione vento (da –a) * .....

Ora	Specie	N° individui	Direzione volo (da-a)	Altezza da terra (m)	Punto di sorvolo/ sosta	Note **

NOTE *** .....

* eventuali variazioni nel corso della giornata

** contatto acustico, volo diretto, volo multidirezionale, sosta su posatoio, comportamenti vari (caccia, atteggiamenti territoriali, costruzione nido...), ecc...

*** altre specie animali osservate, fonti di disturbo, ecc...

SCHEDA DI RILEVAMENTO (Strigiformi)

Località .....

Data .....

Condizioni meteo .....

Intensità vento ..... Direzione vento (da –a) .....

Ora	Specie	Punto d'ascolto	N° individui	Note

SCHEDA DI RILEVAMENTO (punti d'ascolto diurni)

Località .....

Data .....

Condizioni meteo .....

Intensità vento ..... Direzione vento (da –a) .....

Ora	Punto d'ascolto (pda)	Specie	N° individui	Codice *	Posizione rispetto al pda	Note

* C = maschio in canto o in atteggiamenti territoriali

M = maschio non in canto

F = femmina

J = giovane non atto al volo o appena involato

R = individuo impegnato in attività riproduttiva (es. trasporto imbeccata o di materiale per il nido, asportazione sacche fecali...)

V = individuo in volo di trasferimento

ALLEGATO IV

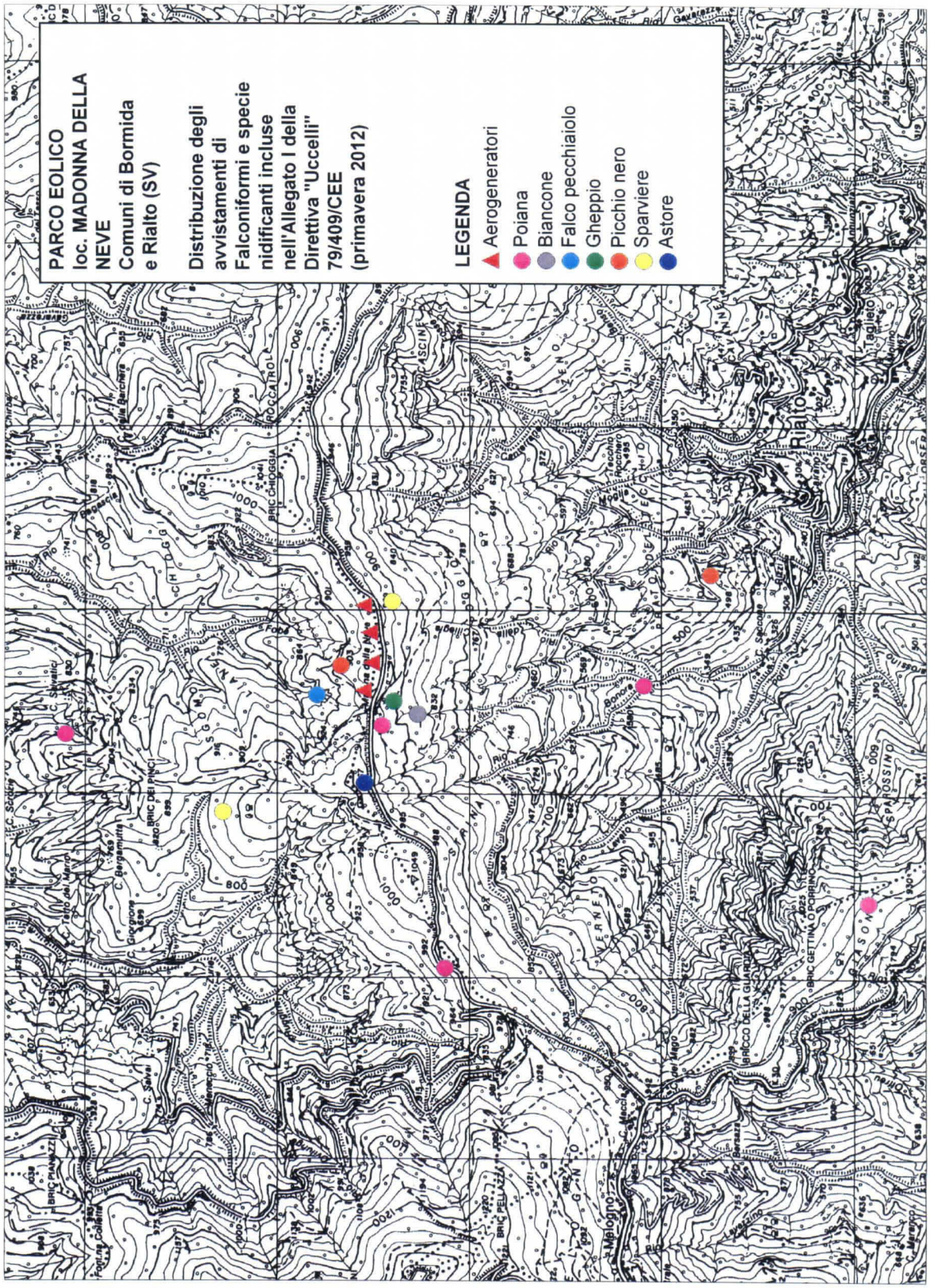
Coordinate dei punti d'ascolto notturni

Punto d'ascolto	Coordinate	
	N	E
A	44°13'26.40"	8°15'20.38"
B	44°13'27.53"	8°15'47.64"
B1	44°13'19.53"	8°16'08.35"
C	44°14'01.84"	8°13'02.55"
E	44°14'40.0"	8°14'24.4"
L	44°16'17.9"	8°12'41.3"
V	44°14'28.4"	8°13'32.3"

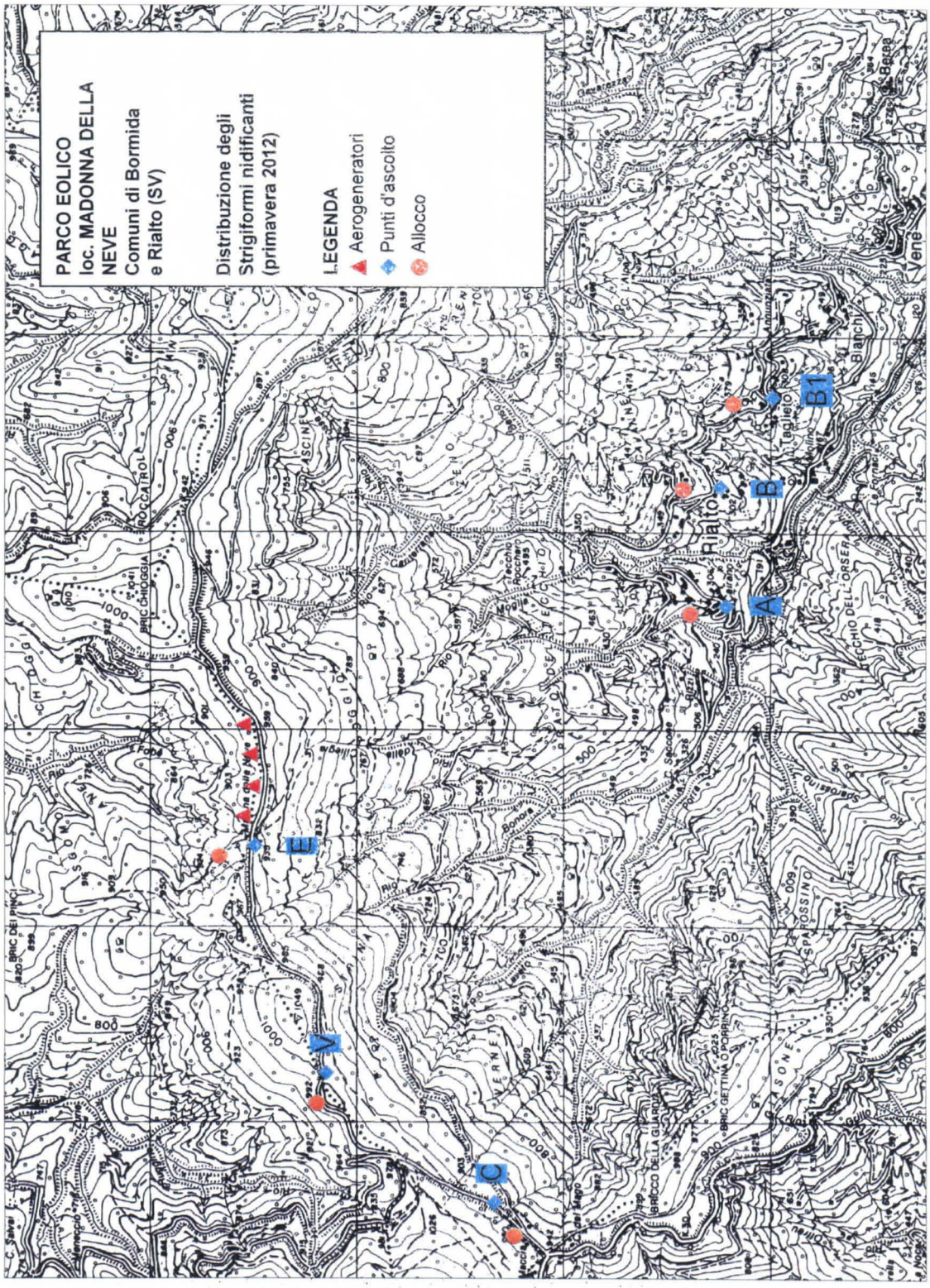
Coordinate dei punti d'ascolto diurni

Punto d'ascolto	Coordinate		Punto d'ascolto	Coordinate	
	N	E		N	E
1	44°14'38.1"	8°14'39.9"	29	44°14'59.75"	8°14'23.77"
2	44°14'40.0"	8°14'26.5"	30	44°15'09.76"	8°14'25.08"
3	44°14'40.70"	8°14'12.71"	31	44°15'20.94"	8°14'25.32"
4	44°14'37.76"	8°13'59.45"	32	44°15'30.39"	8°14'24.78"
5	44°14'29.68"	8°13'51.41"	33	44°14'40.03"	8°14'27.56"
6	44°14'28.90"	8°13'37.50"	34	44°14'39.68"	8°14'12.44"
7	44°14'27.25"	8°13'24.03"	35	44°14'36.68"	8°13'59.3"
8	44°14'28.37"	8°14'41.91"	36	44°14'45.73"	8°14'01.44"
9	44°14'18.75"	8°14'41.88"	37	44°14'56.81"	8°14'02.63"
10	44°14'09.83"	8°14'41.28"	38	44°15'07.92"	8°14'03.59"
11	44°14'00.32"	8°14'41.51"	39	44°14'47.0"	8°14'36.0"
12	44°13'54.83'	8°14'58.45"	40	44°14'58.73"	8°14'40.46"
13	44°13'43.62"	8°14'53.90"	41	44°15'09.21"	8°14'40.62"
14	44°13'52.4"	8°12'51.9"	42	44°15'19.35"	8°14'42.35"
15	44°13'44.13"	8°12'58.03"	43	44°15'29.27"	8°14'43.59"
16	44°13'36.79"	8°13'07.42"	44	44°15'39.59"	8°14'44.01"
17	44°13'32.70"	8°13'19.80"	45	44°14'47.13"	8°14'50.44"
18	44°13'25.60"	8°13'28.26"	46	44°14'54.30"	8°14'56.40"
19	44°13'20.25"	8°13'38.95"	47	44°15'02.40"	8°15'04.50"
20	44°13'14.07"	8°13'49.30"	48	44°15'10.91"	8°15'11.74"
21	44°14'33.04"	8°14'29.31"	49	44°15'20.01"	8°15'17.00'
22	44°14'31.16"	8°14'16.74"	50	44°15'29.20"	8°15'21.00'
23	44°14'26.56"	8°14'03.70"	51	44°14'39.62"	8°14'53.42'
24	44°14'20.95"	8°13'51.97"	52	44°14'49.56"	8°15'20.23'
25	44°14'16.19"	8°13'39.15"	53	44°14'49.29"	8°15'17.03'
26	44°14'13.97"	8°13'25.74"	54	44°14'49.67"	8°15'30.92'
27	44°14'40.03"	8°14'27.56"	55	44°14'42.54"	8°16'00.78'
28	44°14'49.00"	8°14'23.39"	56	44°14'34.00"	8°16'11.96'

ALLEGATO V

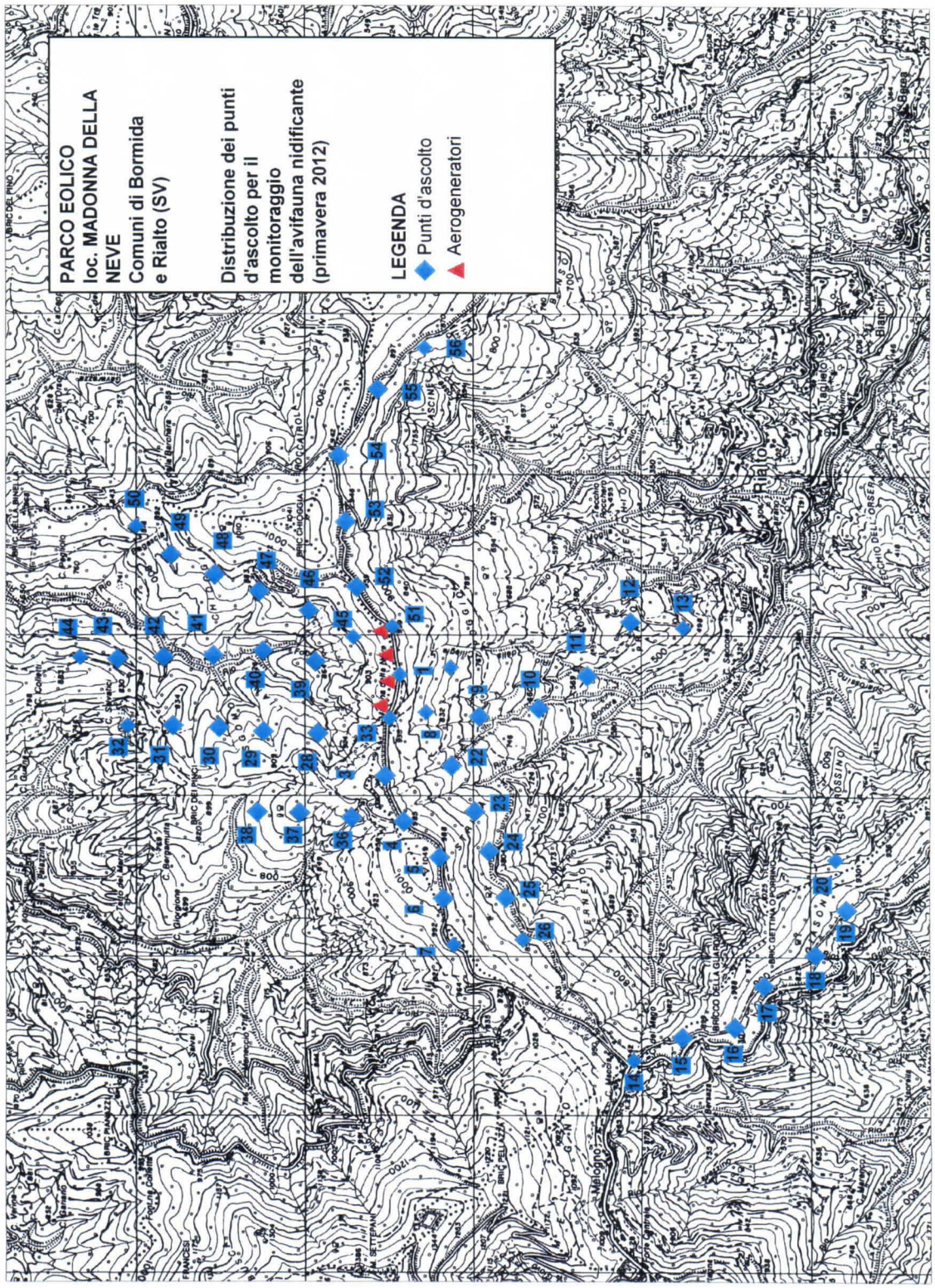

PARCO EOLICO
loc. MADONNA DELLA NEVE
Comuni di Bormida e Rialto (SV)
Distribuzione degli avvistamenti di Falconiformi e specie nidificanti incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE (primavera 2012)
LEGENDA
Aerogeneratori
Poiana
Biancone
Falco pecchiaiolo
Gheppio
Picchio nero
Sparviere
Astore
Rialto
Bormida

ALLEGATO VI


PARCO EOLICO
loc. MADONNA DELLA NEVE
Comuni di Bormida e Rialto (SV)
Distribuzione degli Strigiformi nidificanti (primavera 2012)
LEGENDA
Aerogeneratori
Punti d'ascolto
Allocco
A
B
B1
C
E
V
Rialto



ALLEGATO VII



ALLEGATO VIII

Distribuzione delle specie nei 56 punti d'ascolto

SPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Cuculo													•		•																				
Colombaccio																								•		•						•			
Picchio nero													•																						
Picchio rosso maggiore	•																																		
Prispolone																																			
Ballerina bianca														•																					
Pettirosso	•			•	•	•		•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Codirosso comune													•																						
Saltimpalo														•																					
Merlo	•												•							•					•										
Tordela		•								•																		•						•	
Tordo bottaccio	•									•																		•				•			
Capinera	•	•				•	•	•							•	•							•				•	•					•		•
Luì piccolo														•					•																•
Fiorrancino			•				•					•			•					•															•
Codibugnolo																				•															
Cinciarella	•								•	•					•		•	•				•			•	•	•			•		•			•
Cinciallegra	•	•											•					•						•		•			•			•			
Cincia dal ciuffo					•							•	•		•																				•
Cincia mora												•				•	•								•						•				•
Cincia bigia								•												•	•														
Picchio muratore		•						•					•			•		•																	
Ghiandaia	•														•				•									•							•
Gazza														•																					

SPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Corvo imperiale													•	•																					
Fringuello	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•			•
Cardellino														•																					
Verzellino														•																					
Verdone														•																					
Zigolo nero														•																					

SPECIE	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
Capinera																					
Merlo																					•
Tordela												•									
Luì piccolo					•							•	•								
Fiorrancino																					•
Cinciarella							•			•	•	•	•		•	•			•		
Cinciallegra		•							•												
Cincia dal ciuffo											•										
Picchio muratore										•											
Ghiandaia					•																
Fringuello		•		•	•	•	•		•	•				•	•			•	•	•	
Verdone																					•
Verzellino																					•