Monitoraggio annuale dell'avifauna nel sito proposto per l'impianto eolico in localita' "Bric del Borro – Monte Praboè" Comuni di ORCO FEGLINO (SV) E MALLARE (SV)

(A1 – A7)

(settembre 2009 – novembre 2010)



A cura di: Sara Sanetti (Dott. Naturalista)

Con la collaborazione di: Marco Bonifacino (Dott. Biologo)

Raccolta dati: Sara Sanetti, Marco Bonifacino, Simona Pedrazzi, Sara Costa, Francesca Diana, Giuliano Rocca

Dicembre 2010

Genova (GE)

INDICE

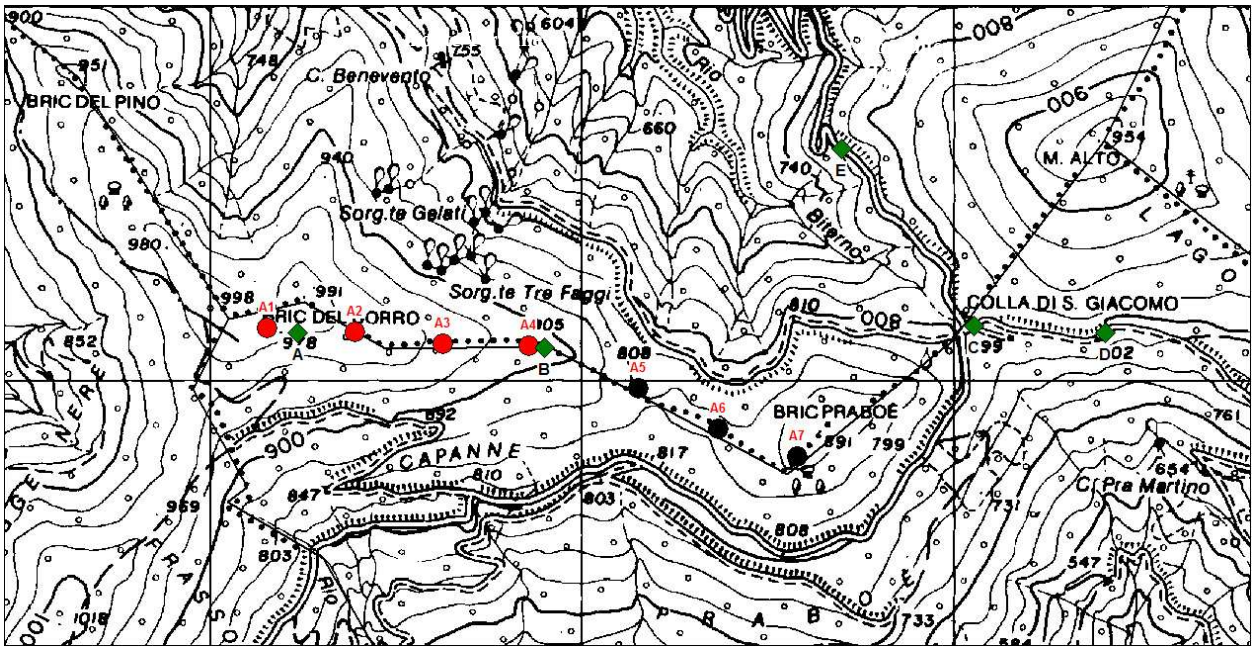
Introduzione 3
Area di studio 4
Materiali e metodi 5
1. Sintesi del monitoraggio: specie rilevate nell'area di indagine 6
2. Monitoraggio mediante *visual count* 8
Materiali e metodi 8
Risultati 10
Discussione 32
3. Monitoraggio dell'avifauna nidificante 37
Materiali e metodi 37
Strigiformi e Caprimulgiformi 37
Rapaci diurni, Passeriformi e altre specie 37
Calcolo di indici di comunità 39
Risultati 41
Discussione 46
4.Valutazione degli impatti 50
Stima dei rischi di collisione 50
Stima dei rischi di collisione: applicazione del modello di Band 52
Considerazioni sui possibili effetti negativi sinergici con altri impianti 57
Misure di mitigazione 59
Monitoraggi in fase di "cantiere" e ad impianto operativo 60
Check-list delle specie rilevate nell'area di indagine **61**
Bibliografia 64
Allegati 67

INTRODUZIONE

La presente relazione illustra i risultati del monitoraggio ornitologico svolto da settembre 2009 a settembre 2010 in un'area compresa tra i comuni di Mallare (SV) e Orco Feglino (SV), dove FEN Energia srl propone la realizzazione di un impianto eolico.

Nel sito in esame, situato circa tra gli 850 e i 950 m s.l.m, tra i monti presso i monti Bric del Borro e Bric Praboè, è prevista l'installazione di 7 aerogeneratori da 2,0 MW, costituiti da torri di 65 m e pale di 71 m di diametro orientate perpendicolarmente alla direzione del vento prevalente.

Figura 1 - *Layout dell'impianto proposto. In verde sono evidenziati i punti di osservazione*



AREA DI STUDIO

L'area di studio ha un'estensione di circa 4 km di raggio dal centro dell'impianto proposto.

La vegetazione è costituita quasi esclusivamente da aree boscate, costituite prevalentemente da castagneti governati a ceduo nel versante nord e da boschi misti alternati a piccole aree coltivate nel versante sud. In corrispondenza del futuro impianto eolico è presente una faggeta, alternata a piccole aree aperte, presso l'anemometro e in corrispondenza di Colle San Giacomo. Nel settore a sud dell'impianto, ai margini dell'area di studio, sono presenti alcune aree aperte, caratterizzate prevalentemente da piccoli coltivi (orti, uliveti e vigneti) e prati da sfalcio. Nel settore a nord dell'impianto, invece, oltre all'abitato di Mallare, nell'immediato intorno si trovano piccoli coltivi e ambienti ripariali, adiacenti al Torrente Bormida. (maggiori dettagli sulla distribuzione degli ambienti sono visibili sul layout n. 1, nella cartografia in allegato alla relazione).

Dal punto di vista della conservazione, l'area di studio è circondata da alcuni Siti di Importanza Comunitaria:

- IT1323203 (Rocca dei Corvi – Mao – Mortou)
- IT1322216 (Ronco di Maglio)
- IT1323112 (Monte Carmo – Monte Settepani)
- IT1323201 (Finalese – Capo Noli)

La zona risulta inoltre parzialmente compresa all'interno dell'Area Protetta Provinciale "Rocche Bianche".

A sud dell'area di studio (a circa 6 km dal centro dell'impianto) è infine presente un'area identificata come IBA del "Finalese" (Important Bird Area), si tratta ovvero di un'area identificata nel progetto di LIPU - Birdlife International come prioritaria per la conservazione dell'avifauna a livello nazionale (Brunnel *et al* 2002).

MATERIALI E METODI

Il monitoraggio è stato eseguito sulla base del "Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei Chirotteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici" della Regione Liguria approvato con DGR n. 551 del 23 maggio 2008, con l'obiettivo di valutare la composizione dell'avifauna dell'area e di stimare nei suoi confronti il potenziale impatto arrecato dall'impianto.

I rilevamenti sono stati condotti nel 2009-2010, nei periodi compresi tra settembre-ottobre e marzo-settembre, utilizzando diverse tipologie di indagine. In particolare:

- per le specie in transito migratorio si è impiegata la metodologia *visual count* nell'intero periodo citato;
- le specie nidificanti (sedentarie e migratrici) sono state rilevate attraverso *visual count* e punti d'ascolto, questi ultimi in maggio e giugno ed estesi ad un'area di circa 2 km di raggio dal centro dell'ipotetico impianto; in un'area più ampia (3 km di raggio) sono stati inoltre ricercati eventuali siti di nidificazione, con particolare riferimento ai rapaci diurni e alle specie di interesse conservazionistico;
- la presenza di Strigiformi e Caprimulgiformi nidificanti è stata rilevata mediante punti d'ascolto in un'area di circa 2 km di raggio dal centro dell'impianto nonché ricercando eventuali siti di nidificazione e/o riposo diurno.

Tutti i dati raccolti sono stati archiviati in fogli di Microsoft Excel e successivamente elaborati.

Come richiesto dal protocollo di monitoraggio, si allega al presente documento la cartografia dell'area di studio con i transetti di rilievo e i potenziali siti di nidificazione individuati, mappati utilizzando un programma GIS (MapInfo 7.0).

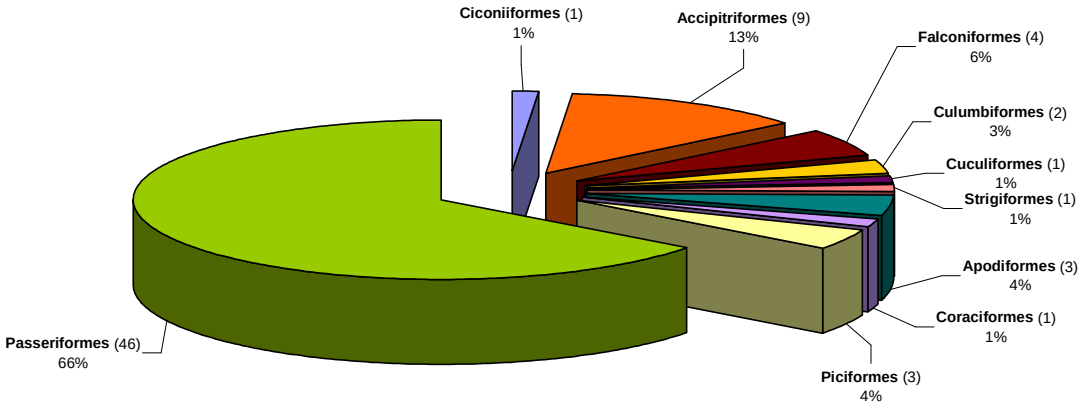
1. SINTESI DEL MONITORAGGIO

In un'area di circa 4 km di raggio dal centro dell'impianto proposto, nel periodo di studio sono state rilevate **72 specie** di Uccelli. Queste sono riportate in ordine sistematico nella check-list alla fine del presente elaborato, specificando per ognuna la fenologia in Liguria e nell'area di indagine, nonché le relative categorie di tutela.

Tra le specie contattate, **10** risultano incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE: Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno, Biancone, Falco di palude, Aquila reale, Grifone, Albanella minore, Pellegrino, Grillaio, Picchio nero.

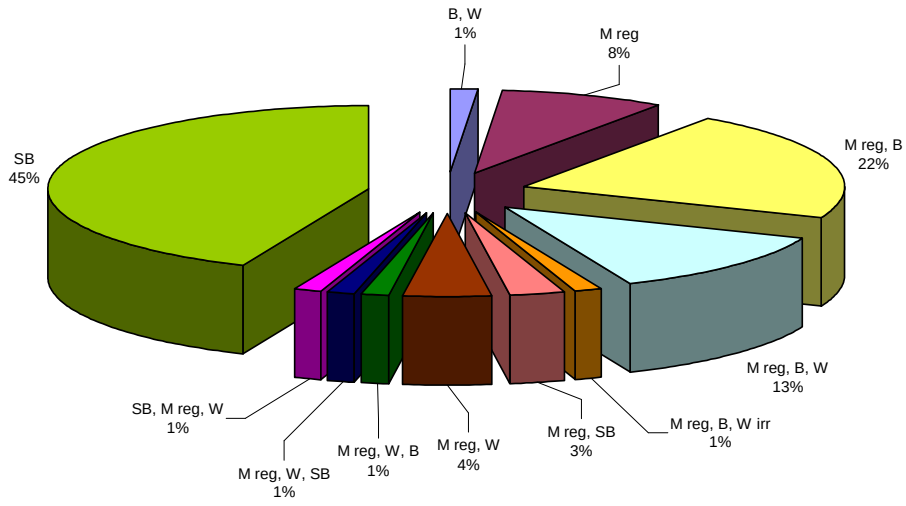
Complessivamente il 66% delle specie rilevate appartiene all'ordine Passeriformes, il 13% fa parte degli Accipitriformes, infine il 6% è compreso nell'ordine dei Falconiformes (Fig. 1).

Figura 2 - *Distribuzione delle specie rilevate nei diversi ordini.*



Nell'area di studio, delle **72** specie contattate, **31** risultano essere potenzialmente nidificanti. Le altre specie contattate sono esclusivamente migratrici, alcune verosimilmente anche svernanti, o frequentano la zona nel corso di movimenti di dispersione(es. Aquila reale, Airone cenerino, Pellegrino) o durante la ricerca di cibo (es. Biancone, Rondone, Corvo imperiale).

Figura 3 – *Categorie fenologiche delle specie rilevate nell'area di indagine (categorie fenologiche tratte dalla check-st della Liguria (Borgo et al, 1997).*



2. MONITORAGGIO MEDIANTE *VISUAL COUNT*

MATERIALI E METODI

Attraverso il *visual count* sono state rilevate le specie che frequentano in migrazione il sito proposto per la realizzazione dell'impianto, nonchè parte di quelle nidificanti, sedentarie o migratrici.
Le osservazioni sono state svolte nella fascia oraria 8.00 – 17.00, con una frequenza di 2 uscite settimanali in marzo/maggio - settembre/ottobre ed 1 uscita settimanale in giugno. Su specifica richiesta di Regione Liguria, è stato inoltre effettuato un periodo di monitoraggio nel periodo 20 agosto 2010 – 20 settembre 2010, allo scopo di verificare la migrazione post-nuziale del Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* e di eventuali altri migratori precoci (Biancone, Rondoni, Falco di palude).

Come strumento di campo è stato utilizzato un binocolo Leica Ultravid 8x42, affiancato a un cannocchiale Leica Apovid 20-60x62; per il riconoscimento delle specie si è fatto principalmente riferimento a FORSMAN (1998) e MULLARNEY *et al.* (1999).
Nel corso di ogni uscita è stata compilata una scheda come in allegato III, annotando i seguenti dati:

- condizioni metereologiche (copertura, precipitazioni) e relative al vento (intensità, direzione), indicando eventuali variazioni nell'arco della giornata
- specie rilevate con orari, quantità, punti di transito o sosta, direzioni e altezze di volo da terra, registrandone i comportamenti osservati (sorvolo diretto o multidirezionale, attività di caccia, ecc...); si è preso nota anche delle specie contattate all'ascolto.

Per i rilevamenti sono state scelte principalmente postazioni con buona visuale, a scarsa copertura da parte della vegetazione arborea.

Tabella 1 - *Coordinate dei principali punti di osservazione scelti durante il visual count nei pressi dell'impianto in progetto.*

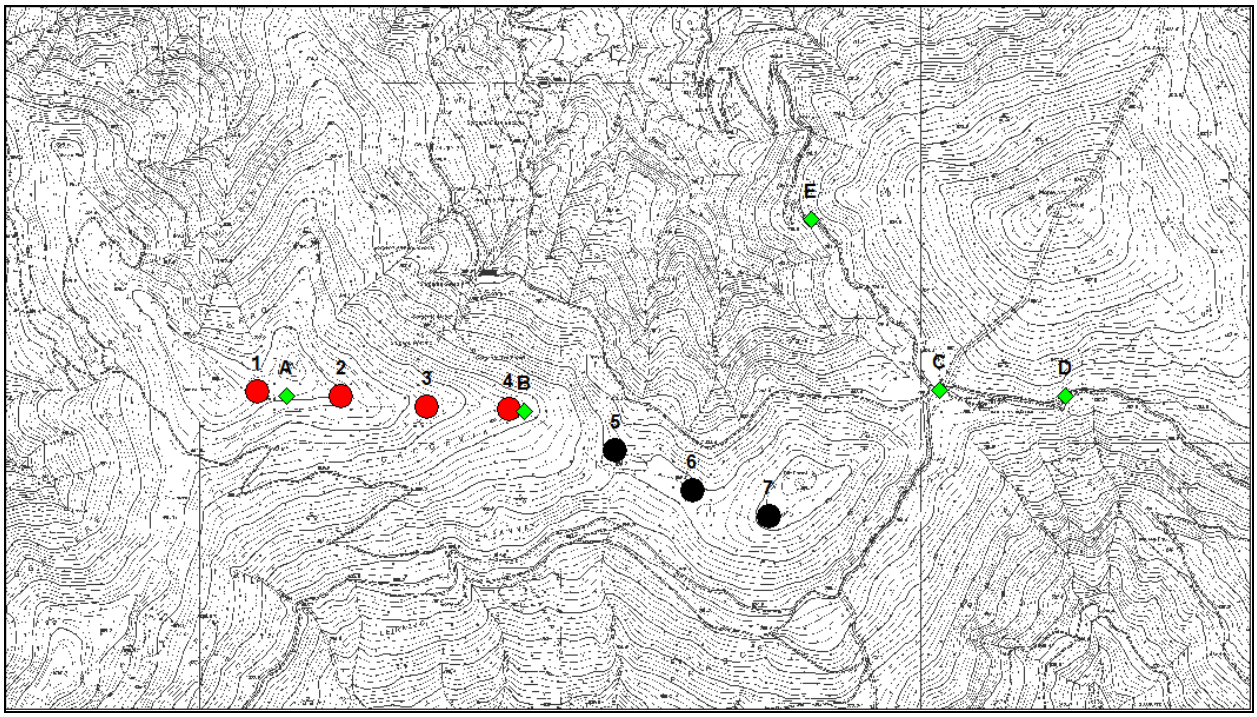
Punto di osservazione	Coordinate Gauss-Boaga	
	N	E
A	4.900.949,45	1.443.180,74
B	4.900.908,64	1.443.842,85
C	4.900.967,59	1.444.994,73
D	4.900.949,45	1.445.346,19
E	4.901.441,50	1.444.638,73

Per indicare la posizione dei sorvoli, gli ipotetici 4 aerogeneratori sono stati considerati, in visione dall'alto, come cerchi di diametro 100 m (80 m diametro rotore + 10 m su entrambi i lati per prudenza), mentre gli spazi tra di essi sono stati indicati come 1-2, 2-3, 3-4. Sono stati inoltre contati gli uccelli individuati nelle fasce comprese tra circa 50 e 500 m dai fronti degli aerogeneratori, indicate con N (a

nord del fronte), S (a sud del fronte), >1 (a ovest del fronte) e >4 (a est del fronte). Gli uccelli rilevati al di fuori delle zone di riferimento citate sono stati considerati “fuori sito”.

Nel corso del monitoraggio mediante visual count, sono state contattate nel complesso **5090** individui nell’area interessata all’impianto; di questi, 752 appartengono agli ordini degli Accipitriformes e Falconiformes.

Figura 4 – *Punti di osservazione scelti durante il visual count nei pressi dell’impianto in progetto. (A – E)*



RISULTATI

Per ogni mese di indagine si riportano i dati degli avvistamenti presso l'impianto in progetto, escludendo quelli "fuori sito":

● condizioni meteorologiche e del vento; numero giornaliero, mensile e medio di uccelli avvistati ;

● numero di avvistamenti di rapaci diurni (Accipitriformi e Falconiformi) e specie incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE;

● frequenze giornaliere ed orarie relative al transito di rapaci diurni ed altre specie;

● punti ed altezze di sorvolo da terra; gli aerogeneratori in progetto presentano un pilastro alto 64 m ed è stata considerata una fascia a potenziale rischio di collisione compresa tra 20 e 120 m da terra, corrispondente al diametro del rotore (71 m) aumentato di 10 m sia verso l'alto che verso il basso, anche per compensare eventuali errori di stima delle altezze di sorvolo.

Sono stati segnalati inoltre i passaggi "fuori sito" (oltre i 250 metri dall'area interessata dall'impianto), in un'area compresa fino a circa 2 km dal sito.

SETTEMBRE 2009

Tabella 2 – *Sintesi del monitoraggio mediante visual count (SETTEMBRE 2009).*

SETTEMBRE 2009						
Data	**Meteo**	**Dir. vento**	**Int. vento**	**Cop. Nuv.**	**Nebbia**	**N. uccelli**
20-set	nuvoloso	N -S	2	0,8	50 – 100 m	13
24-set	sereno	N -S	4	5%	NO	15
26-set	nuvoloso, sprazzi di sole	N -S	3 - 4	75% - 50%	50 – 100 m	29
					totale	**57**
					media	**19,0**
					dev. standard	**8,7**

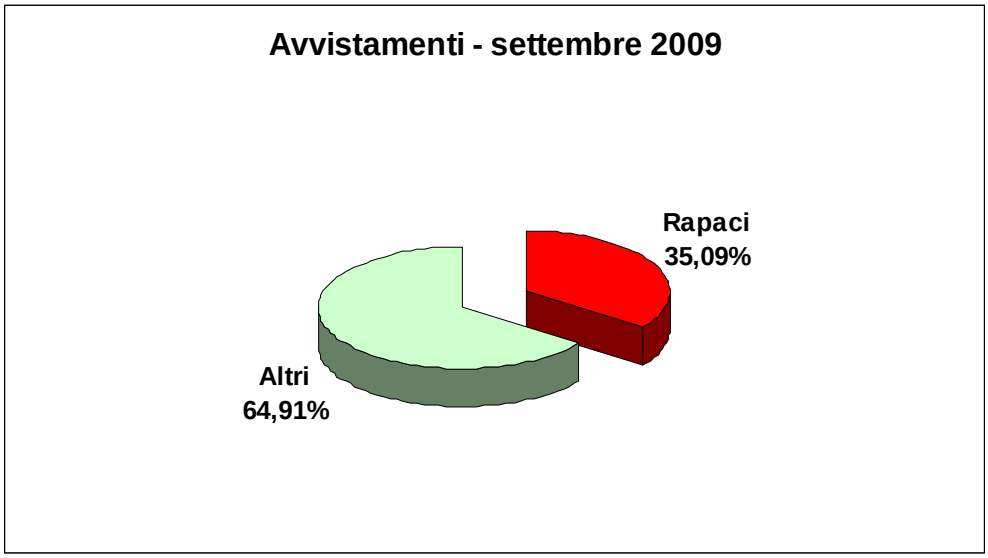
Tabella 3 – *Accipitriformi, Falconiformi e specie incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" osservati nel SETTEMBRE 2009 presso l'impianto in progetto.*

Monitoraggio ornitologico in area "Colle San Giacomo" - SETTEMBRE 2009					
SPECIE	**allegato I Dir. Uccelli**	20-set	24-set	26-set	**TOTALI**
Falco pecchiaiolo	**x**		**1**		**1**
Biancone	**x**				**0**
Falco di palude	**x**	**2**			**2**
Sparviere					**0**
Poiana		**2**	**7**	**6**	**15**
Aquila reale	**x**				**0**
Gheppio				**2**	**2**
Lodolaio					**0**
non identificato					**0**
Picchio nero	**x**				**0**

Totale di avvistamenti (N=57)

Gli avvistamenti del mese di Settembre 2009 (N=57) riguardano per il 35% Rapaci; tra le altre specie, risulta prevalente la presenza di Fringuelli e Turdidi .

Figura 5 - *Ripartizione degli avvistamenti (Settembre 2009).*



Numero di avvistamenti di rapaci diurni: **20**

Gli avvistamenti effettuati sono da attribuirsi prevalentemente a individui di Poiana sedentari (N=20); si individuano anche alcuni individui di Falco di palude e Falco pecchiaiolo in transito migratorio (N=3) al di fuori dell'area interessata dall'impianto.

Numero di avvistamenti di specie incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE: **3**

Flusso giornaliero ed orario

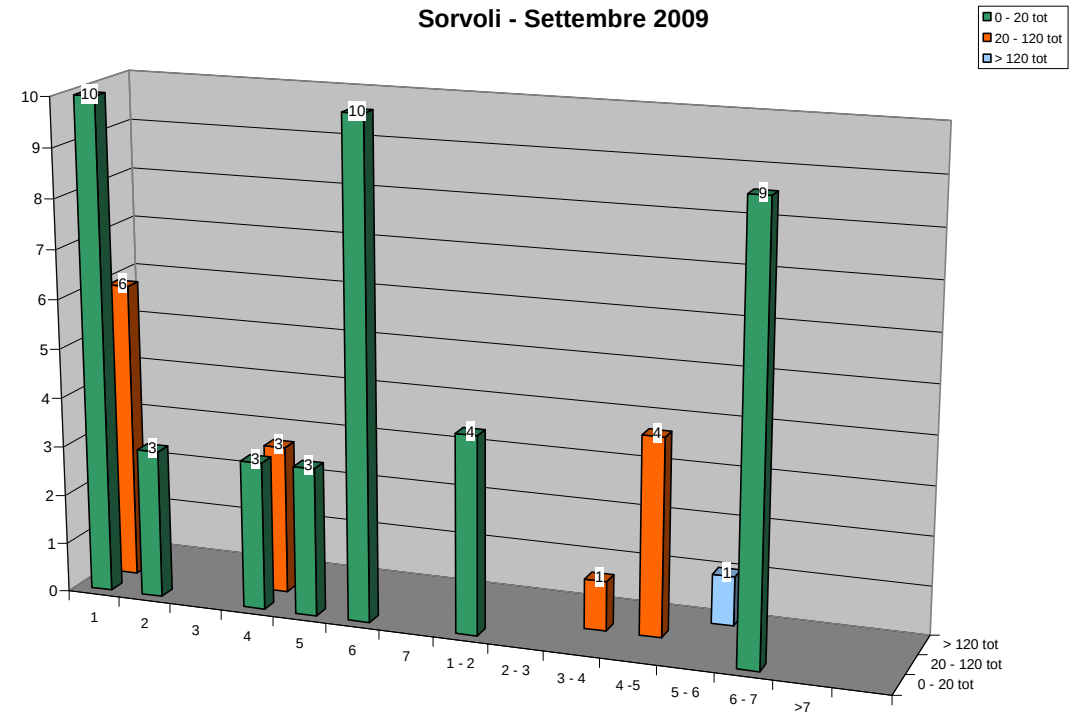
Per le 3 giornate di monitoraggio è stato rilevato un flusso orario medio di 2,11 uccelli/ora; tra questi, sono stati individuati 0,74 rapaci diurni/ora.

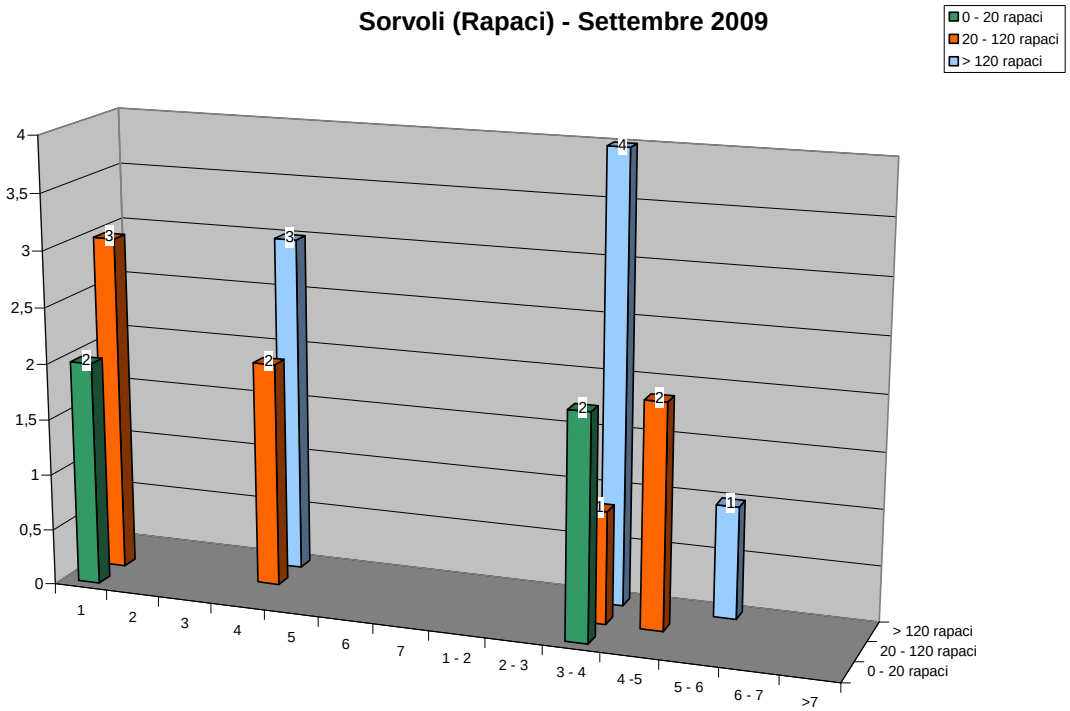
Per quanto concerne il flusso giornaliero medio, esso assume un valore pari a 1,9 uccelli/giorno; tra questi sono stati avvistati 0,6 rapaci diurni/giorno.

Altezze di sorvolo

Dei 57 altri avvistamenti, 14 riguardano sorvoli ad una quota a rischio. Per quanto riguarda i rapaci diurni, su un totale di 20 individui, 8 sono transitati ad una quota a potenziale rischio di collisione, nell'area compresa all'interno del potenziale impianto.

Figura 6 - *Punti ed altezze di sorvolo da terra degli uccelli osservati presso l'impianto in progetto nel settembre 2009.*





OTTOBRE 2009

Tabella 4 – *Sintesi del monitoraggio mediante visual count (OTTOBRE 2009).*

OTTOBRE 2009						
Data	**Meteo**	**Dir. vento**	**Int. vento**	**Cop. Nuv.**	**Nebbia**	**N. uccelli**
01-ott	nuvoloso	SE-NW	1 - 2	100%	0 - 50 m	95
03-ott	nuvoloso	N -S	3	30%	nebbia oltre 100 m	61
06-ott	nuvoloso	N -S	Da 1 a 2	100%	nebbia tra 50 e 100	47
08-ott	nuvoloso	SE-NW	2	100%	0 - 50 m	29
13-ott	sereno, a tratti nuvoloso	S – N	1	0%	NO	231
16-ott	sereno al mattino, nuvoloso al pom	N-S matt S,SE-N pom	2	0% - 80%	NO	121
20-ott	sereno	/	0	0%	NO	458
27-ott	nuvoloso	N-S	2	100%	0 - 50 m	192
28-ott	coperto, verso schiarita	N-S	1	100% - 50%	nebbia a circa 50 m	214
30-ott	variabile	NW-SE	4	30%	NO	73
03-nov	sereno	S – N	Debole (1)	0%	NO	5
					totale	**1526**
					media	**138,7**
					dev. standard	**130,3**

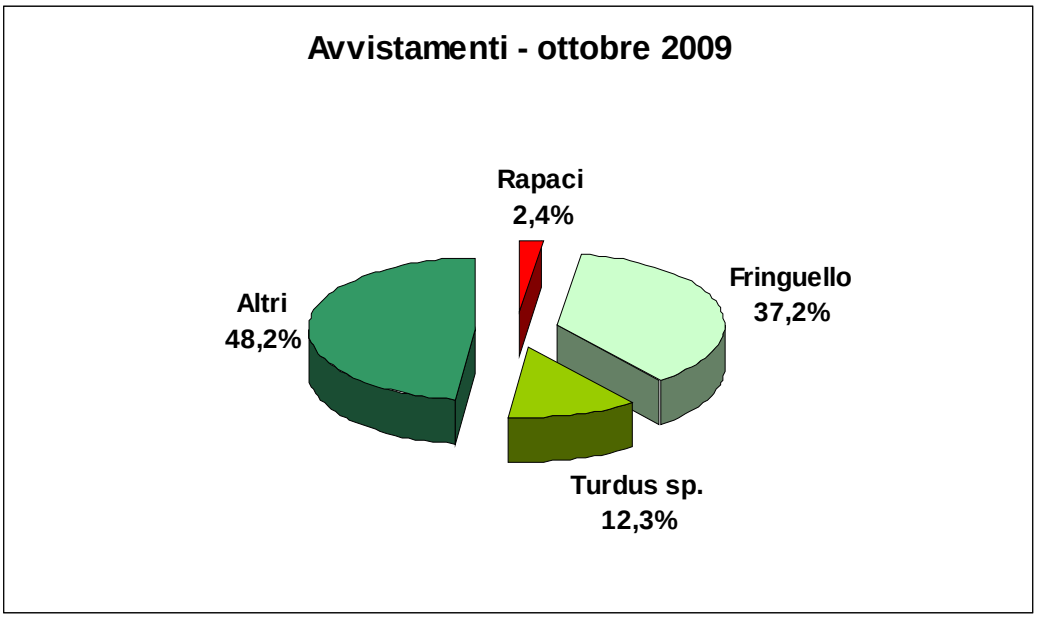
Tabella 5 – *Accipitriformi, Falconiformi e specie incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" osservati nell'OTTOBRE 2009 presso l'impianto in progetto.*

Monitoraggio ornitologico in area "Colle San Giacomo" - OTTOBRE 2009													
SPECIE	**all. I Dir. Uccelli**	01-ott	03-ott	06-ott	08-ott	13-ott	16-ott	20-ott	27-ott	28-ott	30-ott	03-nov	**TOTALI**
Falco pecchiaiolo	x												**0**
Biancone	x		1		1								**2**
Falco di palude	x					2			1				**3**
Nibbio bruno	x								1				**1**
Sparviere									2			1	**3**
Astore									1				**1**
Poiana		2	1			8			7	2			**20**
Aquila reale	x								1				**1**
Gheppio			1					1					**2**
Grillaio									2				**2**
Lodolaio													**0**
non identificato									1				**1**
Picchio nero	x	1								1			**2**

Totale di avvistamenti (N=1526)

Gli avvistamenti del mese di Ottobre 2010 (N=1526) riguardano per il 2,4% Rapaci; tra le altre specie, risulta prevalente la presenza di Fringuelli (37,2%) e Turdidi (12,3%).

Figura 7 - *Ripartizione degli avvistamenti (Ottobre 2009).*



Numero di avvistamenti di rapaci diurni: **36 (**2,4 % degli avvistamenti totali)

Gli avvistamenti effettuati sono da attribuirsi prevalentemente a individui di Poiana sedentari (N=20); si individuano anche alcuni individui di Biancone e Falco pecchiaiolo in transito migratorio (N=5) al di fuori dell'area interessata dall'impianto.

Numero di avvistamenti di specie incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE: **10**

All'interno della categoria sono inseriti anche alcuni avvistamenti di Picchio nero, da attribuirsi a individui stabilmente presenti nell'area di studio.

Flusso giornaliero ed orario

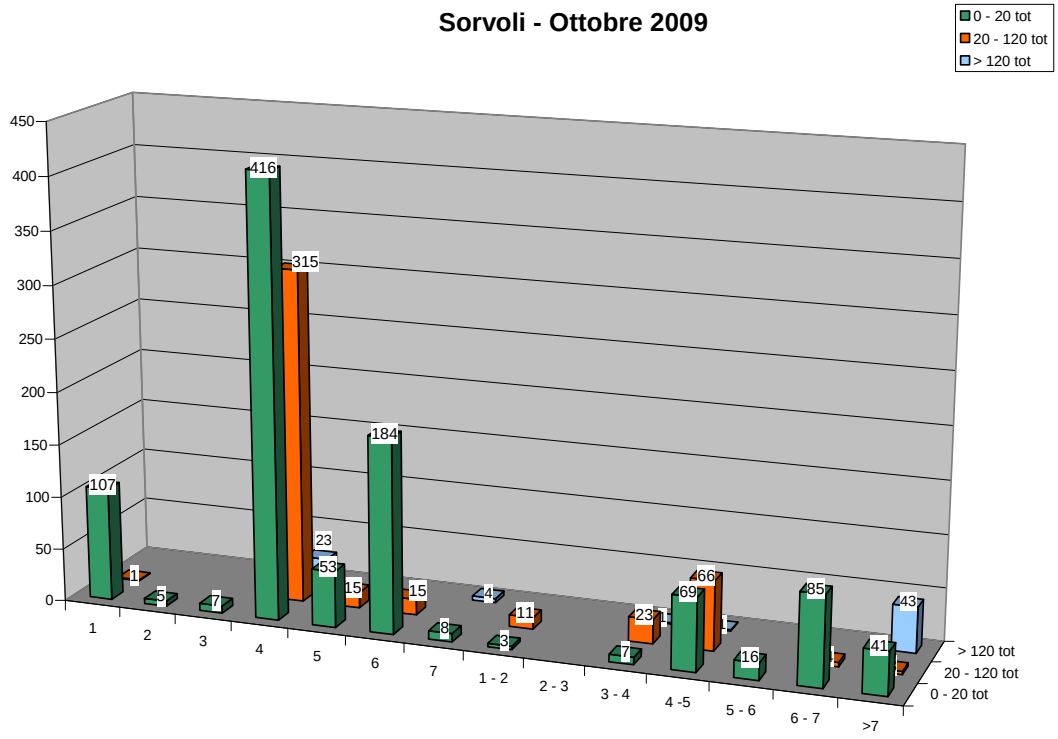
Per le 7 giornate di monitoraggio è stato rilevato un flusso orario medio di 15,41 uccelli/ora; tra questi, sono stati individuati 0,36 rapaci diurni/ora.

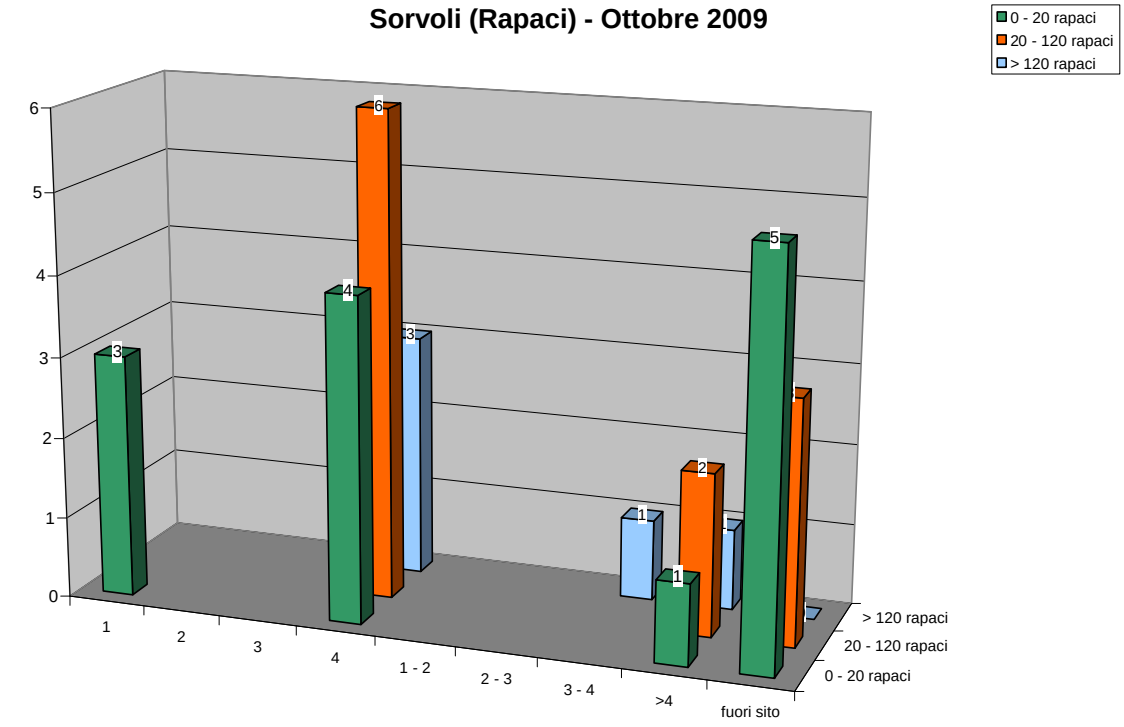
Per quanto concerne il flusso giornaliero medio, esso assume un valore pari a 50,9 uccelli/giorno; tra questi sono stati avvistati 1,2 rapaci diurni/giorno.

Altezze di sorvolo

Dei 1526 altri avvistamenti, 453 (29,6 %) riguardano sorvoli ad una quota a rischio; di questi, 37 sono stati effettuati fuori sito. Per quanto riguarda i rapaci diurni, su un totale di 36 individui, 11 sono transitati ad una quota a potenziale rischio di collisione, ma 6 fuori sito.

Figura 8 - *Punti ed altezze di sorvolo da terra degli uccelli osservati presso l'impianto in progetto nel ottobre 2009.*





MARZO 2010

Tabella 6 – *Sintesi del monitoraggio mediante visual count (MARZO 2010).*

MARZO 2010						
Data	**Meteo**	**Dir. vento**	**Int. vento**	**Cop. Nuv.**	**Nebbia**	**N. uccelli**
01-mar	nuvoloso	/	0	100%	0 – 50 m	44
04-mar	nuvoloso	N -S	4	100%	50 – 100 m	148
12-mar	variabile, nuvolosità in aumento	SW-NE	1 – 2	80%-100%	Da 0 – 50 metri a oltre 100 metri	60
17-mar	nuvoloso	SE-NW	2-3	100%	NO	53
19-mar	nuvoloso	N -S	1 – 2	60%	oltre 100 m	18
24-mar	nuvoloso	N -S	1 – 2	100%	NO	184
27-mar	variabile, nuvolosità in aumento	SW-NE	0- 1	60% - 100%	Da 0 – 50 metri a oltre 100 metri	52
					totale	**559**
					media	**79,9**
					dev. standard	**61,2**

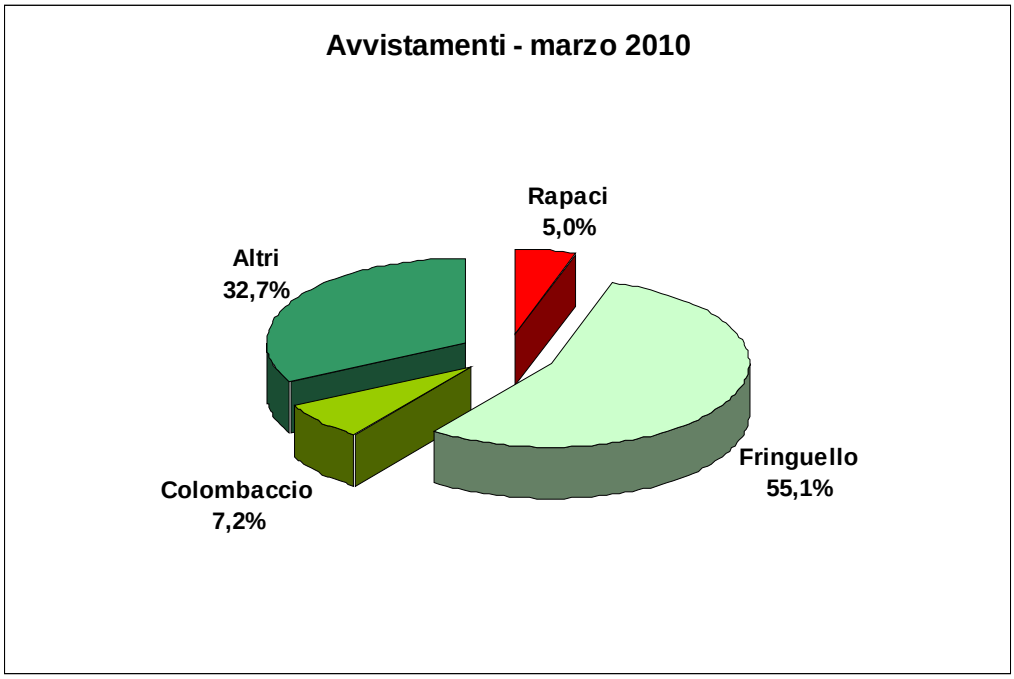
Tabella 7 – *Accipitriformi, Falconiformi e specie incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" osservati nel marzo 2010 presso l'impianto in progetto.*

Monitoraggio ornitologico in area "Colle San Giacomo" - MARZO 2010									
SPECIE	**allegato I Dir. Uccelli**	01-mar	04-mar	12-mar	17-mar	19-mar	24-mar	27-mar	**TOTALI**
Falco pecchiaiolo	x								**0**
Biancone	x					1			**1**
Falco di palude	x			1					**1**
Nibbio bruno	x								**0**
Sparviere				1	1				**2**
Astore									**0**
Poiana		3	2	3	3	1		2	**14**
Aquila reale	x								**0**
Gheppio								1	**1**
Grillaio									**0**
Lodolaio									**0**
rapace non ident	x		1	6				2	**9**
Picchio nero	x	1						1	**2**

Totale di avvistamenti (N=559)

Gli avvistamenti del mese di Marzo 2010 (N=559) riguardano per il 5% Rapaci; tra le altre specie, risulta prevalente la presenza di Fringuelli.

Figura 9 - *Ripartizione degli avvistamenti (Marzo 2010).*



Numero di avvistamenti di rapaci diurni: **28 (**5,0 % degli avvistamenti totali)

Nel caso della Poiana (14 contatti), i ripetuti avvistamenti sono molto probabilmente ascrivibili a individui nidificanti nell'area di studio.

Numero di avvistamenti di specie incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE: **13**

I 9 rapaci non identificati sono stati inseriti per prudenza in questa categoria. All'interno della categoria è stato inserito anche il Picchio nero, di cui è stata individuata una coppia nidificante nell'area di studio.

Flusso giornaliero ed orario

Per le 7 giornate di monitoraggio è stato rilevato un flusso orario medio di 8,87 uccelli/ora; tra questi, sono stati individuati 0,44 rapaci diurni/ora.

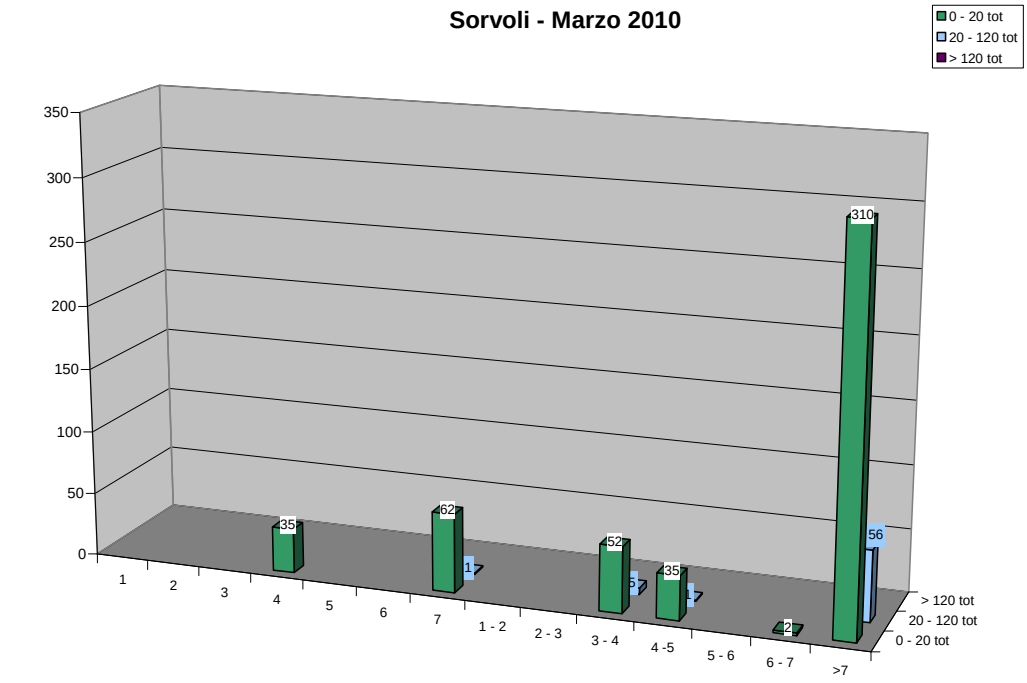
Per quanto concerne il flusso giornaliero medio, esso assume un valore pari a 18,6 uccelli/giorno; tra questi sono stati avvistati 0,9 rapaci diurni/giorno.

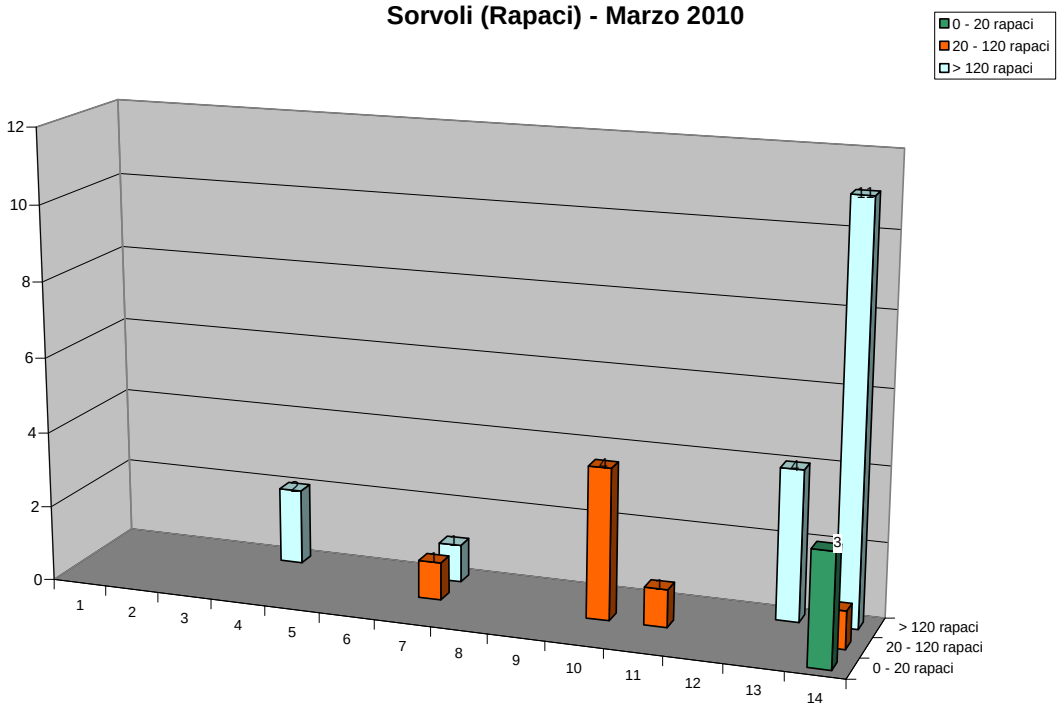
Altezze di sorvolo

Dei 559 altri avvistamenti, 63 (11,3 %) riguardano sorvoli ad una quota a rischio.

Per quanto riguarda i rapaci diurni, su un totale di 28 individui, 7 sono transitati ad una quota a potenziale rischio di collisione. Di questi ultimi, 2 sono transitati nell'area considerata fuori sito. .

Figura 10 - *Punti ed altezze di sorvolo da terra degli uccelli osservati presso l'impianto in progetto nel marzo 2010.*





APRILE 2010

Tabella 8 – *Sintesi del monitoraggio mediante visual count (APRILE 2010).*

APRILE 2010						
Data	**Meteo**	**Dir. vento**	**Int. vento**	**Cop. Nuv.**	**Nebbia**	**N. uccelli**
01-apr	nuvoloso	SW – NE	2 – 0	100%	NO	67
02-apr	sereno	S – N	0- 1-3	5% - 30%		13
06-apr	sereno	SW-N	0- 1	0%	NO	69
10-apr	sereno	NW-SE	2	0%	NO	63
14-apr	sereno	S-N	0- 2	0%	NO	41
22-apr	coperto, nubi basse; pioggia debole	\	\	100%	0 - 50 m	517
24-apr	coperto	N -S	4	100%	0 - 50 m	187
					totale	**957**
					media	**136,7**
					dev. standard	**176,3**

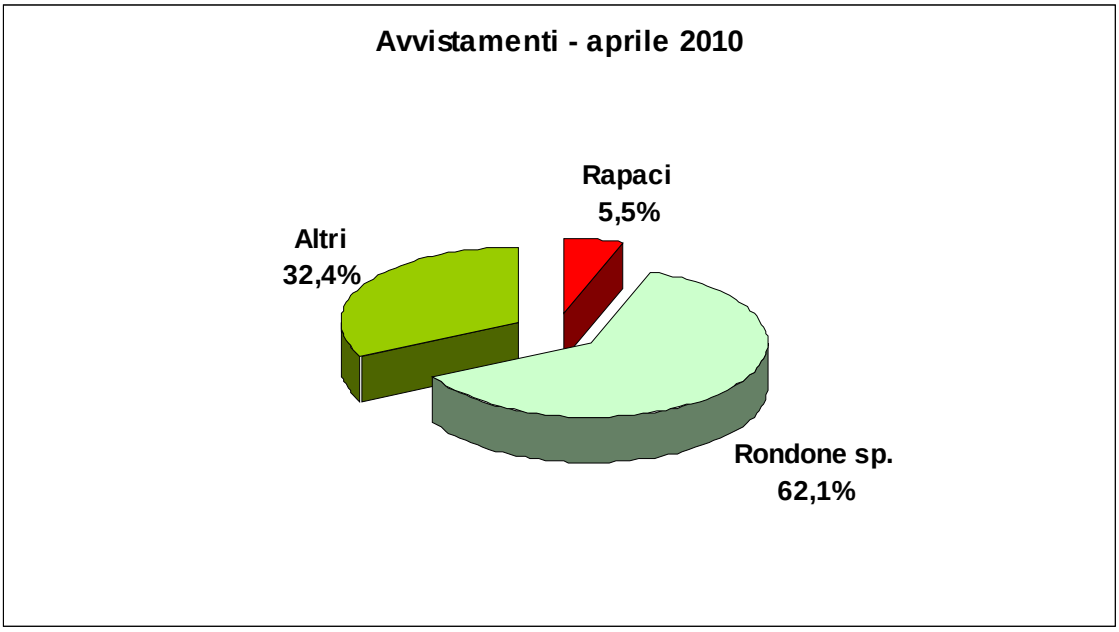
Tabella 9 – *Accipitriformi, Falconiformi e specie incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" osservati nel APRILE 2010 presso l'impianto in progetto.*

Monitoraggio ornitologico in area "Colle San Giacomo" - APRILE 2010									
SPECIE	**allegato I Dir. Uccelli**	01-apr	02-apr	06-apr	10-apr	14-apr	22-apr	24-apr	**TOTALI**
Falco pecchiaiolo	**x**								**0**
Biancone	**x**	**1**	**2**	**4**	**2**		**1**		**10**
Falco di palude	**x**	**3**		**2**					**5**
Nibbio bruno	**x**	**2**							**2**
Albanella minore	**x**							**1**	**1**
Sparviere		**2**		**3**			**1**	**1**	**7**
Astore		**1**							**1**
Poiana		**7**		**5**	**1**	**1**		**1**	**15**
Aquila reale	**x**	**1**							**1**
Pellegrino	**x**						**1**		**1**
Gheppio				**1**	**1**				**2**
Grillaio									**0**
Lodolaio									**0**
non identificato		**5**			**1**	**1**	**1**		**8**
Picchio nero	**x**				**1**		**1**		**2**

Totale di avvistamenti (N=957)

Gli avvistamenti del mese di Aprile 2010 (N=957) riguardano per il 5% Rapaci; tra le altre specie, risulta prevalente la presenza di Rondoni (Rondone comune, Rondone pallido, Rondone maggiore), che nel mese di aprile rappresentano il 62,1% degli avvistamenti (N=594).

Figura x - *Ripartizione degli avvistamenti (Aprile 2010).*



Numero di avvistamenti di rapaci diurni: **53 (**5,0 % degli avvistamenti totali)

Nel caso della Poiana, Sparviere e Biancone (32 contatti), i ripetuti avvistamenti sono molto probabilmente ascrivibili a individui nidificanti nell'area di studio.

Numero di avvistamenti di specie incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE: **30**

Gli 8 rapaci non identificati sono stati inseriti per prudenza in questa categoria. All'interno della categoria è stato inserito anche il Picchio nero, di cui è stata individuata una coppia nidificante nell'area di studio.

Flusso giornaliero ed orario

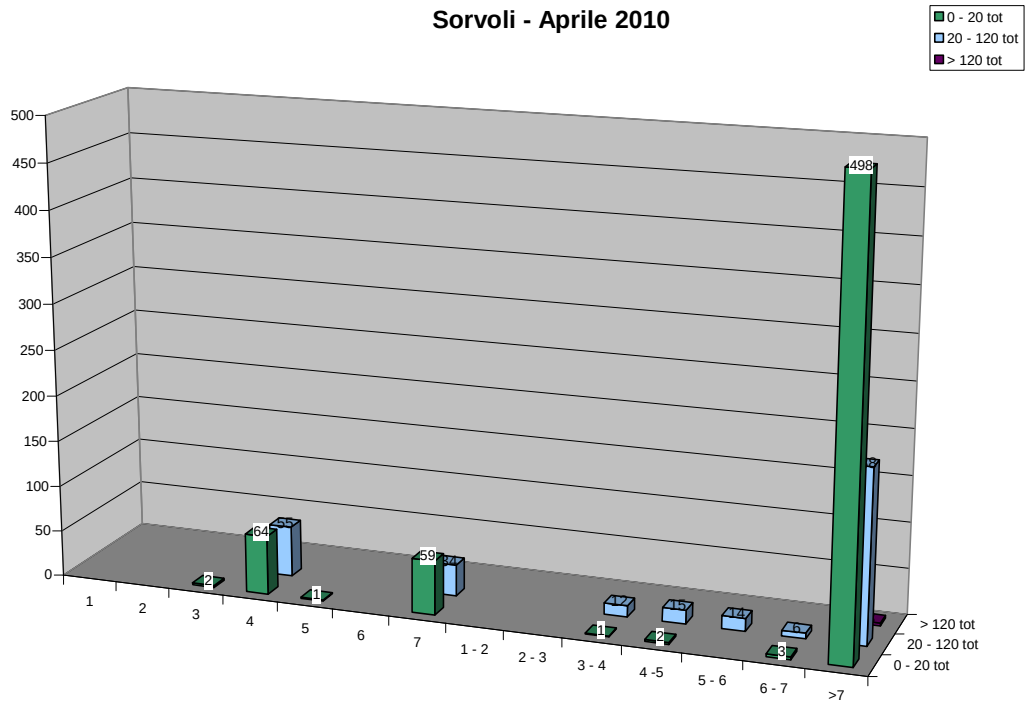
Per le 7 giornate di monitoraggio è stato rilevato un flusso orario medio di 15,19 uccelli/ora; tra questi, sono stati individuati 0,84 rapaci diurni/ora.

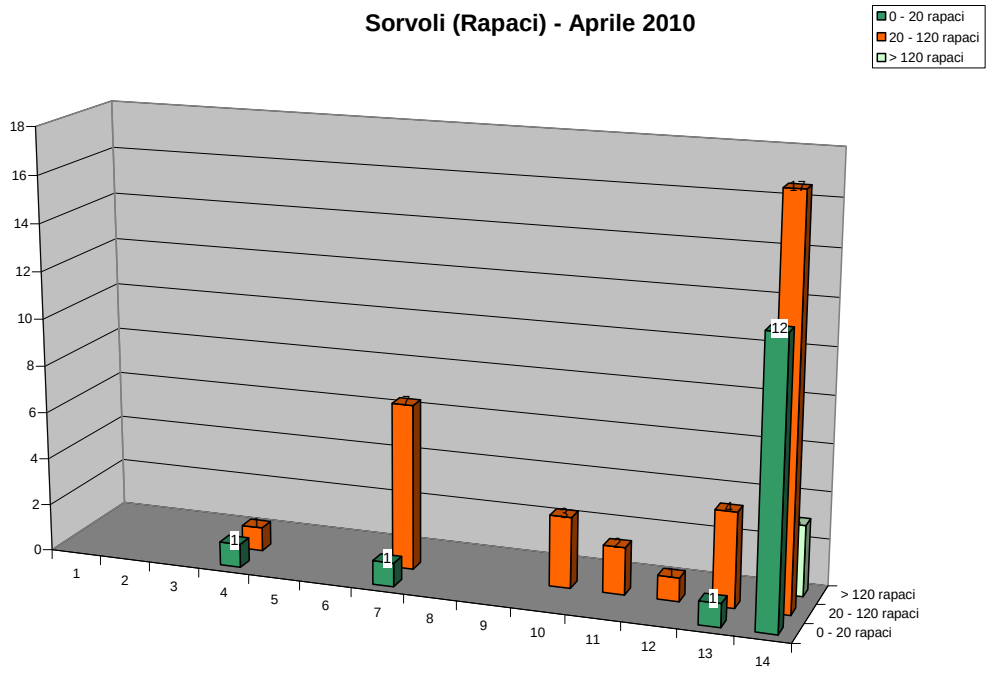
Per quanto concerne il flusso giornaliero medio, esso assume un valore pari a 31,9 uccelli/giorno; tra questi sono stati avvistati 1,8 rapaci diurni/giorno.

Altezze di sorvolo

Dei 957 avvistamenti, 324 (33,8 %) riguardano sorvoli ad una quota a rischio. Per quanto riguarda i rapaci diurni, su un totale di 53 individui, 35 sono transitati ad una quota a potenziale rischio di collisione. Di questi ultimi, 29 avvistamenti sono stati effettuati nell'area fuori sito.

Figura 11 - *Punti ed altezze di sorvolo da terra degli uccelli osservati presso l'impianto in progetto nell'APRILE 2010.*





MAGGIO 2010

Tabella 10 – *Sintesi del monitoraggio mediante visual count (MAGGIO 2010).*

MAGGIO 2010						
Data	**Meteo**	**Dir. vento**	**Int. vento**	**Cop. Nuv.**	**Nebbia**	**N. uccelli**
01-mag	nuvoloso	E – W	2	100%	0 - 50 m	11
07-mag	nuvoloso	SW-N	2 – 3	100%	da oltre 100 m a 0 metri	553
08-mag	variabile, nuvolosità in aumento	SE-NW	0-1	70% - 90%	oltre 100 m	536
15-mag	nuvoloso	N-S	3 – 2	100%	NO	407
20-mag	nuvoloso	E – W	0-1-2	100%	50m-100m	70
21-mag	sereno	S-N	0-1	20%	NO	37
27-mag	variabile, tendente al sereno	S-N	1	100% - 50%	NO	40
29-mag	coperto	S – N	0-1	100%	NO	16
					totale	**1670**
					media	**208,8**
					dev. standard	**244,5**

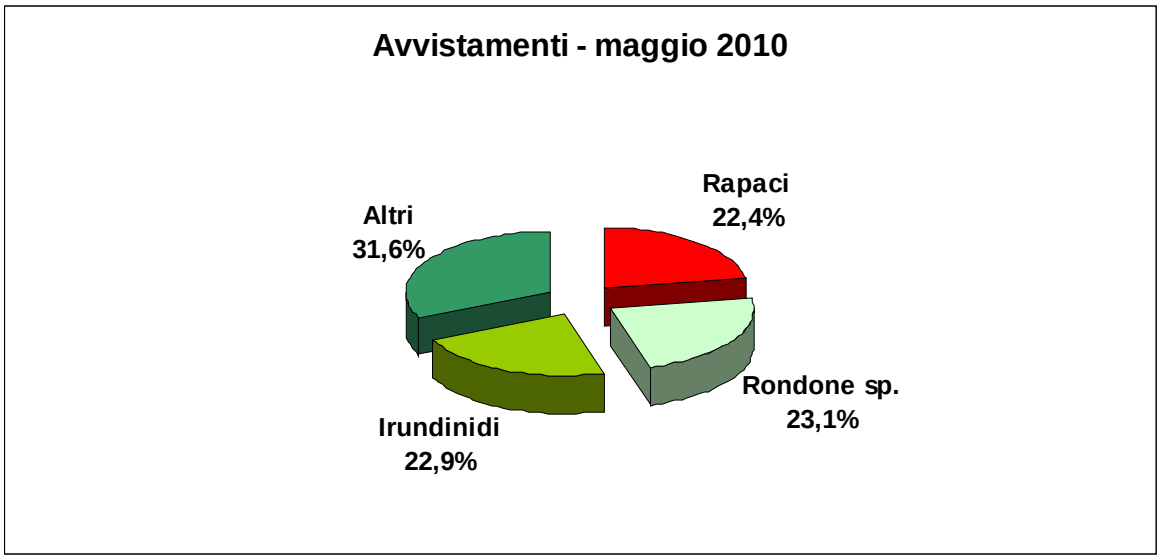
Tabella 11 – *Accipitriformi, Falconiformi e specie incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" osservati nel MAGGIO 2010 presso l'impianto in progetto.*

Monitoraggio ornitologico in area "Colle San Giacomo" - MAGGIO 2010										
SPECIE	**allegato I Dir. Uccelli**	01-mag	07-mag	08-mag	15-mag	20-mag	21-mag	27-mag	29-mag	**TOTALI**
Falco pecchiaiolo	x		436	37	3	1				477
Biancone	x			1	4	1	2		2	10
Falco di palude	x					2				2
Nibbio bruno	x									0
Sparviere			2	1				2		5
Astore							1			1
Poiana			1	2	3	2	1	4	1	14
Aquila reale	x									0
Pellegrino	x					1				1
Gheppio								1		1
Grillaio										0
Lodolaio			1		2					3
rapace non ident			5				1	1		7
Picchio nero	x		1	1				2	1	5

Totale di avvistamenti (N=1670)

Gli avvistamenti del mese di Maggio 2010 (N=1670) riguardano per il 22,4% Rapaci; tra le altre specie, risulta prevalente la presenza di Rondoni, Rondine e Balestruccio (Rondone comune, Rondone pallido, Rondone maggiore), che nel mese di maggio rappresentano il 46,0% degli avvistamenti (N=1067).

Figura 12 - *Ripartizione degli avvistamenti (Maggio 2010).*



Numero di avvistamenti di rapaci diurni: **521 (**22,4 % degli avvistamenti totali)

I numerosi avvistamenti del mese di maggio sono da riferire a un transito migratorio di individui di Falco pecchiaiolo avvenuti in data 07/05/2010 (N=436). Nel restante periodo gli avvistamenti sono prevalentemente legati a individui stanziali di Poiana, Sparviere e Biancone.

Numero di avvistamenti di specie incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE: **502**

Gli avvistamenti comprendono prevalentemente gli individui di Falco pecchiaiolo in transito migratorio in data 7-8 maggio 2010. All'interno della categoria è stato inserito anche il Picchio nero, di cui è stata individuata una coppia nidificante nell'area di studio.

Flusso giornaliero ed orario

Per le 8 giornate di monitoraggio è stato rilevato un flusso orario medio di 23,19 uccelli/ora; tra questi, sono stati individuati 7,24 rapaci diurni/ora.

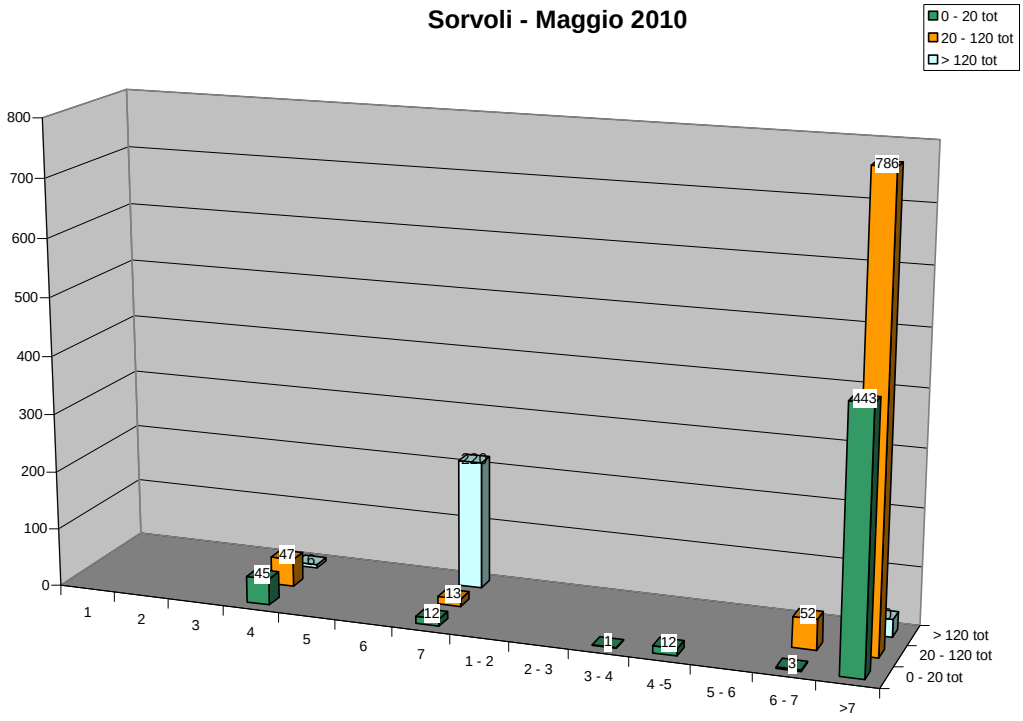
Per quanto concerne il flusso giornaliero medio, esso assume un valore pari a 55,7 uccelli/giorno; tra questi sono stati avvistati 17,36 rapaci diurni/giorno.

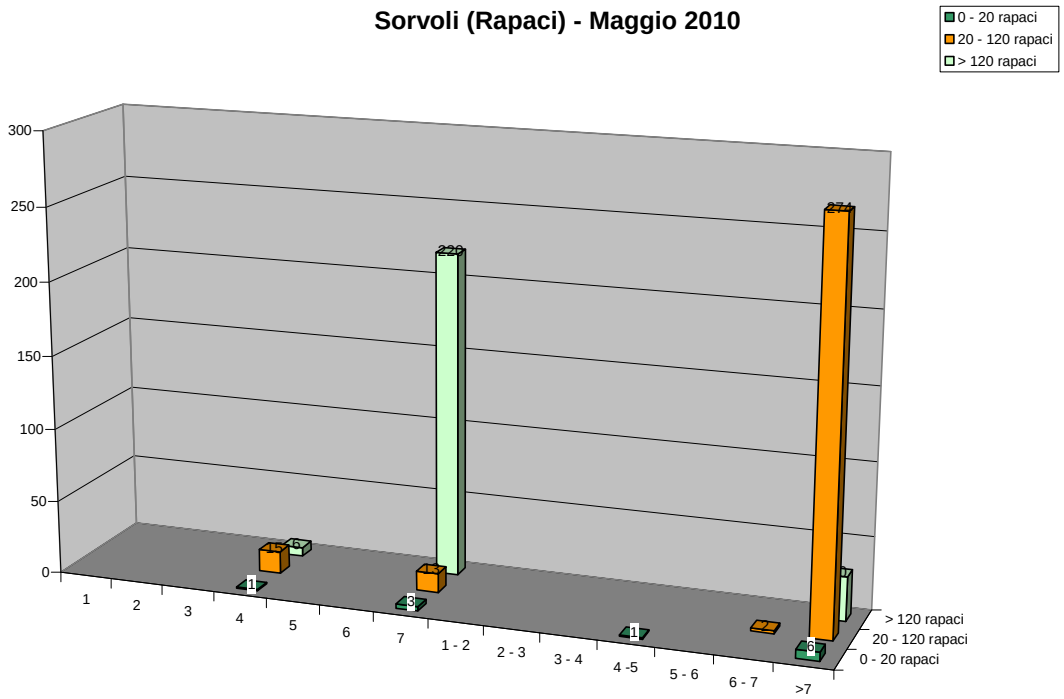
Altezze di sorvolo

Dei 1670 altri avvistamenti, 898 (53,8 %) riguardano sorvoli ad una quota a rischio.

Per quanto riguarda i rapaci diurni, su un totale di 521 individui, 304 sono transitati ad una quota a potenziale rischio di collisione. Di questi ultimi, 289 avvistamenti sono stati effettuati fuori sito.

Figura 13 - *Punti ed altezze di sorvolo da terra degli uccelli osservati presso l'impianto in progetto nel MAGGIO 2010.*





GIUGNO 2010

Tabella 12 – *Sintesi del monitoraggio mediante visual count (GIUGNO 2010).*

GIUGNO 2010						
Data	**Meteo**	**Dir. vento**	**Int. vento**	**Cop. Nuv.**	**Nebbia**	**N. uccelli**
02-giu	sereno	N -S	1	10%	NO	117
12-giu	coperto, nubi basse	\		90%	NO	78
21-giu	sereno	\	\	0%	NO	9
26-giu	sereno	\	\	100%	NO	15
					totale	**219**
					media	**54,8**
					dev. standard	**51,9**

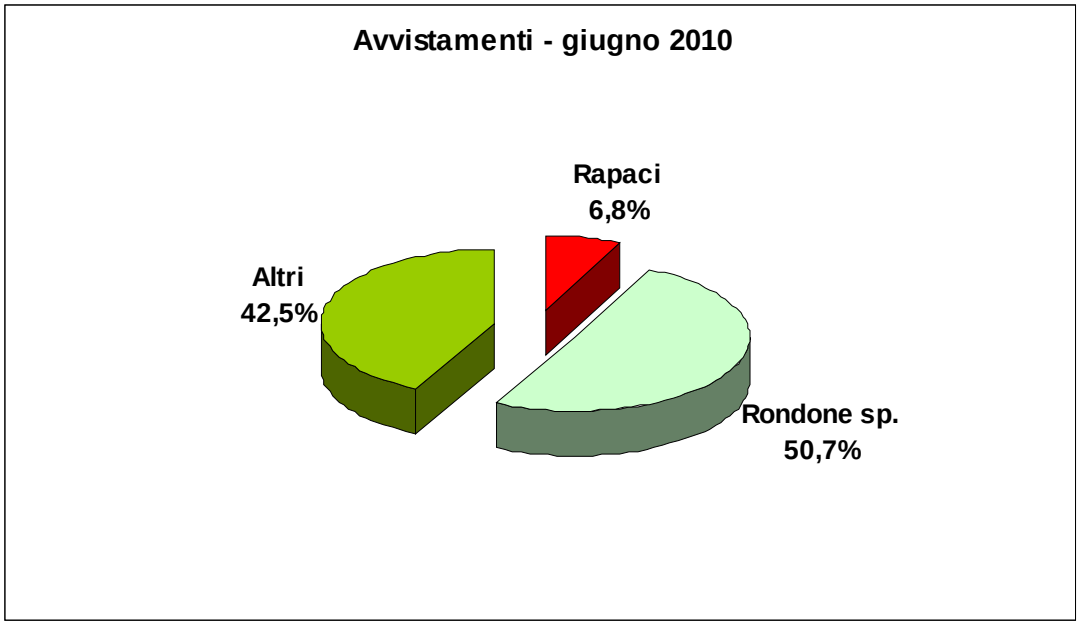
Tabella 13 – *Accipitriformi, Falconiformi e specie incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" osservati nel GIUGNO 2010 presso l'impianto in progetto.*

Monitoraggio ornitologico in area "Colle San Giacomo" - GIUGNO 2010						
SPECIE	**allegato I Dir. Uccelli**	02-giu	12-giu	21-giu	26-giu	**TOTALI**
Falco pecchiaiolo	**x**	**1**	**2**			**3**
Biancone	**x**		**1**	**4**		**5**
Falco di palude	**x**					**0**
Nibbio bruno	**x**					**0**
Grifone	**x**	**1**				**1**
Sparviere			**1**			**1**
Astore						**0**
Poiana			**1**		**1**	**2**
Aquila reale	**x**					**0**
Pellegrino	**x**					**0**
Gheppio		**1**				**1**
Grillaio						**0**
Lodolaio		**2**				**2**
non identificato						**0**
Picchio nero	**x**		**1**			**1**

Totale di avvistamenti (N=219)

Gli avvistamenti del mese di Giugno 2010 (N=219) riguardano per il 6,8% Rapaci; tra le altre specie, risulta prevalente la presenza di Rondoni (Rondone comune, Rondone pallido, Rondone maggiore), che nel mese di giugno rappresentano il 50,7% degli avvistamenti.

Figura 14 - *Ripartizione degli avvistamenti (Giugno 2010).*



Numero di avvistamenti di rapaci diurni: **15 (**6,8 % degli avvistamenti totali)

Gli avvistamenti effettuati sono da riferire prevalentemente a individui di Poiana e Biancone nidificanti nell'area oggetto di studio (N=7); l'avvistamento Grifone avvistato è da riferire a un individuo avvistato a una distanza superiore ai 2 km a sud dell'impianto.

Numero di avvistamenti di specie incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE: **10**

Gli avvistamenti comprendono quasi esclusivamente la coppia di Bianconi avvistata in caccia nell'intorno dell'area di studio, quasi esclusivamente al di fuori dell'area interessata dall'impianto in progetto.

Flusso giornaliero ed orario

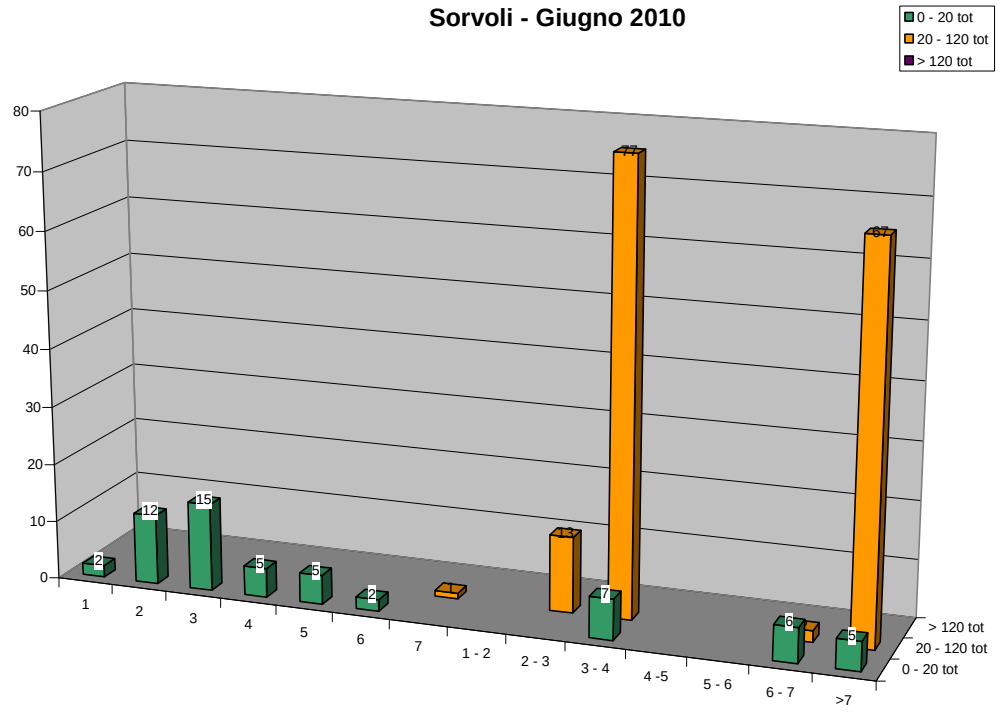
Per le 8 giornate di monitoraggio è stato rilevato un flusso orario medio di 6,08 uccelli/ora; tra questi, sono stati individuati 0,42 rapaci diurni/ora.

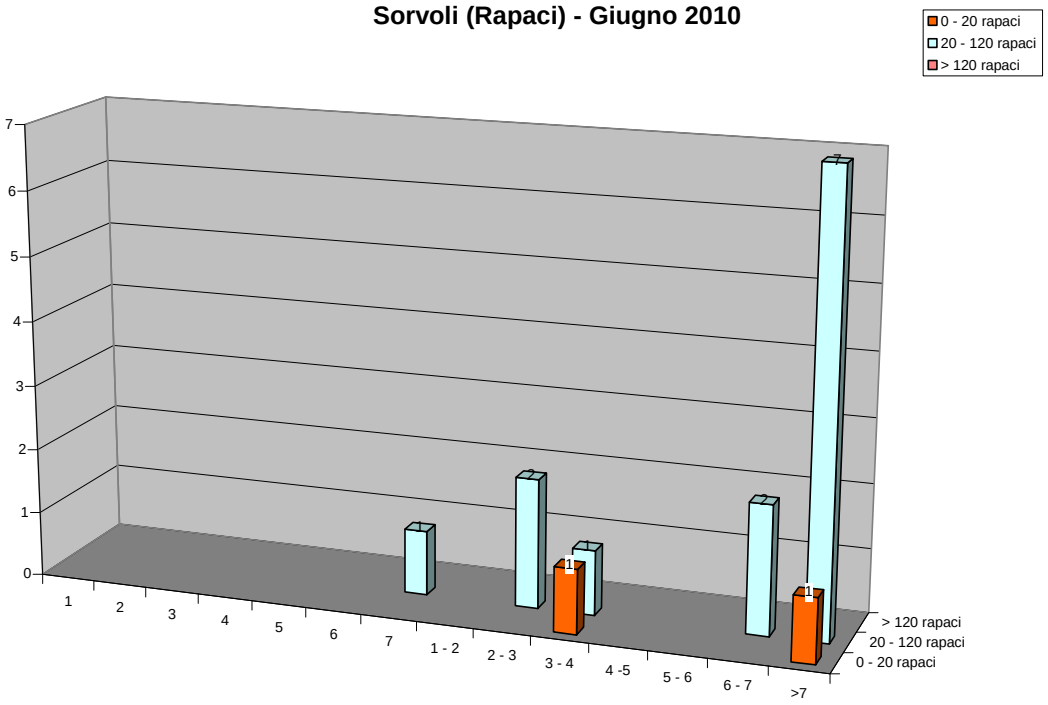
Per quanto concerne il flusso giornaliero medio, esso assume un valore pari a 7,3 uccelli/giorno; tra questi sono stati avvistati 0,5 rapaci diurni/giorno.

Altezze di sorvolo

Per quanto riguarda il mese di Giugno 2010, 160 avvistamenti su 219 (73,1 %) riguardano sorvoli ad una quota a rischio. Per quanto riguarda i rapaci diurni, su un totale di 15 individui, 13 sono transitati ad una quota a potenziale rischio di collisione. Di questi ultimi, 10 avvistamenti sono stati effettuati nell'area fuori sito.

Figura 15 - *Punti ed altezze di sorvolo da terra degli uccelli osservati presso l'impianto in progetto nel GIUGNO 2010.*





AGOSTO - SETTEMBRE 2010

Tabella 14 – *Sintesi del monitoraggio mediante visual count (AGOSTO - SETTEMBRE 2010).*

GIUGNO 2010						
Data	**Meteo**	**Dir. vento**	**Int. vento**	**Cop. Nuv.**	**Nebbia**	**N. uccelli**
02-giu	sereno	N -S	1	10%	NO	117
12-giu	coperto, nubi basse	\		90%	NO	78
21-giu	sereno	\	\	0%	NO	9
26-giu	sereno	\	\	100%	NO	15
					totale	**219**
					media	**54,8**
					dev. standard	**51,9**

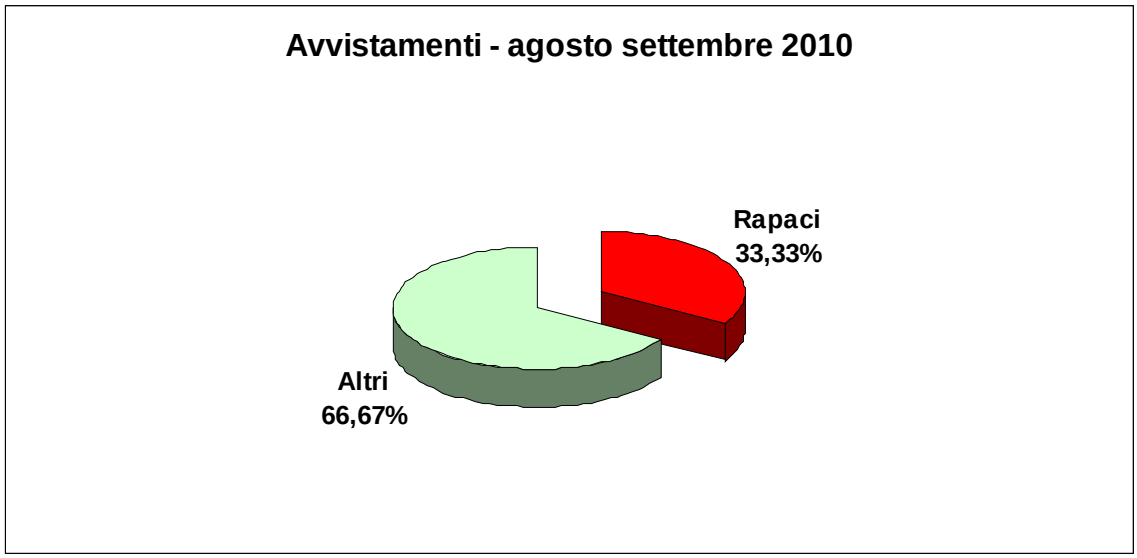
Tabella 15 – *Accipitriformi, Falconiformi e specie incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" osservati ad AGOSTO - SETTEMBRE 2010 presso l'impianto in progetto.*

Monitoraggio ornitologico in area "Colle San Giacomo" - AGOSTO - SETTEMBRE 2010									
SPECIE	**allegato I Dir. Uccelli**	24-ago	28-ago	01-set	04-set	10-set	14-set	18-set	**TOTALI**
Falco pecchiaiolo	**x**	**1**		**2**	**1**	**4**	**5**	**2**	**15**
Biancone	**x**	**1**		**1**	**1**			**2**	**5**
Falco di palude	**x**	**1**			**1**				**2**
Nibbio bruno	**x**					**1**			**1**
Sparviere							**1**		**1**
Poiana			**1**				**2**	**1**	**4**
Aquila reale	**x**								**0**
Gheppio				**1**					**1**
Lodolaio								**1**	**1**
non identificato									**0**

Totale di avvistamenti (N=219)

Gli avvistamenti del mesI di Agosto - Settembre 2010 (N=90) riguardano per il 33,3% Rapaci; tra le altre specie, risulta prevalente la presenza di Rondoni (Rondone comune, Rondone pallido, Rondone maggiore), subito seguiti da Balestrucci e Rondini.

Figura 16 - *Ripartizione degli avvistamenti (Agosto - Settembre 2010).*



Numero di avvistamenti di rapaci diurni: **29 (**32,2 % degli avvistamenti totali)

Gli avvistamenti effettuati sono da riferire prevalentemente a individui di Poiana e Biancone nidificanti nell'area oggetto di studio (N=7);

Numero di avvistamenti di specie incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE: **23**

Gli avvistamenti comprendono rapaci migratori, in prevalenza Falchi pecchiaioli (N=15) e Bianconi (N=5).

Flusso giornaliero ed orario

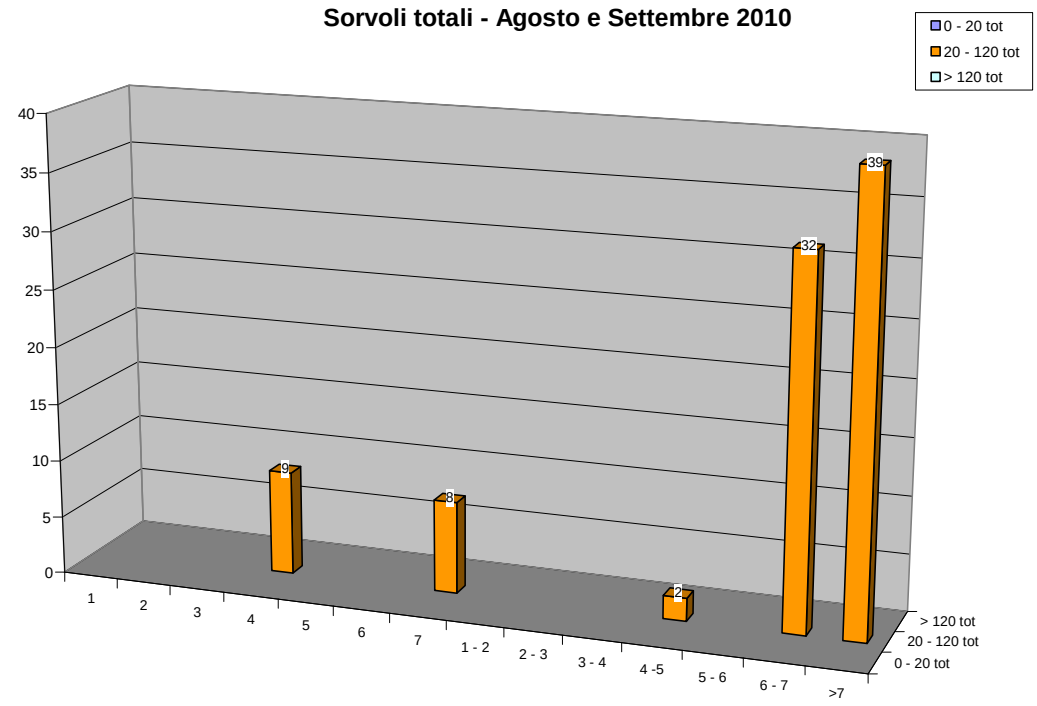
Per le 6 giornate di monitoraggio è stato rilevato un flusso orario medio di 1,48 uccelli/ora; tra questi, sono stati individuati 0,44 rapaci diurni/ora.

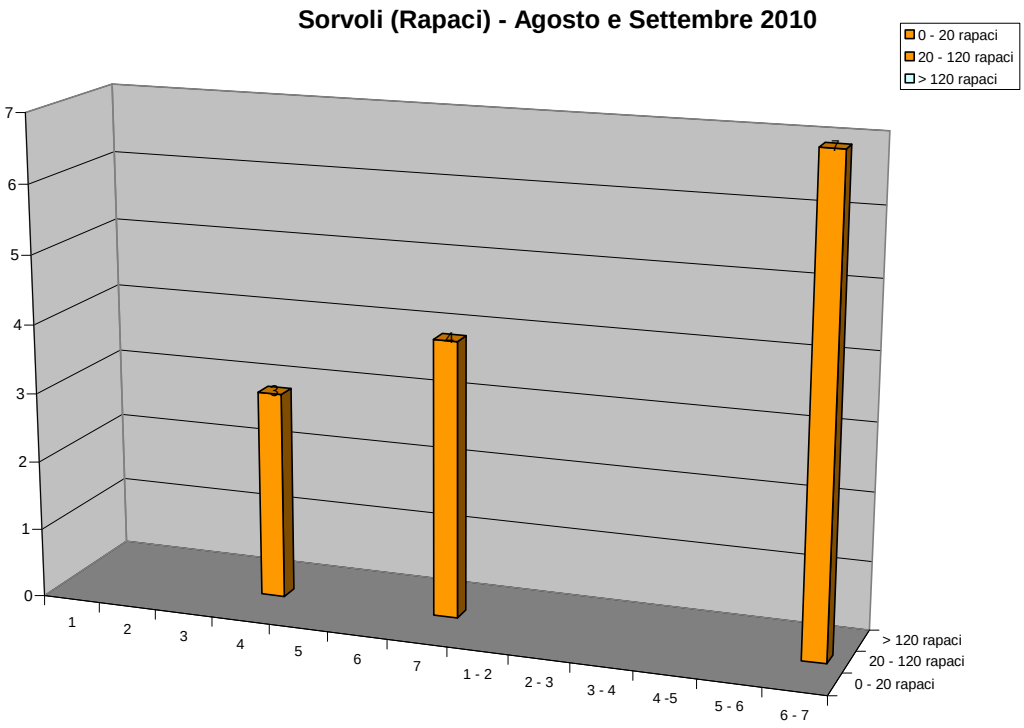
Per quanto concerne il flusso giornaliero medio, esso assume un valore pari a 15 uccelli/giorno; tra questi sono stati avvistati 4,8 rapaci diurni/giorno.

Altezze di sorvolo

Per quanto riguarda i mesi di Agosto -Settembre 2010, 67 avvistamenti su 90 (74,4 %) riguardano sorvoli ad una quota a rischio. Riguardo ai rapaci diurni, su un totale di 29 individui, 16 sono transitati ad una quota a potenziale rischio di collisione. Di questi ultimi, 1 avvistamento è stato effettuato nell'area fuori sito.

Figura 17 - *Punti ed altezze di sorvolo da terra degli uccelli osservati presso l'impianto in progetto nel AGOSTO - SETTEMBRE 2010.*





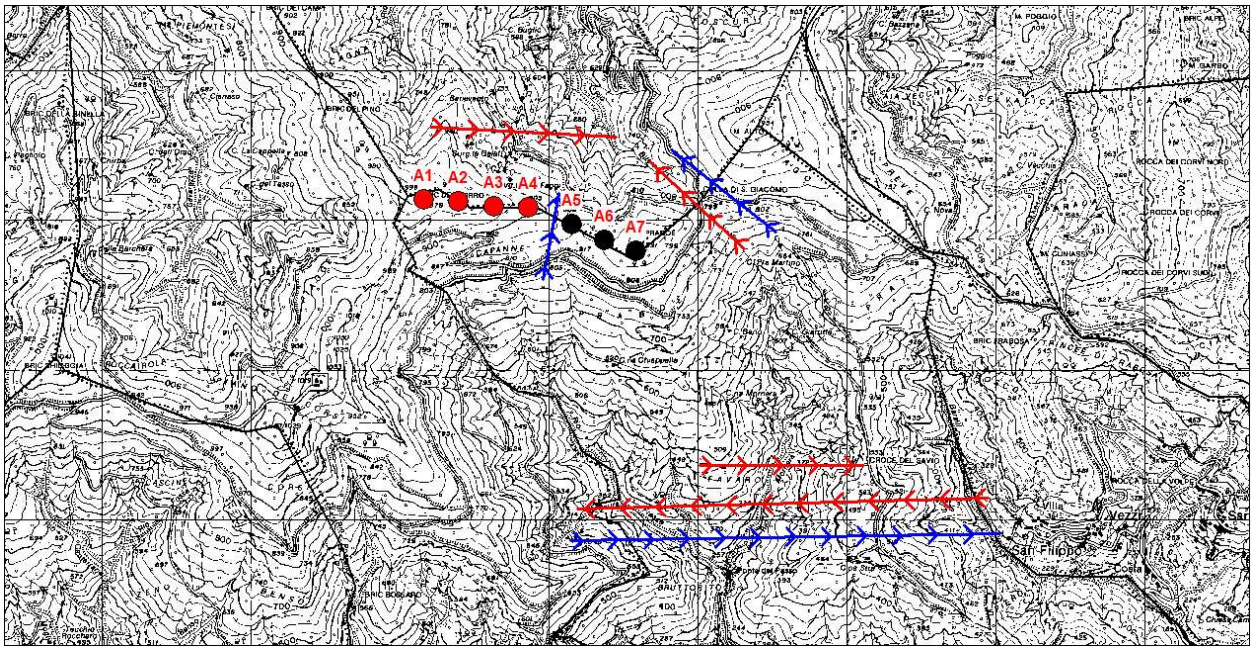
DISCUSSIONE

Rapaci diurni migratori

Sono 10 le specie di rapaci non stabilmente presenti nell'area di studio, di cui 6 esclusivamente migratrici (Nibbio bruno, Falco di palude, Falco pecchiaiolo, Grillaio, Lodolaio, Pellegrino e Grifone, quest'ultimo rilevato al di fuori del sito proposto per l'impianto), 1 migratrice e presente in periodo riproduttivo (Biancone) e 2 osservate nel corso di movimenti dispersivi (Astore ed Aquila reale).

Sulla base dei dati raccolti, per ogni specie si riportano di seguito le quantità rilevate e la distribuzione spaziale dei sorvoli al fine di tracciarne le principali rotte di transito. A titolo di confronto si citano i risultati dei monitoraggi ornitologici svolti dalla LIPU (Baghino, 2010) e i dati presenti nel sito www.liguriabirding.net relativamente all'entroterra di Arenzano (GE), importante area di transito di rapaci migratori. Si precisa che i dati del sito web citato riguardano sessioni di osservazione non standardizzate, riportando in genere sottostime dei reali flussi giornalieri.

Figura 18 – *Rotte usate dai migratori nell'area di indagine. Con "A" si indicano gli aerogeneratori in progetto; in blu si indica la migrazione pre-nuziale, in rosso la migrazione post-nuziale*



● **Falco pecchiaiolo** *Pernis apivorus*

Incluso nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE, in Liguria è migratore e nidificante, con picchi di transito in maggio e metà agosto/fine settembre (GALLI *et al.,* 2006). Per l'entroterra di Arenzano (GE), BAGHINO (2010) riporta conteggi di circa 3200 individui (con una media di 39,13 indd/h) in 10 giornate consecutive dal 9 al 18 maggio 2010 e 131 individui in 22 giornate consecutive dall'8 al 29 settembre 2009.

Nell'area di studio sono stati rilevati 496 sorvoli, di cui 480 in periodo pre-riproduttivo e 16 in periodo post-riproduttivo. La maggior parte degli avvistamenti sono stati effettuati il 7 maggio 2010 (N=436), sopra Colle San Giacomo, in area fuori sito.

Dalle postazioni di avvistamento scelte il transito pre-riproduttivo risulta orientato S-N e W-E sviluppandosi sia ad est del fronte torri, lungo il Colle San Giacomo, sia a sud dell'impianto, sopra l'area del Finalese). Per quanto riguarda il transito post-riproduttivo, rilevato mediante uscite mirate nel periodo compreso tra il 20 agosto e il 20 settembre 2010, l'area sembra avere un interesse relativo per questi animali: su 6 uscite, sono stati infatti conteggiati solo 15 individui. Il dato è in linea con quanto rilevato nel sito di Arenzano (BAGHINO, 2009), dove emerge che i contingenti migratori autunnali di Falco pecchiaiolo sono assai contenuti. La linea di migrazione autunnale sembra orientata E-W, in parallelo rispetto alla linea dell'impianto eolico proposto.

● **Biancone** *Circaetus gallicus*

Incluso nell'Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE, è specie migratrice e nidificante in Liguria, con picchi di transito in marzo e settembre (GALLI *et al.,* 2006). In marzo si completa la migrazione pre-nuziale degli adulti, mentre dalla fine del mese sino a maggio si registra perlopiù un flusso di soggetti immaturi, meno abbondante e concentrato nel tempo (BAGHINO *et al.,* 2009). Nel 2009, per l'entroterra di Arenzano BAGHINO (2010) riporta conteggi di 2250 individui in 22 giornate consecutive dall'8 al 29 marzo 2010 e 896 individui in 22 giornate consecutive dall'8 al 29 settembre 2009.

Dai dati raccolti, il sito non risulta interessato dalla migrazione di Bianconi, se non qualche individuo sporadico. In totale, nel periodo dedicato alla ricerca sono stati osservati 4 individui in periodo migratorio (2 in primavera e 2 in autunno). La migrazione primaverile risulta orientata W-E, nell'area a Sud dell'impianto, sviluppandosi sopra l'area del Finalese e seguendo prevalentemente la linea di costa. Per quanto riguarda il transito post-riproduttivo, rilevato mediante uscite mirate nel periodo compreso tra il 20 agosto e il 20 settembre 2010, l'area sembra avere un interesse relativo per questi animali: su 6 uscite, sono stati infatti conteggiati solo 5 individui. La linea di migrazione autunnale sembra orientata E-W, in parallelo rispetto alla linea dell'impianto eolico proposto.

● **Grifone** *Gyps fulvus*

Incluso nell'Allegato I Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE, è specie accidentale in Liguria (GALLI *et al.,* 2006).

Dal sito di Liguriabirding risulta che nel 2010 sono stati effettuati 9 avvistamenti di Grifone, per un totale di 11 individui. Gli avvistamenti nella nostra regione, in lenta crescita rispetto agli anni precedenti, sono quasi certamente da attribuire a individui di provenienza francese in dispersione: nella regione della Provenza-Costa Azzurra-Alpi Marittime sono infatti da diversi anno attivi alcuni progetti di ripopolamento di questa specie.

L'individuo avvistato nell'area di studio, a più di un kilometro dal sito, sorvolava in direzione Ovest-Est l'area del Finalese; data la distanza dal punto di avvistamento, non è stato possibile definirne l'età.

● **Grillaio** *Falco naumanni*

Incluso nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE, è migratore regolare in Liguria. Nel presente monitoraggio è stato rilevato in migrazione pre-riproduttiva per un totale di 3 individui in data 1 aprile 2010, fuori sito, in direzione W-E.

● **Nibbio bruno** *Milvus migrans*

Incluso nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE, è migratore regolare in Liguria.
Nel presente monitoraggio è stato rilevato in migrazione pre-riproduttiva per un totale di 3 individui in 2 giornate, in direzione SW-E:
- 1 (27 ottobre) a nord del sito;
- 2 (1 aprile) a est fuori sito.

A titolo di confronto, per l'entroterra di Arenzano nel 2010 vengono riportati 23 individui in 8 giornate: 16 a marzo, 6 in maggio e 1 in settembre (da www.liguriabirding.net).

● **Falco di palude** *Circus aeruginosus*

Incluso nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE, in Liguria è migratore regolare. In 3 giornate tra settembre-ottobre e marzo-maggio e maggio sono stati rilevati 13 individui, di cui 3 fuori sito.
Il transito primaverile, in direzione SW-NE, si è sviluppato prevalentemente nell'area immediatamente a nord-est dell'impianto. A titolo di confronto, sulle alture di Arenzano nel 2010 sono stati registrati 68 individui in 12 giornate: 41 a marzo, 4 a maggio, 23 a settembre (da www.liguriabirding.net).

● **Astore** *Accipiter gentilis*

Rapace principalmente sedentario, diffuso in Liguria soprattutto nel settore centro-occidentale in aree collinari e montane (GALLI *et al.,* 2006). Nidifica in ambienti forestali maturi, prediligendo quelli di conifere o misti alternati a radure. Il sito di nidificazione viene generalmente posto lontano da margini dei boschi, aree disboscate e strade (PENTERIANI & FAIVRE, 1997).
La specie è stata contattata 2 volte nell'area di Colle San Giacomo e una volta tra le ipotetiche torri 3 e 4 (16 ottobre). La scarsità di dati in possesso non permette di trarre conclusioni certe riguardo lo status dell'Astore. In particolare, non è chiaro se gli avvistamenti in periodo riproduttivo riguardino individui nidificanti. Un'eventuale nidificazione si ritiene comunque più probabile in aree forestali più mature e meno soggette a disturbo antropico (es. dovuto all'attività di taglio degli alberi) rispetto a quella di indagine.

● **Aquila reale** *Aquila chrysaetos*

Inclusa nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE, in Liguria è sedentaria e distribuita sulle Alpi liguri e lungo l'arco appenninico (ARILLO & MARIOTTI, 2007). Nidifica su pareti rocciose e utilizza zone aperte come pascoli e praterie per cacciare principalmente Uccelli e Mammiferi di media taglia. In Appennino settentrionale, dove la specie sembrerebbe aver raggiunto la capacità portante del territorio

(cf. AA.VV., 2009), l'ampiezza minima dell'*home range* di una coppia è di circa 80 km^2 (cf. BRICHETTI *et al.,* 1992). La specie è stata osservata solo due volte (27 ottobre e 1 aprile); in entrambi i casi si è trattato di individui adulti, probabilmente alla ricerca di cibo. Dalle ricerche bibliografiche effettuate, mancano informazioni circa la presenza di coppie o nidi attivi nell'area di indagine. Nè l'area di studio nè le zone limitrofe, peraltro, si presenta idonea alla nidificazione (assenza di pareti rocciose) o alla caccia (assenza di ampie zone aperte) per l'Aquila reale, pertanto gli avvistamenti sono perlopiù riconducibili a soggetti in cerca di siti da colonizzare dopo l'abbandono del territorio natale. È noto che i movimenti dispersivi degli individui non adulti possono avere portate di decine o centinaia di chilometri (WATSON, 1997; BRICHETTI & FRACASSO, 2003).

● **Lodolaio** *Falco subbuteo*

Migratore e nidificante in Liguria, nell'area di studio in migrazione pre-nuziale ne sono stati osservati 5 individui in 3 giornate tra maggio e giugno, 3 nell'area al di fuori dell'impianto e 1 sopra le ipotetiche torri 3-4.

● **Pellegrino** *Falco peregrinus*

Incluso nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE, in Liguria è prevalentemente sedentario, nidificando su pareti rocciose e utilizzando aree aperte per cacciare.

Questa specie è stata osservata nell'area di indagine tra aprile e maggio:

- un individuo il 22 aprile in volteggio sopra Colle San Giacomo
- un individuo il 20 maggio in caccia sopra l'ipotetica torre 4

Passeriformi migratori

Sulla base delle osservazioni svolte, 12 specie di Passeriformi sono da ritenere esclusivamente migratrici nell'area di indagine: Allodola, Balestruccio, Prispolone, Pispola, Cutrettola, Ballerina bianca, Ballerina gialla, Storno, Fanello, Rondine, Luì verde, Rigogolo. Di queste, nessuna risulta inclusa nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE.

Le specie citate sono state rilevate in quantità modeste, con l'eccezione del Balestruccio (330 indd in 12 giornate, media 27,5), e della Rondine (94 indd. in 10 giornate, media 9,4).

Altre 10 specie sono da considerare migratrici e potenzialmente svernanti nell'area di indagine: Rondine montana, Passera scopaiola, Codirosso spazzacamino, Tordo sassello, Tordela, Regolo, Lucherino, Frosone, Peppola e Zigolo muciatto. A queste vanno aggiunte Scricciolo, Pettirosso, Tordo bottaccio, Capinera, Luì piccolo, Merlo, Verdone, Verzellino e Fringuello, i cui contingenti migratori si sovrappongono alle popolazioni nidificanti.

Tra queste, la specie più abbondante risulta essere il Fringuello, osservato in migrazione in marzo-aprile (N=343 in 14 giornate, media 24,5) e ottobre (N=568 in 11 giornate, media 51,6).

Seguono i Turdidi (Tordo bottaccio, Tordo sassello e Tordela), osservati in migrazione a ottobre (N=186 in 11 giornate, media 16,9).

In ottobre il picco di migrazione dei è stato osservato in data 20 ottobre, sia per quanto riguarda il Fringuello, che per quanto riguarda i Turdidi; in entrambi i casi, gli individui mantenevano una decisa rotta S-N, sia presso il Colle San Giacomo che presso l'ipotetica torre 4.

In provincia di Savona il Fringuello risulta tra le specie più abbondanti in migrazione post-nuziale, con notevoli contingenti soprattutto presso il Colle del Giovo (Pontinvrea, media su 3 anni 23.811,3 indd.) e i Piani di Cantalupo (Varazze, media triennale 23.692, 3 indd.) (REALINI *et al.,* 2007).
Per quanto riguarda Tordo bottaccio, Tordo sassello e Tordela, si tratta di specieo abbondanti in autunno presso i passi del savonese appena citati, sebbene in minor misura rispetto al Fringuello (es. al Colle del Giovo media triennale di 1498 Frosoni e 3867,3 Tordi bottaccio - REALINI *et al.*, 2007).
Tra le altre specie osservate nel corso del monitoraggio, va rilevata una presenza abbondante di Paridi (Cinciallegra, Cinciarella, Cincia mora, Cincia dal ciuffo e Codibugnolo). Le specie citate risultano essere sedentarie; in particolare durante l'inverno sono presenti un buon numero di individui svernanti, raccolti in gruppi composti anche da 10-20 individui.
I Corvidi regolarmente presenti nell'area sono: Cornacchia nera, Ghiandaia e Corvo imperiale. Quest'ultima specie, che riveste a livello regionale un certo interesse conservazionistico, è stata osservata 26 volte nel corso dell'anno, perlopiù singolarmente o in coppia. Molto probabilmente nidifica nell'area a sud dell'impianto.

Altre specie migratrici

Il Colombaccio è stato osservato in migrazione pre- e post-nuziale, nonché in periodo riproduttivo, per un totale di 136 avvistamenti. In ottobre sono stati conteggiati 76 individui su 11 giornate di osservazione (media 6,9), in marzo 40 (media 5,7). A livello nazionale il transito autunnale di questa specie risulta più abbondante rispetto a quello primaverile, sviluppandosi prevalentemente dall'Europa centro-orientale attraverso le Alpi occidentali, in direzione NE-SW (BRICHETTI & FRACASSO, 2006; SPINA & VOLPONI, 2008). Questo trend è stato riscontrato anche nell'area di studio, con un flusso in direzione E-W che ha interessato prevalentemente l'ipotetico fronte torri .. In provincia di Savona questa specie è tra le più abbondanti in migrazione post-nuziale, con contingenti notevoli soprattutto presso i Piani di Cantalupo (Varazze - media su 3 anni 25.489 indd.; REALINI *et al.,* 2007).
Il Rondone comune e il Rondone pallido sono stati osservati tra aprile e giugno, con un totale di 1241 individui in 19 giornate (massima quantità giornaliera 497 indd., media 65,3). Non ci sono osservazioni in migrazione post-nuziale in quanto il picco di transito si colloca tra fine luglio e inizi agosto (BRICHETTI & FRACASSO, 2007), al di fuori del periodo di monitoraggio previsto. Questa specie è sinantropica, nidificando prevalentemente in anfratti di edifici ed altri manufatti. Le osservazioni in periodo riproduttivo (fine maggio e giugno) presso il sito proposto per l'impianto sono riferite ad individui in attività di foraggiamento, presumibilmente nidificanti nei centri urbani delle vallate limitrofe.
Il Rondone maggiore è stato rilevato in ottobre e tra marzo e giugno, per un totale di 27 osservazioni. La specie nidifica soprattutto negli anfratti delle pareti rocciose ed è esclusivamente migratrice nell'area di indagine.

3. MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA NIDIFICANTE

MATERIALI E METODI

Strigiformi e Caprimulgiformi

In marzo, aprile e maggio sono state programmate 2 uscite alla settimana, dopo il tramonto, per verificare la presenza di Strigiformi e Caprimulgiformi nidificanti in un'area di circa 3 km di raggio dal centro dell'impianto proposto. Il calendario dei rilevamenti è riportato in allegato II. Questi uccelli sono stati individuati grazie alle relative vocalizzazioni mediante punti d'ascolto, talvolta facendo uso di richiami registrati (*playback*) per stimolarne l'emissione.

Nell'area sono stati inoltre cercati eventuali siti di nidificazione e/o di riposo diurno, prestando particolare attenzione a segni di presenza quali boli alimentari (borre), depositi di escrementi e penne.

Infine, per la ricerca del Gufo reale, specie nidificante nell'area del Finalese, sono state condotte nei mesi di ottobre-novembre 2010 uscite specifiche (quando l'attività canora tipica del periodo pre-riproduttivo raggiunge l'apice), durante le quali sono state effettuate indagini di campo basate su:

- sopralluoghi condotti nella fascia serale notturna, per accertare la presenza e la territorialità delle diverse specie;
- sopralluoghi durante le ore di luce, alla ricerca di borre e tracce di presenza soprattutto in area rupestri.

Rapaci diurni e Passeriformi

Tra la fine di aprile e la fine di giugno sono state effettuate due uscite settimanali nelle prime ore del mattino per valutare la composizione dell'avifauna nidificante mediante la tecnica dei punti d'ascolto (BLONDEL *et al.,* 1981). In corrispondenza di 7 punti, posti a distanze crescenti di circa 300 m in 300 m dal centro dell'ipotetico impianto, sono state effettuate soste di 10 minuti, rilevando le specie presenti grazie alle loro vocalizzazioni. In ciascuna stazione sono stati inoltre annotati eventuali contatti visivi, considerando soprattutto eventuali comportamenti legati alla nidificazione (es. trasporto di imbeccate, costruzione del nido, ecc...). Alcuni canti e richiami sono stati registrati con un registratore digitale abbinato ad un microfono direzionale KARMA DMC-942 e identificati successivamente riferendosi a ROCHÉ & CHEVEREAU (2001).

Parallelamente al metodo appena descritto, tra maggio e giugno il rilevamento delle specie nidificanti è stato attuato anche attraverso l'osservazione diretta (*visual count*).

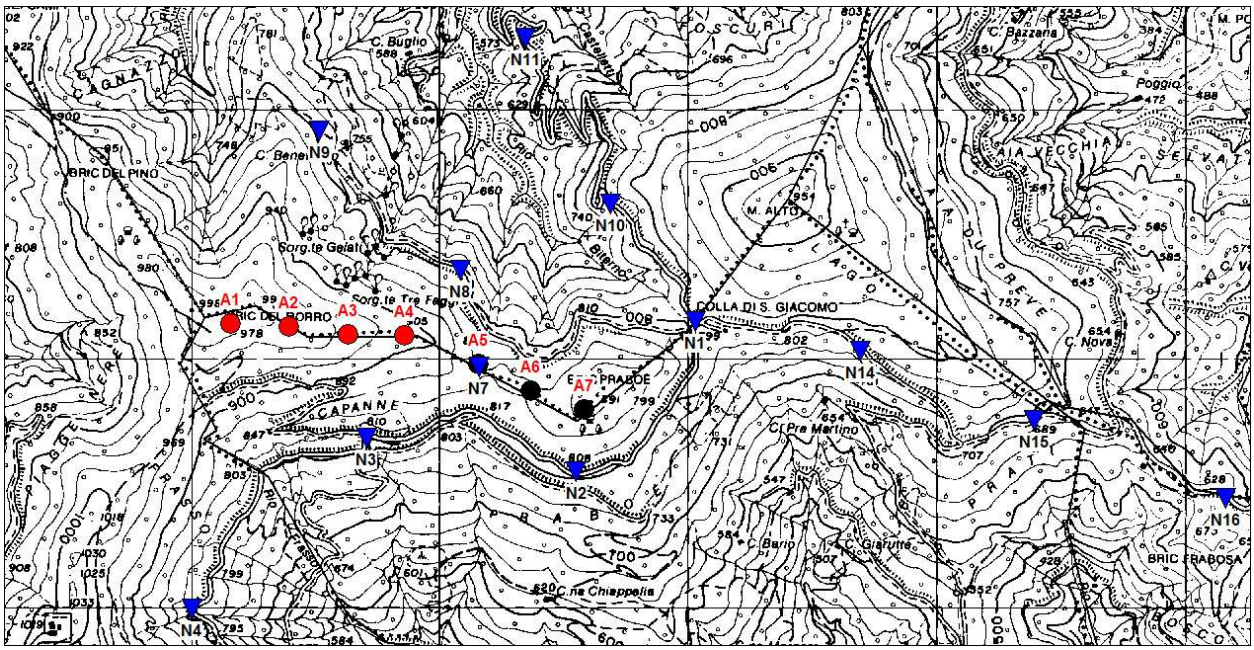
Inoltre, mediante uscite mirate sono stati cercati siti di nidificazione di rapaci diurni in un'area di circa 3 km di raggio dal centro dell'ipotetico impianto, prestando attenzione ad eventuali comportamenti territoriali o legati alla ricerca di cibo, in modo da poter valutare il grado di utilizzo della zona da parte di essi.

Per la localizzazione dei punti d'ascolto si è tenuto conto sia delle indicazioni del protocollo di monitoraggio che dell'orografia dell'area, privilegiando postazioni accessibili e con buona acustica. I punti più prossimi all'ipotetico impianto sono stati ripetuti più volte nell'arco del periodo di indagine per meglio caratterizzarne le specie nidificanti.

Tabella 16 - *Coordinate dei punti d'ascolto effettuati nell'area di indagine per rilevare Strigiformi e Caprimulgiformi*

Punto d'ascolto	Coordinate Gauss-Boaga	
	N	E
N1	4.900.967,72	1.444.969,80
N2	4.900.366,77	1.444.490,72
N3	4.900.501,25	1.443.646,03
N4	4.899.812,05	1.442.944,22
N5	4.898.879,11	1.443.393,88
N6	4.898.610,14	1.442.213,00
N7	4.900.787,01	1.444.099,90
N8	4.901.177,83	1.444.024,25
N9	4.901.736,76	1.443.456,92
N10	4.901.442,59	1.444.629,41
N11	4.902.110,77	1.444.289,00
N12	4.902.602,46	1.444.066,28
N13	4.903.444,25	1.443.897,40
N14	4.900.850,05	1.445.633,79
N15	4.900.572,69	1.446.335,59
N16	4.900.257,50	1.447.104,64
N17	4.900.022,17	1.447.512,28

Figura 19- *Disposizione dei punti di ascolto per Strigiformi e Caprimulgiformi*



Calcolo di indici di comunità

I risultati delle indagini appena descritte sono stati elaborati per caratterizzare l'avifauna nidificante nell'area in esame attraverso il calcolo di alcuni indici di comunità.

● **Ricchezza specifica totale** (n° complessivo di specie rilevate), tenendo conto delle seguenti categorie adottate nell'Atlante regionale dei nidificanti (AA.VV., 1989):
- nidificazione eventuale = osservazione in periodo riproduttivo nell'ambiente adatto, senza altre indicazioni di nidificazione;
- nidificazione probabile = rilevamento di canti, atteggiamenti territoriali e parate nuziali;
- nidificazione certa = rilevamento di nidi con uova e/o piccoli, giovani non volanti, trasporto di materiale per il nido, imbeccata o sacche fecali;

● **Rapporto tra numero di specie di non Passeriformi e Passeriformi (nP/P).**

Relativamente alle specie rilevate nei punti d'ascolto diurni sono stati inoltre elaborati questi indici:

● **numero medio di specie per stazione di rilevamento;**

● **frequenza relativa** (percentuale di stazioni in cui ogni specie è stata contattata rispetto al numero totale di stazioni)**;**

● **abbondanza relativa** (abbondanza percentuale di ogni specie rispetto all'abbondanza totale)

● **numero di specie dominanti e sub-dominanti;** sono considerate dominanti le specie la cui abbondanza supera il 5% dell'abbondanza totale della comunità considerata (TURCEK, 1956), mentre sono sub-dominanti quelle per cui questo valore risulta compreso tra 2-5% (PURROY, 1975);

● **numero di coppie nidificanti,** calcolate secondo i criteri convenzionali proposti da BLONDEL *et al*. (1981): maschio in canto = 1 coppia, singolo individuo (maschio, femmina o sesso indeterminato) = ½ coppia, nidiata o individuo con imbeccata/materiale per il nido = 1 coppia,
gruppo familiare = 1 coppia.
Per il calcolo, alle quantità di individui contattati in ciascun punto d'ascolto sono stati abbinati i seguenti codici: 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...) e V = individuo in volo di trasferimento (la cui presenza non è strettamente correlata alla stazione di rilevamento);

● **densità** (numero di coppie nidificanti/km^2), con riferimento ad un'area di 2 km di raggio dal centro dell'impianto proposto; tenuto conto che i punti d'ascolto scelti non coprono con uniformità l'area, i valori calcolati sono da considerare perlopiù minimali;

● **indice di diversità di Shannon-Weaver H';** H' assume valore 0 se la comunità ornitica è costituita da una sola specie, mentre cresce all'aumentare della sua diversità; viene espresso come $H' = -\Sigma (N_i \ln N_i)$, dove N_i è la frequenza di ciascuna specie rispetto al totale;

● **indice di equirpartizione J';** evidenzia la relazione tra le abbondanze delle specie e varia tra 0 (1 specie presente) e 1 (tutte le specie presenti con uguale abbondanza); $J' = H'/H'_{max}$, con $H'_{max} = \ln S$ (numero totale di specie).

Tabella 17 - *Punti d'ascolto effettuati nell'area di indagine.*

Punto d'ascolto	Coordinate Gauss-Boaga		Tipologia ambientale (classificazione "Uso Suolo Liguria)
	N	E	
1	4.900.968,24	1.444.994,29	bosco di angiosperme mesofile (piccola area aperta)
2	4.901.175,73	1.444.856,86	bosco di angiosperme mesofile
3	4.901.372,44	1.444.719,43	bosco di angiosperme mesofile
4	4.901.526,03	1.444.579,31	bosco di angiosperme mesofile
5	4.901.771,25	1.444.584,70	bosco di angiosperme mesofile
6	4.901.790,12	1.444.458,05	bosco di angiosperme mesofile
7	4.900.954,77	1.445.123,63	bosco misto
8	4.900.970,94	1.445.463,16	bosco di angiosperme mesofile
9	4.900.752,67	1.445.764,96	bosco misto
10	4.900.663,74	1.445.913,17	bosco misto
11	1.446.217,67	4.900.534,39	bosco di angiosperme mesofile
12	4.900.499,37	1.446.659,60	bosco di angiosperme mesofile
13	4.900.922,43	1.444.843,39	bosco di angiosperme mesofile
14	4.900.957,46	1.444.538,89	bosco di angiosperme mesofile
15	4.900.830,81	1.444.312,54	bosco di angiosperme mesofile
16	4.900.685,30	1.444.299,06	bosco di angiosperme mesofile (piccola area aperta)
17	4.900.628,71	1.444.520,02	bosco di angiosperme mesofile
19	4.900.927,82	1.443.528,39	bosco di angiosperme mesofile
20	4.900.534,39	1.443.940,66	bosco di angiosperme mesofile
21	4.900.844,29	1.443.967,62	bosco di angiosperme mesofile
22	4.900.900,87	1.443.805,93	bosco di angiosperme mesofile
23	4.900.949,37	1.443.337,06	bosco di angiosperme mesofile
24	4.900.952,07	1.443.129,57	bosco di angiosperme mesofile
25	4.900.469,72	1.443.854,44	bosco di angiosperme mesofile
26	4.900.453,56	1.443.638,86	bosco di angiosperme mesofile
27	4.900.437,39	1.443.366,70	bosco di angiosperme mesofile
28	4.900.334,99	1.443.221,19	bosco di angiosperme mesofile
29	4.900.197,56	1.443.156,51	bosco di angiosperme mesofile
30	4.899.957,73	1.443.024,48	bosco di angiosperme mesofile
31	4.901.218,85	1.443.929,89	bosco di angiosperme mesofile
32	4.901.423,64	1.443.695,45	bosco di angiosperme mesofile
33	4.901.614,96	1.443.587,67	bosco di angiosperme mesofile
34	4.900.793,09	1.444.080,79	bosco di angiosperme mesofile

RISULTATI

Strigiformi e Caprimulgiformi

Le specie rilevate in un'area di circa 3 km di raggio dal centro dell'impianto proposto sono 2: Allocco e Gufo comune.

Secondo le categorie proposte da AA.VV. (1989) le 2 specie sono da considerare nidificanti probabili nell'area di indagine, in quanto rilevate in attività canora in periodo riproduttivo ma senza indicazioni di nidificazione certa.

Per quanto riguarda l'**Allocco**, sono stati individuati i seguenti siti:

- 4 potenzialmente idonei alla nidificazione (N6, N12, N7, N17), nelle cui vicinanze sono stati uditi maschi in canto
- 1 posatoio (N17) presso cui sono stati rinvenuti boli alimentari (borre)

Per quanto riguarda il **Gufo comune**, sono stati individuati i seguenti siti:

- 1 potenzialmente idoneo alla nidificazione (N13), nelle cui vicinanze è stato udito un maschio in canto;

Indici di comunità

● **Numero di specie nidificanti (ricchezza specifica totale)**

Sulla base di quanto appena esposto, sono **33** le specie da ritenere nidificanti o potenzialmente tali nell'area considerata, di cui 30 rilevate nei punti d'ascolto diurni, 2 in quelli notturni e 1 nel corso del *visual count* in periodo riproduttivo. Esse rappresentano il 22,91% delle specie nidificanti o potenzialmente tali in Liguria (144 secondo AA VV., 1989).

● **Rapporto tra specie di non Passeriformi e Passeriformi (nP/P) = 14/19 = 0, 74**

● **Numero totale di specie rilevate nei punti d'ascolto (ricchezza del campione): 30**

● **Numero medio di specie rilevate nei punti d'ascolto (ricchezza media del campione): 5,9**

● **Indici di Shannon-Weaver e di equiripartizione**

Sulla base dei valori riportati in tab. 19 l'indice di diversità complessivo è pari a **2,86** indicando una comunità ornitica mediamente diversificata. L'indice di equiripartizione J' è invece pari a **0,84.**

● **Specie dominanti e subdominanti**

La comunità ornitica nidificante è caratterizzata da 8 specie dominanti (24,2% del totale) e 2 subdominanti (6,06%), tutte appartenenti all'ordine Passeriformi tranne il Rondone (fig. xx).

Queste elaborazioni si riferiscono ai punti d'ascolto diurni ed escludono perciò Allocco e Gufo comune (rilevati nelle sessioni notturne) e gli uccelli rilevati nel corso del *visual count*.

Per ciascuna specie rilevata nei punti d'ascolto diurni si riportano i seguenti dati:

● **numero di individui contattati** (N° indd.)

● **frequenza relativa F%** (percentuale di stazioni in cui ogni specie è stata contattata rispetto al numero totale di stazioni)

● **abbondanza relativa N%** (abbondanza percentuale di ogni specie rispetto al numero totale di individui contattati nelle stazioni)

● **contributo apportato all'indice di diversità di Shannon (H')**

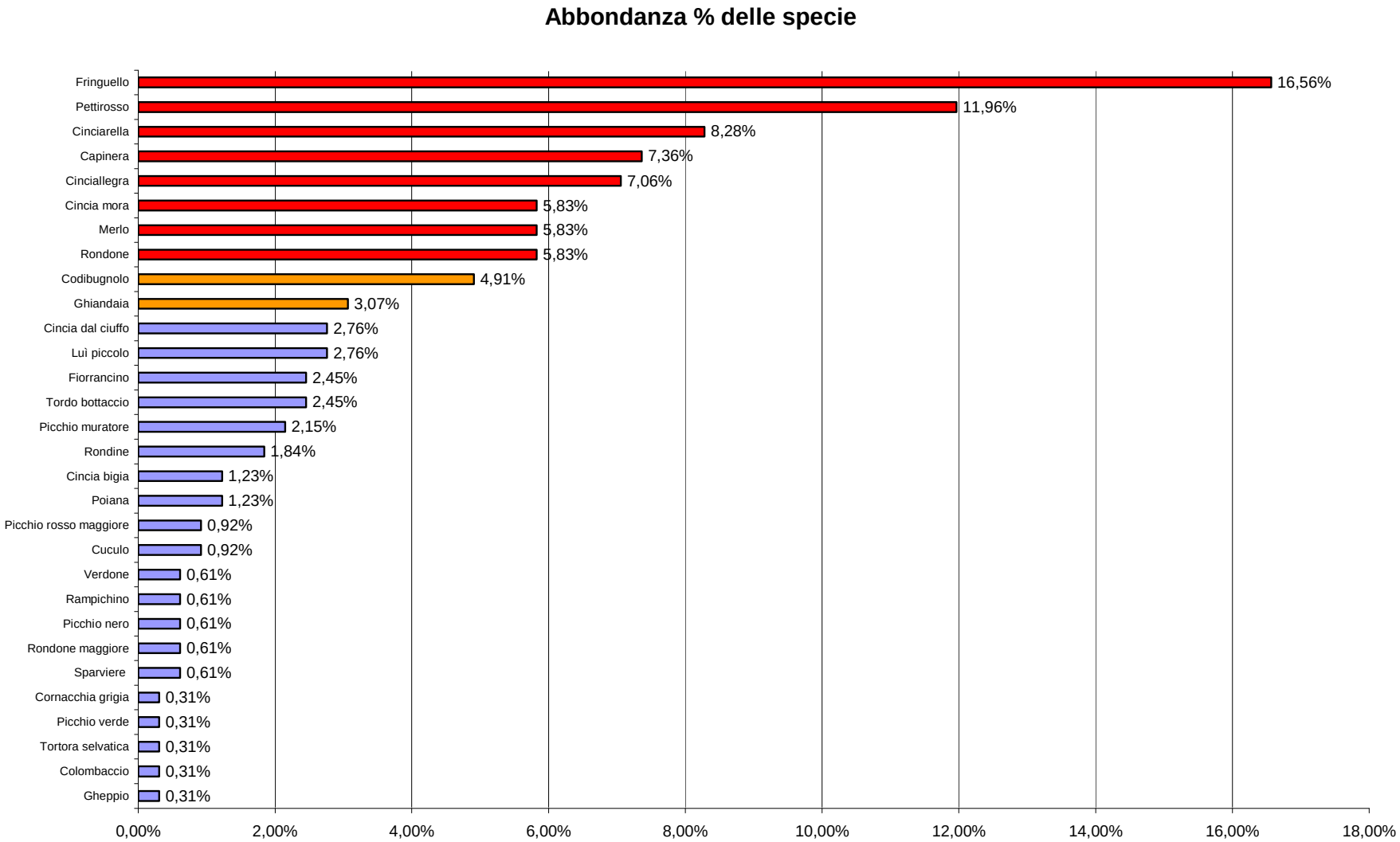
Tabella 18 - *Elenco sistematico delle specie nidificanti o potenzialmente nidificanti nell'area di studio. Si indica anche la metodologia di rilevamento*

SPECIE	PdA	Rilevamenti notturni	Visual count
Sparviere	X		
Poiana	X		
Biancone			X
Gheppio	X		
Colombaccio	X		
Tortora selvatica	X		
Allocco		X	
Gufo comune		X	
Cuculo	X		
Rondone	X		
Rondone maggiore	X		
Picchio verde	X		
Picchio nero	X		
Picchio rosso maggiore	X		
Rondine	X		
Pettirosso	X		
Merlo	X		
Tordo bottaccio	X		
Capinera	X		
Luì piccolo	X		
Fiorrancino	X		
Cinciallegra	X		
Cinciarella	X		
Cincia mora	X		
Cincia bigia	X		
Cincia dal ciuffo	X		
Codibugnolo	X		
Picchio muratore	X		
Rampichino	X		
Cornacchia grigia	X		
Ghiandaia	X		
Fringuello	X		
Verdone	X		

Tabella 19 - *Elenco sistematico delle specie rilevate nei punti d'ascolto diurni e relativi parametri di comunità.*

SPECIE	N. indd.	frequenza nei pda (%)	indice dominanza	frequenza nei pda (numero)	Ni indice di Shannon	indice di Shannon
Sparviere	2	5,88	0,01	0,06	0,01	0,03
Poiana	4	11,76	0,01	0,12	0,01	0,05
Gheppio	1	2,94	0,00	0,03	0,00	0,02
Colombaccio	1	2,94	0,00	0,03	0,00	0,02
Tortora selvatica	1	2,94	0,00	0,03	0,00	0,02
Cuculo	3	8,82	0,01	0,09	0,01	0,04
Rondone	19	55,88	0,06	0,56	0,06	0,17
Rondone maggiore	2	5,88	0,01	0,06	0,01	0,03
Picchio verde	1	2,94	0,00	0,03	0,00	0,02
Picchio nero	2	5,88	0,01	0,06	0,01	0,03
Picchio rosso maggiore	3	8,82	0,01	0,09	0,01	0,04
Rondine	6	17,65	0,02	0,18	0,02	0,07
Pettirosso	39	114,71	0,12	1,15	0,12	0,25
Merlo	19	55,88	0,06	0,56	0,06	0,17
Tordo bottaccio	8	23,53	0,02	0,24	0,02	0,09
Capinera	24	70,59	0,07	0,71	0,07	0,19
Luì piccolo	9	26,47	0,03	0,26	0,03	0,10
Fiorrancino	8	23,53	0,02	0,24	0,02	0,09
Cinciallegra	23	67,65	0,07	0,68	0,07	0,19
Cinciarella	27	79,41	0,08	0,79	0,08	0,21
Cincia mora	19	55,88	0,06	0,56	0,06	0,17
Cincia bigia	4	11,76	0,01	0,12	0,01	0,05
Cincia dal ciuffo	9	26,47	0,03	0,26	0,03	0,10
Codibugnolo	16	47,06	0,05	0,47	0,05	0,15
Picchio muratore	7	20,59	0,02	0,21	0,02	0,08
Rampichino	2	5,88	0,01	0,06	0,01	0,03
Cornacchia grigia	1	2,94	0,00	0,03	0,00	0,02
Ghiandaia	10	29,41	0,03	0,29	0,03	0,11
Fringuello	54	158,82	0,17	1,59	0,17	0,30
Verdone	2	5,88	0,01	0,06	0,01	0,03

Figura 20 - *Abbondanza relativa delle specie rilevate nei punti d'ascolto, espressa in percentuale rispetto all'abbondanza totale. In rosso si indicano le specie dominanti, in arancio quelle subdominanti.*



DISCUSSIONE

Accipitriformi e Falconiformi

In un'intorno di circa 3 km di raggio dal centro dell'impianto in progetto si ritiene siano 2 le specie di rapaci potenzialmente nidificanti: Poiana e Sparviere. L'area è in gran parte ricoperta da boschi di latifoglie, che rappresentano per queste specie ambienti idonei sia alla riproduzione che alla ricerca di cibo. Di nessuna di queste sono stati comunque individuati nidi, nè si sono rilevati comportamenti tali da poterne localizzare l'ubicazione (es. trasporto di materiale per la costruzione, involi o atterraggi ripetuti in particolari siti, ecc...). Biancone e Gheppio, osservati in periodo riproduttivo, frequentano l'area solo durante l'attività di caccia.

● **Poiana** *Buteo buteo*

Rapace principalmente sedentario e ben diffuso in Liguria, vive in aree boscose di vario tipo purchè con zone aperte in cui cacciare. La specie è stata osservata in sorvolo in tutta l'area. Sono stati inoltre rilevati voli territoriali "a festoni" a marzo, principalmente presso la fascia ad est del fronte delle torri, in direzione di Quiliano.

● **Sparviere** *Accipiter nisus*

Principalmente sedentario e ben diffuso in Liguria, legato ad ambienti boschivi di varie tipologie. Nell'area di indagine la specie è stata osservata con continuità nel periodo di monitoraggio, ad eccezione del mese di giugno, per il quale non ci sono avvistamenti probabilmente a causa delle abitudini piuttosto elusive.

● **Biancone** *Circaetus gallicus* (incluso nell'All. I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE)

In Liguria è migratore nonché nidificante in zone collinari e sub-montane caratterizzate da boschi alternati ad aree aperte usate per la caccia. Cattura prevalentemente Ofidi, che in Appennino ligure rappresentano circa il 90% della sua dieta (BAGHINO *et al.,* 2009). In periodo riproduttivo il Biancone è stato osservato regolarmente nell'area di indagine, con singoli individui osservati nel caratteristico volo di caccia nelle aree a sud dell'impianto, nonché sul versante orientale del Bric Braboè, a est dell'ipotetica torre 7. In diverse occasioni (in maggio e giugno) sono stati visti individui in coppia, senza tuttavia mai assistere a veri e propri voli nuziali. Secondo CAMPORA (1999) e BAGHINO *et al.* (2009) nella nostra regione il nido viene collocato esclusivamente su conifere in aree a copertura forestale rada e scarsamente antropizzate. Pur essendo inclusa nell'*home range* di una coppia di Bianconi, si può dire quindi che la zona indagata, con un'estesa superficie forestale e pressochè priva di conifere, non si presenta adatta alla nidificazione della specie.

● **Gheppio** *Falco tinnunculus*

Principalmente sedentario e diffuso in tutta la regione in vari ambienti purché con siti idonei alla nidificazione (es. pareti rocciose, ruderi) e ricchi di aree aperte (prati, coltivi) dove cacciare. Nell'area di indagine la specie è stata osservata piuttosto regolarmente nell'intero periodo di monitoraggio. La maggior parte degli avvistamenti sono probabilmente da riferire a individui nidificanti in zone limitrofe all'area di studio, dove vi sono pareti rocciose adatte.

Strigiformi e Caprimulgiformi

● **Allocco** *Strix aluco*

L'Allocco è uno Strigiforme sedentario ben diffuso sull'intero territorio ligure, che frequenta vari tipi di ambienti alberati, sia naturali (soprattutto boschi maturi, decidui o misti) che in zone antropizzate. In generale le maggiori densità vengono raggiunte nei castagneti (BRICHETTI & FRACASSO, 2006). Nell'area di studio sono stati rilevati almeno 4 differenti maschi di Allocco in canto, per cui si può stimare una densità di 0,14 coppie/km2, da ritenere sottostimata considerando che in Appennino settentrionale sono riportati valori medi di 0,25-2,7 coppie/km2 (BRICHETTI & FRACASSO, 2006). Per la nidificazione e il riposo diurno l'Allocco utilizza comunemente cavità di alberi ed anfratti in edifici e talvolta in pareti rocciose. Nell'area di studio è stato inoltre rilevato un posatoio diurno, frequentato da due individui (presumibilmente maschio e femmina), sotto il quale sono state in diverse occasioni raccolte borre contenenti i resti non digeriti delle prede.

● **Gufo comune** *Asio otus*

Il Gufo comune è uno Strigiforme sedentario e nidificante apparentemente poco diffuso in Liguria in periodo di nidificazione probabilmente a causa della scarsità di ricerche appropriate (AA. VV., 1989). Frequenta zone boscose, intervallate da campagne aperte e radure; in genere predilige le zone marginali, di contatto tra bosco e prateria. Nel periodo invernale gli adulti abbandonano i territori di nidificazione, per aggregarsi in *roost* temporanei, formati talvolta anche da diverse decine di individui (GALLI *ET AL*, 2006). Nell'area di studio è stato rilevato un maschio in canto, in periodo riproduttivo: questa specie, solitamente poco vocifera, canta quasi esclusivamente infatti nel periodo antecedente alla deposizione.

● **Gufo reale** *Bubo bubo*

Il Gufo reale è uno Strigiforme di grandi dimensioni, con piumaggio bruno-screziato, grandi occhi bruno-arancio e lunghi ciuffi auricolari. L'habitat preferenziale è costituito da pareti rocciose ricche di cenge, circondate da zone di macchia, boschi interrotti da radure e zone aperte. Si nutre di prede di piccole e medie dimensioni, prevalentemente uccelli e mammiferi (GALLI *ET AL*, 2006). Sedentario, forma coppie stabili che difendono un territorio che può essere esteso anche per diverse decine di ettari. I giovani, dopo aver abbandonato il territorio dei genitori, si possono allontanare anche di a centinaia di chilometri dal luogo di nascita, alla ricerca di un territorio in cui insediarsi. E' proprio in questa fase che i rischi di mortalità (BRICHETTI & FRACASSO, 2006).

L'area interessata dall'impianto non risulta adatta alla presenza della specie, né per la nidificazione, né per la caccia, mancando totalmente le aree aperte adatte alla ricerca di prede da parte di questo grosso rapace. Per sicurezza, sono state controllare le pareti presenti presso Rocca dei Corvi (dove peraltro nidifica almeno una coppia di Corvi imperiali), alla ricerca di tracce di presenza della specie (guano, boli alimentari). Nel periodo compreso tra ottobre e novembre 2010 sono state inoltre effettuate alcune uscite al crepuscolo, per contattare gli eventuali maschi in canto, ma senza risultato. La specie è peraltro presente nel Finalese, a sud dell'impianto, con almeno 3 coppie (Casanova & Galli, 1998); nel corso di ottobre 2009 è stato udito un maschio in canto spontaneo nei pressi dell'abitato di Orco Feglino, in un sito noto da tempo per la presenza della specie. Va aggiunto però che, se l'area del Finalese presenta le caratteristiche adatte ad ospitare diverse coppie di Gufo reale, in alta Val Bormida sono assenti

segnalazioni della stessa (anche storiche) e mancano le caratteristiche ambientali favorevoli anche a una presenza occasionale dello stesso.

Passeriformi

Sono 18 le specie di Passeriformi nidificanti in un'area di 2 km di raggio dal centro dell'ipotetico impianto, perlopiù appartenenti a specie comuni e ben diffuse sull'intero territorio regionale.

Pettirosso, Merlo, Capinera, Luì piccolo, Cinciallegra e Fringuello sono specie ad ampia valenza ecologica, presenti in boschi di varie tipologie e anche in aree antropizzate. Sono ben diffusi e legati agli ambienti boschivi (soprattutto di latifoglie e misti) anche Fiorrancino, Codibugnolo, Cinciarella, Cincia bigia, Picchio muratore, Rampichino, Verdone e Ghiandaia. Anche lo Scricciolo è comune in Liguria, nidificando di preferenza nelle zone più umide dei boschi (es. presso i corsi d'acqua, come verificato nell'area indagata).

Il Tordo bottaccio è soprattutto rappresentato in Liguria in migrazione e svernamento, mentre è più localizzato come nidificante, frequentando boschi di conifere e di latifoglie a ricco sottobosco.

Legate agli ambienti boschivi con presenza di conifere sono infine Cincia mora e Cincia dal ciuffo, entrambe rilevate in gran parte dell'area di studio.

Infine la Rondine, osservata con regolarità nei mesi di maggio e giugno, nidifica probabilmente nelle aree limitrofe all'area di studio, utilizzando quest'ultima per la ricerca di cibo.

Altre specie

La Tortora selvatica è diffusa in Liguria in periodo riproduttivo con una certa uniformità in aree alberate aperte e zone boscose adiacenti a coltivi. Il Colombaccio mostra simili preferenze ambientali ma come nidificante in regione è più localizzato: in periodo riproduttivo esso è stato udito in canto ed osservato nelle zone boscate presso il sito proposto per l'impianto. Anche il Cuculo, piuttosto comune in Liguria e nidificante in un'ampia varietà di ambienti alberati, è stato individuato in attività canora nella medesima area.

Picchio verde e Picchio rosso maggiore sono sedentari ed ampiamente diffusi nei boschi della regione. Nel sito proposto per l'impianto il Picchio rosso maggiore è stato contattato in sole 4 occasioni in marzo e maggio- Il Picchio verde è stato individuato con maggiore frequenza, in periodo riproduttivo e post-riproduttivo.

Il **Picchio nero** *Dryocopus martius* (incluso nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE) è sedentario e diffuso in boschi puri o misti di conifere (es. Abeti, Larice) e latifoglie (soprattutto Faggio). Un tempo ritenuto presente solo sulle Alpi Liguri (AA.VV, 1989), attualmente sta andando incontro ad un'espansione di areale (GALLI & SPANÒ, 2004). Requisiti importanti per questa specie sono la presenza di grandi alberi maturi in cui scavare cavità per la nidificazione, nonché di ceppaie, alberi morti e formicai su cui alimentarsi (GORMAN, 2004; BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2007; COLPI *et al.,* 2009). L'estensione media dell'*home range* di una coppia, che spesso varia nell'arco dell'anno, è pari a 200-400 ha ed include *core areas* quali le cavità-nido e i siti di foraggiamento (GORMAN, 2004; BOCCA *et al.,* 2007; BRICHETTI & FRACASSO, 2007).

Nel sito proposto per la realizzazione dell'impianto il Picchio nero è stato contattato in 11 occasioni, prevalentemente nell'area a oriente dell'impianto. La ricerca di fori di alimentazione o di cavità nido ha

avuto esito negativo, ma si ritiene che la specie frequenti l’area di studio con una certa regolarità, anche durante il periodo riproduttivo, e che debba essere quindi considerata potenzialmente nidificante nell’area di studio.

4. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

STIMA DEI RISCHI DI COLLISIONE

In base alle osservazioni effettuate nel corso del presente monitoraggio (oltre 300 ore complessive di rilevamenti su campo) si può affermare come l'area in questione presenti un interesse ornitologico, almeno quantitativamente parlando, piuttosto modesto.

Il flusso migratorio pre-nuziale appare scarso, soprattutto per quel che riguarda le specie emergenti ascritte all'Allegato I della Direttiva "Uccelli" (79/409/CEE). Quanto detto è verificabile, sia in rapporto ai siti italiani di maggior transito (AGOSTINI, 2002), sia confrontato con la ben nota linea di flusso migratorio del limitrofo ponente genovese (BAGHINO & LEUGIO, 1989, 1990; BAGHINO, 1996, 2003). Pertanto, il rischio d'impatto risulta accettabilmente basso, ancor più se riferito al ridotto numero di Rapaci migratori sorvolanti l'area.

In totale gli uccelli transitati in corrispondenza della prevista ubicazione delle torri ad una quota a rischio d'impatto nel periodo in esame sono risultati 1912 uccelli (381 dei quali rapaci), va però rilevato che ben 1257 sono stati contattati fuori sito (e di questi, 326 rapaci). Risultano quindi in media 16,37 uccelli "a rischio"/giorno (1,37 dei quali rapaci "a rischio"/giorno).

Il valore così ottenuto va corretto tenuto conto del fatto che il periodo indagato è quello di maggior flusso (in quanto agli stanziali in sorvolo, si aggiunge il transito dei migratori primaverili) e della capacità degli uccelli in volo di evitare nella maggior parte dei casi le torri e le rispettive pale. Con ogni probabilità si otterrebbe un valore ben più basso, confrontabile con quelli relativi alla casistica di impianti a scarsa incidenza noti in letteratura (cfr. CAMPEDELLI et al., 2002).

Tabella 20 – *Riassunto dei dati di uccelli a rischio di collisione*

N. uccelli a quota rischio	1912
N. rapaci quota rischio	381
N. uccelli a quota rischio- fuori sito	1257
N. rapaci quota rischio - fuori sito	326

I dati della stagione migratoria pre-nuziale 2010, sembrano confermare appieno l'ipotesi di una totale marginalità del sito rispetto alle linee di transito principali individuate in Liguria. La zona va pertanto considerata non interessata da flussi migratori significativi di uccelli in all. I della Direttiva 79/409/CEE, salvo in caso di eccezionali contingenze meteo-climatiche quali quella verificatasi il 7 maggio 2010, laddove però, proprio in virtù delle loro caratteristiche di dinamica di volo, la maggior parte degli uccelli veleggiatori in transito (nel caso specifico Falchi pecchiaioli) sono risultati sorvolare il sito ad alta quota (ad oltre 100 m dal suolo). Va inoltre messo in evidenza come, a scopo assolutamente prudenziale, nel computo degli avvistamenti, il sorvolo del sito di studio da parte di un singolo individuo stanziale "n volte" sia stato conteggiato come il passaggio di "n individui". Tenuto conto del fattore di apprendimento spaziale dei soggetti stanziali (con capacità di memorizzare la dislocazione degli ostacoli nel proprio spazio aereo), appare evidente come l'entità del rischio rilevata nel presente elaborato sia da considerarsi sovrastimata.

Per quanto riguarda la stagione migratoria post-nuziale 2009-2010, anche in questo caso i dati sembrano confermare una totale marginalità del sito rispetto alle principali linee di transito autunnale. Va peraltro sottolineato che i dati sono stati raccolti nel 2009 dal 15 settembre al 31 ottobre, nel 2010 dal 20 agosto al 20 settembre, allo scopo di intercettare i migratori precoci (soprattutto Biancone e Falco pecchiaiolo).

Anche dal punto di vista dell'avifauna nidificante non si rilevano particolari motivi d'attenzione. In relazione alle caratteristiche eco-etologiche delle specie, nonché in rapporto ai rischi d'impatto ed alle ricadute sull'ornitocenosi note in letteratura (cfr. CAMPEDELLI ET AL., 2002), appare evidente come i soli casi meritevoli di un più approfondito esame siano relativi ai rapaci nidificanti nel comprensorio territoriale in cui ricade il sito oggetto di studio: Biancone, Sparviere, Poiana, Gheppio. Poiana e Gheppio, occasionalmente sorvolano i punti di prevista ubicazione delle torri; tuttavia il loro scarso valore conservazionistico ne rende più che accettabile il di per sé scarso rischio d'impatto. Per Biancone (in periodo riproduttivo) e Sparviere, invece, gli avvistamenti sono numericamente limitati e quasi sempre in situazioni non "a potenziale rischio di collisione".

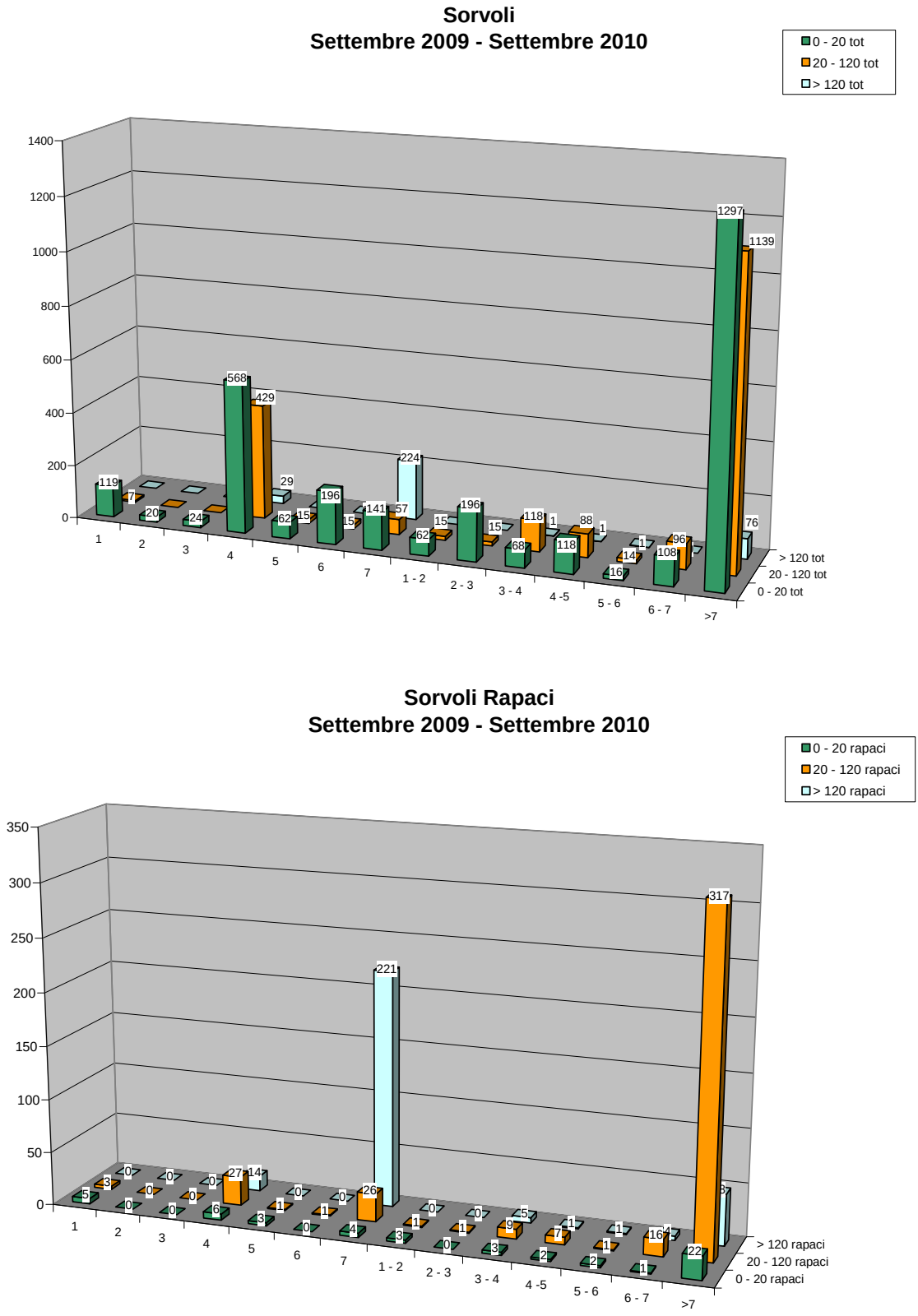
Le caratteristiche eco-etologiche del Picchio nero, infine, ne fanno escludere a priori un significativo rischio d'impatto con gli aerogeneratori: piuttosto, laddove la costruzione dell'impianto implicasse l'abbattimento di alberi, sarebbe auspicabile un previo studio specifico volto ad individuare quelli utilizzati per l'alimentazione e la nidificazione da parte della coppia ivi presente. Quanto ai Rapaci notturni, appare più che evidente come il sito non presenti particolari motivi d'interesse, tanto più se si tiene conto delle modalità di caccia di questi uccelli (con una elevatissima sensibilità acustica) che ne rende il rischio d'impatto con strutture "generatrici di rumore" quali le torri eoliche quasi nullo.

Estendendo la valutazione alle singole pale, dalle osservazioni effettuate, la torre potenzialmente a maggior rischio di collisione risulta essere la numero 4, come si può osservare nella tabella. In corrispondenza di questa torre sono stati osservati 420 uccelli a potenziale rischio di collisione, di cui 24 rapaci (10,5 uccelli"a rischio"/giorno, 0,6 rapaci "a rischio"/giorno).

Tabella 21 - *Sorvoli a rischio nel periodo Settembre 2009 – Settembre 2010*

TOTALI																
		1	2	3	4	5	6	7	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 -5	5 - 6	6 - 7	>7	fuori sito
0 - 20	tot	119	20	24	568	62	196	141	62	196	68	118	16	108	1297	0
	rapaci	5	0	0	6	3	0	4	3	0	3	2	2	1	22	0
20 - 120	tot	7	0	0	429	15	15	57	15	15	118	88	14	96	1139	0
	rapaci	3	0	0	27	1	1	26	1	1	9	7	1	16	317	0
> 120	tot	0	0	0	29	0	0	224	0	0	1	1	1	0	76	0
	rapaci	0	0	0	14	0	0	221	0	0	5	1	1	4	48	0

Figura 21 – *Sorvoli totali e sorvoli di Rapaci nell'area di studio (Settembre 2009 – Settembre 2010)*



STIMA DEI RISCHI DI COLLISIONE: APPLICAZIONE DEL MODELLO DI BAND

Tra i diversi impatti che gli impianti eolici possono avere nei confronti dell'avifauna (descritti in lavori di sintesi quali LANGSTON & PULLAN (2003), KINGSLEY & WHITTAM (2005) e POWLESLAND (2009) il principale riguarda le collisioni con gli aerogeneratori.
Nel caso dell'impianto proposto, per valutare il rischio di collisione si è impiegato il modello "Calculation of collision risk for bird passing through rotor area" (AA.VV., 2000; BAND et al., 2007), che permette di stimare la percentuale di sorvoli che possono tradursi in un impatto con le torri eoliche.

Stima del numero di sorvoli a potenziale rischio di collisione

Per applicare il modello si è innanzitutto considerato il numero di sorvoli verificatisi presso l'ipotetico impianto ad una quota a potenziale rischio di collisione. Come già detto, quest'ultima è stata assimilata ad una fascia compresa tra 30 e 130 m da terra, corrrispondente al cerchio di rotazione delle pale aumentato per precauzione di 10 m sia verso l'alto che verso il basso. Per prudenza sono stati contati non solo i sorvoli a rischio presso le ipotetiche torri, ma anche negli spazi tra esse e nelle fasce N,S,W,E estese tra 50 e 500 m di distanza rispetto ai fronti dell'impianto. A partire dal numero di transiti sono stati calcolati il n° giornaliero ed il n° annuale di sorvoli a rischi o . Quest'ultimo è stato riferito al potenziale periodo di presenza di ogni specie nell'arco dell'anno, definito in base ai dati raccolti ed alla bibliografia esistente (AA. VV., 1989; SPANÒ et al., 1998; BRICHETTI & FRACASSO, 2003, 2006, 2007, 2008, 2010).

Stima del numero annuo di collisioni

Solo una parte dei sorvoli a rischio registrabili nell'arco dell'anno può eventualmente comportare collisioni con gli aerogeneratori. Tale percentuale è stata calcolata 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 = 4
- larghezza massima delle pale = 3,5 m
- inclinazione media delle pale = 5°
- diametro del rotore = 71 m
- periodo di rotazione medio = 2,79 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 di rapaci diurni ed uccelli acquatici presso impianti esistenti evidenziano la capacità di evitare le torri nel 95-99% dei sorvoli a rischio (cfr. PERCIVALL, 2007; WHITFIELD, 2009). Il numero annuo di collisioni è stato stimato anche tenendo conto di queste percentuali.

Tabella 22 - *Sorvoli a potenziale rischio di collisione rilevati presso l'impianto in progetto.*

SPECIE	N°sorvoli a rischio								N° sorvoli rischio/ giorno*	N° sorvoli rischio/anno
	sett	ott	mar	apr	mag	giu	ago	tot		
Falco pecchiaiolo					51	3	9	63	1,34	241,28
Nibbio bruno		1					1	2	0,04	2,55
Biancone		1	2	5	2	1	1	12	0,26	61,28
Falco di palude	2							2	0,04	2,55
Sparviere		1	1	4	1		1	8	0,17	61,28
Poiana	15	21	9	8	9	2	3	67	1,43	513,19
Gheppio	2	1	1	1		1		6	0,13	45,96
Lodolaio						2		2	0,04	1,28
Pellegrino					1			1	0,02	7,66
Colombaccio		76	10	7				93	1,98	356,17
Rondone e R. maggiore				114	96	81	16	307	6,53	783,83
Picchio nero		1	2	2	3			8	0,17	61,28
Irundinidi (Rondine, R. montana, Balestruccio)		22		97	86	12	28	245	5,21	528,21
Tordi (Tordela, Tordo bottaccio, T. sassello)		140	3	1	2			146	3,11	559,15
Ghiandaia			1					1	0,02	7,66
Corvo imperiale	2		3	13	3	1	1	23	0,49	176,17
Cornacchia grigia/nera	3	4	6	5	4	1		23	0,49	176,17
Fringillidi	27	189	53	5	14	8		296	6,30	2267,23
* = n°sorvoli a rischio/giornate in cui la specie è stata avvistata										
sorvoli a rischio = punti torre, spazi tra torri, fasce esterne con attraversamento crinale										

Tabella 23 - *Stima del numero di collisioni annue di uccelli presso l'impianto proposto.*

SPECIE	rischio medio di collisione (BAND)	N°sorvoli rischio/anno	Stima n°collisioni/anno		
			0%	95%	99%
Falco pecchiaiolo	13,90%	241,28	33,54	1,68	0,34
Nibbio bruno	14,20%	2,55	0,36	0,02	0,00
Biancone	15,20%	61,28	9,31	0,47	0,09
Falco di palude	13,50%	2,55	0,34	0,02	0,00
Sparviere	11,20%	61,28	6,86	0,34	0,07
Poiana	13,90%	513,19	71,33	3,57	0,71
Gheppio	11,30%	45,96	5,19	0,26	0,05
Lodolaio	11,00%	1,28	0,14	0,01	0,00
Pellegrino	11,80%	7,66	0,90	0,05	0,01
Colombaccio	12,10%	356,17	43,10	2,15	0,43
Rondone e R. maggiore	9,70%	783,83	76,03	3,80	0,76
Picchio nero	14,60%	61,28	8,95	0,45	0,09
Irundinidi (Rondine, R. montana,Balestruccio)	9,40%	528,21	49,65	2,48	0,50
Tordi (Tordela, Tordo bottaccio, T. sassello)	11,00%	559,15	61,51	3,08	0,62
Ghiandaia	12,10%	7,66	0,93	0,05	0,01
Corvo imperiale	16,10%	176,17	28,36	1,42	0,28
Cornacchia grigia/nera	14,20%	176,17	25,02	1,25	0,25
Fringillidi	10,30%	2267,23	233,53	11,68	2,34

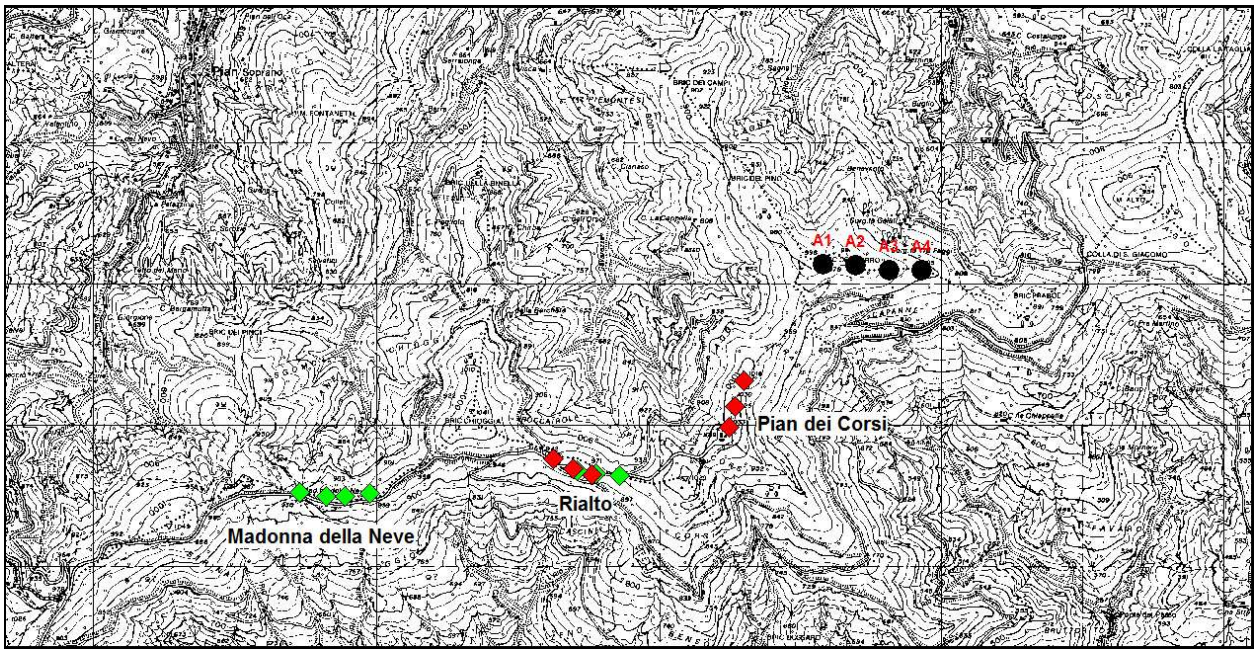
L’interpretazione della tabella richiede una precisazione. Come già detto, nella stima del numero di collisioni sono stati considerati i sorvoli a rischio potenzialmente registrabili nell’intero periodo di presenza di ogni specie nell’area d’indagine. Da una parte si è in questo modo parzialmente compensata la mancanza di osservazioni al fuori del periodo di studio, tuttavia per alcune specie osservate occasionalmente (es. Lodolaio, Pellegrino) ciò comporta una sovrastima del numero di sorvoli a rischio.
Dall’esame della tabella si può dedurre come il rischio di collisione sia trascurabile per le specie di maggior pregio naturalistico ed accettabilmente basso per le specie comuni. La sola eccezione in tal senso è rappresentata dalla Poiana; va però rimarcato come la specie (ovunque piuttosto comune) sia stanziale e, con ogni probabilità, meno soggetta a rischi di collisione in virtù della probabile memorizzazione dell’ubicazione delle torri da parte degli individui nidificanti.
A ridurre ulteriormente il tasso annuo d’impatto così definito, possono dare un contributo le misure di mitigazione di seguito sintetizzate.

CONSIDERAZIONI SUI POSSIBILI EFFETTI NEGATIVI SINERGICI CON ALTRI IMPIANTI

Per l'analisi degli effetti cumulativi generati da altri impianti, è stata considerata un'area vasta intorno all'impianto proposto, all'interno della quale sono sono stati georeferenziati:

- impianti già presenti
- impianti sottoposti a procedura di VIA
- impianti considerati inammissibili secondo la procedura di VIA
- siti ritenuti potenzialmente idonei all'installazione di impianti eolici

Figura 22 – *Effetto barriera: in nero l'impianto proposto, in verde gli impianti approvati con prescrizioni, in rosso gli impianti considerati inamissibili*



I dati così rilevati sono riassunti nella seguente tabella.

Tabella 24 – *Effetto cumulativo: presenza di altri impianti eolici nell'area vasta*

Progetto	Esito procedura	Distanza lineare dall'area di studio (km)	N. pale
Progetto di potenziamento dell'impianto eolico esistente in loc. Pian dei Corsi nel Comune di Calice Ligure	esistente	1,6	-
Impianto eolico in loc. Madonna della Neve a Bormida	no VIA con prescrizioni	3,7	2
Riprogettazione impianto eolico a Rialto	no VIA con prescrizioni	1,9	3
Parco eolico in loc. Madonna della Neve, nei comuni di Bormida e Rialto (SV)	no VIA con prescrizioni	3,5	2
Progetto per la realizzazione di un impianto eolico in ampliamento dell'esistente nel Comune di Calice loc. Pian dei Corsi	inammissibile	1	3
Progetto per impianto eolico nel Comune di Rialto (SV)	inammissibile	2,1	3
SITO IDONEO PGC 19/08, località Altare - Quiliano	sito idoneo	4,9	-
SITO IDONEO PGC 19/08 località Vado - Quiliano - zona Cima Rocche Bianche	sito idoneo	6,9	-

La presenza in comune di Calice Ligure di un piccolo impianto – per il quale è stato tra l'altro proposto un ampliamento – ed i concomitanti progetti di nuovi siti eolici nel medesimo comprensorio territoriale (es. Quiliano e Vado Ligure) dell'impianto oggetto della presente relazione, rende necessaria una certa attenzione e prudenza nella valutazione delle possibili sinergie in termini di ricadute negative sull'avifauna. Tuttavia allo stato attuale, le modeste dimensioni la distanza e la dislocazione relativa dei siti/impianti in questione sono tali da non suscitare preoccupazioni oggettive in merito al possibile crearsi di un eventuale "effetto selva" o di un "effetto barriera".

Per quanto riguarda gli uccelli migratori, si ritiene che i siti "Madonna della Neve", "Rialto", "Pian dei Corsi", oltre che quello oggetto della presente relazione, in quanto contigui, siano interessati dal medesimo flusso, sviluppato prevalentemente a sud del crinale e in direzione N-S e S-N in corrispondenza dei principali valichi. Essendo gli impianti in progetto orientati principalmente in parallelo alle linee di transito, la loro compresenza potrebbe determinare uno spostamento delle rotte ulteriormente a sud. Gli uccelli in transito lungo il crinale in direzione N-S (e viceversa) potrebbero inoltre aggirare le estremità degli impianti oppure concentrarsi nel varco tra essi, sebbene il rischio di sorvoli in corrispondenza degli aerogeneratori continui a sussistere.

In quanto prevalentemente ricoperto da aree boscate, il crinale in oggetto ha caratteristiche ambientali comuni a quelle dell'area indagata nel presente studio, per cui si ipotizza un'analoga composizione

dell’avifauna nidificante. L’impatto dovuto alla vicinanza degli impianti riguarda soprattutto specie ad ampio home range quali i rapaci diurni. Situazioni a rischio possono essere ipotizzate in particolare per Biancone, Poiana e Gheppio, che potrebbero sfruttare durante la caccia le zone aperte nei pressi degli aerogeneratori e potenzialmente collidere con essi. All’opposto, la realizzazione degli impianti potrebbe comportare l’abbandono del sito da parte di queste specie, le quali si troverebbero a doverne cercare altri, eventualmente entrando in competizione con individui di aree confinanti. Nessun impatto cumulato è invece previsto per i Picidi o per specie ad home range limitato come i Passeriformi.

MISURE DI MITIGAZIONE

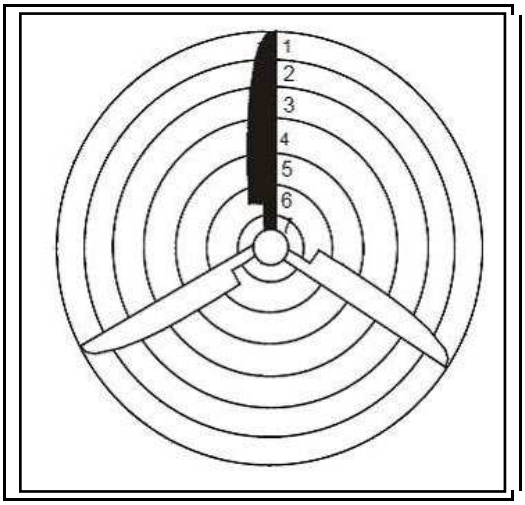
Si premette che gli interventi volti a ridurre i rischi di collisione degli uccelli con gli aerogeneratori di seguito riportati, sono illustrati nei seguenti lavori di sintesi: CAMPEDELLI & TELLINI-FLORENZANO (2002), LANGSTON & PULLAN (2004), DE LUCAS ET AL. (2007).

Illuminazione delle torri - I migratori notturni, specialmente in condizioni climatiche avverse, tendono ad essere attratti da strutture elevate ed illuminate e, conseguentemente, a collidere con esse. Si suggerisce pertanto di evitare l'illuminazione notturna degli aerogeneratori.

Aumento della percettibilità visiva – Il modello di coloritura che sembra più efficace nel renderle più evidenti all'occhio degli uccelli (minimizzando il cosiddetto effetto motion smear) prevede la tinteggiatura di una delle pale con il colore nero (HODOS, 2003). Una coloritura appariscente (a scacchi o spicchi contrastanti) della sommità della torre potrebbe aumentarne la percettibilità anche dall'alto.

La visibilità delle torri può essere ulteriormente incrementata con l'adozione di vernici riflettenti i raggi ultravioletti, non ricadenti nello spettro del visibile da parte dell'uomo, ma percepibili dagli uccelli (YOUNG ET AL., 2003).

Fig. 23 – *Colorazione delle pale anti motion-smear.*



Aumento della percettibilità acustica – E' possibile (DOOLING, 2002) aumentare la percezione acustica delle pale attraverso il ricorso a dispositivi che alzino la frequenza del rumore da esse prodotto (in genere al di sotto di 1-2 kHz) nel *range* di maggior udibilità da parte degli uccelli (2-4 kHz).

Interventi sugli habitat – E' opportuno operare sull'ambiente circostante le torri al fine di minimizzarne l'attrattività per gli uccelli (riduzione della disponibilità/accessibilità di prede) e, di conseguenza, ridurre il rischio di collisione. Si ritiene pertanto utile evitare sfalci e prevenire il pascolo entro un raggio di 100 m dalle torri: ciò onde ridurre la densità locale e la visibilità di micro e meiomammiferi potenziali prede dei rapaci.

Eliminazione della torre A1 – Allo scopo di limitare l'effetto barriera generato dalle torri in progetto, si propone come misura di mitigazione di eliminare la torre A1 dal progetto; tale torre, si trova infatti in posizione dominante (quindi a maggior rischio per l'avifauna), la costruzione richiederebbe inoltre pesanti interventi sull'area boschiva circostante, con conseguenza sull'avifauna nidificante.

MONITORAGGI IN FASE DI "CANTIERE" E AD IMPIANTO OPERATIVO

Allo scopo di verificare, per confronto con i dati pre-intervento, gli impatti indiretti e l'effettiva pericolosità delle torri per gli uccelli, nonché per valutare l'efficacia degli interventi di mitigazione precedentemente elencati, si propone il seguente protocollo di monitoraggio.

- Marzo – maggio: *visual census* migratori (veleggiatori) ed uccelli in volo sul sito. Due operatori in simultanea, 6 giornate/mese (nella fascia oraria 09.00-17.00). Concomitantemente è possibile monitorare la frequentazione del sito da parte dei rapaci nidificanti/stanziali. In marzo ed in maggio i rilevamenti vanno effettuati nel periodo di picco del transito migratorio (6-21 marzo; 9-18 maggio).
- Marzo – aprile: 5 sessioni di ascolto serale (fascia oraria: tramonto-21.00) per il censimento dei rapaci notturni (eventuale *playback* – uso parabola).
- Maggio – giugno: punti d'ascolto mattutini per il censimento degli uccelli canori nidificanti (30-40 punti di ascolto da 10 minuti).
- Settembre: *visual census* dei migratori (veleggiatori) e degli uccelli in volo sul sito. Due operatori in simultanea, 6 giornate (nella fascia oraria 10.00-18.00).
- Ottobre: *visual census* dei migratori (passeriformi + colombacci) e degli altri uccelli in volo sul sito. Due operatori in simultanea, 6 sessioni (alba-10.30).
- Gennaio: *visual census* degli uccelli svernanti, 5 giornate (fascia oraria: 10.30-16.30).
- Ricerca carcasse – ogni 7-14 giorni, battendo a tappeto entro un raggio di 100 m intorno a ciascuna torre.

A complemento delle indagini ornitologiche, con la finalità precipua di registrare le eventuali collisioni con le torri degli uccelli, si suggerisce il ricorso a webcam dotate attivate dagli uccelli in avvicinamento grazie ad un sensore raggi infrarossi. Qualora si impiegassero videocamere IR sensibili, si potrebbero riprendere anche i voli in prossimità delle pale di chirotteri ed uccelli notturni (Strigiformi, Caprimulgiformi e migratori crepuscolari).
In alternativa, si propone, quale protocollo *ricerca carcasse*, una battuta a tappeto dell'area entro un raggio di 200 m intorno a ciascuna torre ogni 7-14 giorni.

CHECKLIST DELLE SPECIE RILEVATE NELL'AREA DI INDAGINE

Di seguito si riporta l'elenco delle 81 specie rilevate in un'area di 3 km di raggio dal centro dell'impianto proposto, seguendo l'ordine sistematico e la nomenclatura proposti da BRICHETTI & MASSA (1998). Di ognuna si indica la fenologia in Liguria (da AA.VV, 1989; BORGO *et al*., 1997; SPANÒ *et al.,* 1998) nonchè, sulla base dei dati raccolti, quella relativa all'area di indagine.

Le categorie fenologiche indicate fanno riferimento a BRICHETTI & GARIBOLDI (1997), usando la simbologia adottata da BORGO *et al*. (1997):

● si intendono **sedentarie e nidificanti (SB)** le specie presenti per tutto il corso dell'anno in una data area (tranne nel caso di erratismi stagionali di breve portata), dove normalmente portano a termine il ciclo riproduttivo;

● le specie **migratrici (M**) transitano in una data area nel corso di spostamenti annuali, senza nidificarvi nè svernarvi;

● le specie **dispersive** compiono movimenti di portata varia, non di natura migratoria;

● le specie **migratrici nidificanti (M, B)** transitano in migrazione e nidificano in una data area, senza svernarvi;

● le specie **svernanti (W)** appartengono a popolazioni migratrici che trascorrono l'inverno o parte di esso nell'area considerata.

Le categorie di tutela sono tratte da GARIBOLDI *et al*. (2004) e BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004).

Per ogni specie si riportano infine i mesi in cui ne è stata rilevata la presenza e le quantità mensili di avvistamenti presso l'impianto proposto.

Specie	Nome scientifico	Specie prioritarie (All. I, Dir. 79/409/CEE)	Nidificante potenziale	Fenologia Liguria
Ciconiiformes				
Airone cenerino	*Ardea cinerea*			SB
Accipitriformes				
Aquila reale	Aquila chrysaetos	X		SB
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	X		M reg, B
Sparviere	*Accipiter nisus*		X	SB
Astore	*Accipiter gentilis*		X	SB
Poiana	*Buteo buteo*		X	SB
Albanella minore	*Circus pygargus*	X		M reg
Falco di palude	*Circus aeruginosus*	X		M reg
Nibbio bruno	*Milvus migrans*	X		M reg
Biancone	*Circaetus gallicus*	X		M reg, B
Falconiformes				
Gheppio	*Falco tinnunculus*		X	SB
Grillaio	*Falco naumanni*	X		M reg
Lodolaio	*Falco subbuteo*			M reg, N
Pellegrino	*Falco peregrinus*	X		SB
Culumbiformes				
Colombaccio	*Columba palumbus*		X	M reg, B
Tortora selvatica	*Streptopelia turtur*			M reg, B
Cuculiformes				
Cuculo	*Cuculus canorus*		X	M reg, B
Strigiformes				
Allocco	*Strix aluco*		X	SB
Apodiformes				
Rondone	*Apus apus*			M reg, B
Rondone maggiore	*Apus melba*			M reg, B
Rondone pallido	*Apus pallidus*			M reg, B
Coraciformes				
Gruccione	*Merops apiaster*			M reg, B
Piciformes				
Picchio nero	*Dryocopus martius*	X	X	SB
Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*		X	SB
Picchio verde	*Picus viridis*		X	SB
Passeriformes				
Allodola	*Alauda arvensis*			B, W
Pispola	*Anthus pratensis*			M reg
Rondine	*Hirundo rustica*			M reg, B, W irr
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*			SB
Balestruccio	*Delichon urbica*			M reg, B
Prispolone	*Anthus trivialis*			M reg, B
Ballerina bianca	*Motacilla alba*		X	SB
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*			SB
Cutrettola	*Motacilla flava*			M reg
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*		X	SB
Passera scopaiola	*Prunella modularis*			M reg, B

Pettirosso	*Erithacus rubecola*		X	M reg, W, SB
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*			M reg, W, B
Merlo	*Turdus merula*		X	SB
Tordela	*Turdus viscivorus*			M reg, B, W
Tordo bottaccio	*Turdus philomelus*		X	M reg, B, W
Tordo sassello	*Turdus iliacus*			M reg, W
Capinera	*Sylvia atricapilla*		X	SB
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*		X	M reg, B, W
Luì verde	*Philloscopus sibilatrix*			M reg, B
Fiorrancino	*Regulus ignicapillus*		X	SB
Regolo	*Regulus regulus*			M reg, B, W
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*		X	M reg, B, W
Cincia bigia	*Poecile palustris*		X	M reg, B, W
Cincia dal ciuffo	*Lophophanes cristatus*		X	SB
Cincia mora	*Periparus ater*		X	SB
Cinciallegra	*Parus major*		X	SB
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*		X	SB
Picchio muraiolo	*Tichodroma muraria*			M reg, B, W
Picchio muratore	*Sitta europaea*		X	SB
Rampichino	*Certhia brachydactyla*		X	SB
Rigogolo	*Oriolus oriolus*			M reg, B
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*		X	SB
Cornacchia grigia	*Corvus corone cornix*		X	SB
Corvo Imperiale	*Corvus corax*		X	SB
Storno	*Sturnus vulgaris*			SB, M reg, W
Peppola	*Fringilla montifringilla*			M reg, W
Fringuello	*Fringilla coelebs*		X	SB, M reg
Verdone	*Carduelis chloris*		X	SB
Verzellino	*Serinus serinus*		X	SB
Lucherino	*Carduelis spinus*			M reg, W
Cardellino	*Carduelis carduelis*		X	SB
Fanello	*Carduelis cannabina*			M reg, B, W
Frosone	*Coccothraustes coccothraustes*		X	M reg, B, W
Ciuffolotto	*Pyrrhula pyrrhula*		X	SB
Zigolo muciatto	*Emberiza cia*			M reg, SB

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.

AA.VV., 2009 – Valutazione dello stato di conservazione dell'avifauna italiana. *Lega Italiana Protezione Uccelli.* 1153 pp.

ARILLO A. & MARIOTTI M. (cur.) Guida alla conoscenza delle specie liguri della Rete Natura 2000. *Regione Liguria*.

BAGHINO L., CAMPORA M. & CATTANEO G., 2009 – Il Biancone. Biologia e migrazione nell'Appennino ligure. *Edizioni Il Piviere,* Gavi.

BAGHINO L., 2009 – La migrazione primaverile nel Parco del Beigua: il sito di Arenzano (GE). In: "Infomigrans" n. 23. *Parco Naturale Alpi Marittime,* Valdieri.

BAGHINO L., 2009 – La migrazione autunnale nel Parco del Beigua: il sito di Arenzano (GE). In: "Infomigrans" n. 24. *Parco Naturale Alpi Marittime,* Valdieri.

BAGHINO L., 2010 – La migrazione primaverile nel Parco del Beigua: il sito di Arenzano (GE). In: "Infomigrans" n. 25. *Parco Naturale Alpi Marittime,* Valdieri.

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, 2003 - Birds in the European Union: a status assessment. *BirdLife International*, Wageningen.

BOCCA M., CARISIO L. & ROLANDO A., 2007 - Habitat use, home ranges and census techniques in the Black Woodpecker *Dryocopus martius* in the Alps. *Ardea* 95(1): 17–29.

BORGO E., TRUFFI G. & IACOPI A., 1997 – Italian Regional Cheklist: Liguria.

BLONDEL J., FERRY C. & FROCHOT B., 1981 – Point counts with unlimited distance. *Studies in Avian Biology* 6: 414-420.

BRICHETTI P., DE FANCESCHI P. & BACCETTI N. (eds.), 1992 – Fauna d'Italia. XXIX. Aves. I, Gaviidae – Phasianidae. *Calderini*, Bologna.

BRICHETTI P. & MASSA M., 1998 – Check-list degli Uccelli italiani aggiornata a tutto il 1997. *Riv. ital. Orn.*, 68 (2): 129-152.

BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2003 – Ornitologia italiana. Vol 1: Gaviidae – Falconidae. *Alberto Perdisa Editore,* Bologna

BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2006 – Ornitologia italiana. Vol 3: Stercorariidae – Caprimulgidae. *Alberto Perdisa Editore,* Bologna

BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2007 – Ornitologia italiana. Vol 4: Apodidae – Prunellidae. *Alberto Perdisa Editore,* Bologna

BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2008 – Ornitologia italiana. Vol 5: Turdidae – Cisticolidae. *Alberto Perdisa Editore,* Bologna

BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2010 – Ornitologia italiana. Vol 6: Sylviidae – Paradornithidae. *Alberto Perdisa Editore,* Bologna

BRUNNEL A., CELADA C, ROSSI P. & GUSTIN M., 2002 – Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas). Relazione finale. *LIPU – Birdlife Italia (Progetto commissionato dal Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura) 730* pp.

CAMPEDELLI T., TELLINI FLORENZANO G. & CENTRO ORNITOLOGICO TOSCANO (cur.), 2002 – Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. *Regione Toscana – Centro Ornitologico Toscano.* 36 pp.

CAMPORA M., 1999 – Il Biancone nell'Appennino ligure-piemontese. *Ente di Gestione Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo,* Bosio.

CASANOVA M. & GALLI L., 1998 – Primi dati sulla biologia del Gufo reale Bubo bubo, nel Finalese (Liguria Occidentale). *Rivista Italiana di Ornitologia*. 68 (2): 167-174.

COCHET G., 2006 – Le grand-duc d'Europe. *Delachaux et Niestlé,* Paris. 208 pp-

COLPI C., VARASCHIN M., ZENATELLO M. & LUISE R., 2009 - Selvicoltura ed avifauna sensibile. il caso del Picchio nero (*Dryocopus martius*) nel Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi. Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura. *Accademia Italiana di Scienze Forestali,* Firenze. 6 pp.

COLPI C., VARASCHIN M., ZENATELLO M. & LUISE R., 2009 - Selvicoltura ed avifauna sensibile. il caso del Picchio nero (*Dryocopus martius*) nel Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi. Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura. *Accademia Italiana di Scienze Forestali,* Firenze. 6 pp.

EUROPEAN COMMISSION., 2010 – Wind energy developments and Natura 2000. Guidance document. *DG Environment,* Bruxelles.

FORSMAN D., 1998 – The Raptors of Europe and the Middle East. *Cristopher Helm,* London.

GALLI L. & SPANÒ S., 2004 – Uccelli e Mammiferi di Liguria, *Grafiche Amadeo,* Imperia.

GALLI L., ALUIGI A., BAGHINO L., 2006 – Guida agli uccelli della ZPS Beigua-Turchino e del Parco del Beigua. *Ente Parco del Beigua*, Genova.

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

GORMAN G., 2004 – Woodpeckers of Europe. *Bruce Coleman,* Chalfont St. Peter.

HOOVER S., 2002 – The response of Red-tailed Hawks and Golden Eagles to topographical features, weather and abundance of a dominant prey species at the Altamont Pass Wind Resource Area, California. *NREL,* 76 pp.

KINGSLEY A. & WHITTAM B., 2005 – Wind turbines and birds. A background review for environmental assessment. *Environment Canada/ Canadian Wildlife Service,* 81 pp.

LANGSTON R.H.W. & PULLAN J.D., 2003 – Wind Farms and Birds: an analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. *Birdlife International Report.* 58 pp.

MULLARNEY K., SVENSSON L., ZETTERSTRÖM & GRANT P. J., 1999 – Collins Bird Guide. The most complete field guide to the birds of Britain and Europe. *Harper Collins Publishers*, London.

PENTERIANI V. & FAIVRE B., 1997 – Breeding density and nest-site selection in a Goshawk *Accipiter gentilis* population of the Central Apennines (Abruzzo, Italy). *Bird Study* 44: 136-145

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.

POWLESLAND R.G., 2009 – Impacts of wind farms on birds: a review. *New Zealand Department of Conservation.* Wellington. 53 pp.

REGIONE LIGURIA, DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, PROTEZIONE CIVILE E TURISMO, 2008 – I tipi forestali della Liguria. *ERGA Edizioni.* Genova. 336 pp.

ROCHÉ J.C. & CHEVEREAU J., 2001 – Guia sonora de las aves de Europa. *Lynx Edicions*, Barcelona.

SCOTT G.W., JARDINE D.C., HILLS G. & SWEENEY B., 1998 – Changes in Nightjar *Caprimulgus europaeus* populations in upland forests in Yorkshire. *Bird Study* 45: 219-225.

SIERRO A., ARLETTAZ R., NAEF-DAENZER B., STREBEL S. & ZBINDEN N., 2000 – Habitat use and foraging ecology of the Nightjar (*Caprimulgus europaeus*) in the Swiss Alps: towards a conservations scheme. *Biol. Cons.* 98: 325-331.

SPANÒ S., TRUFFI G. & BURLANDO B. (cur), 1998 – Atlante degli uccelli svernanti in Liguria. *Regione Liguria,* Genova.

SNOW D.W & PERRINS C.M., 1998 – The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition (vol I, II). *Oxford University press,* New York.

SPINA F. & VOLPONI S., 2008 – Atlante della migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA),* Roma.

WATSON J., 1997 – The Golden Eagle. *Poyser*, London.

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

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;
- sulla base delle osservazioni eseguite e delle registrazioni effettuate sono mappati i nidi ed i territori di riproduzione delle diverse specie.

Rapaci diurni

Deve essere utilizzata la metodologia v*isual count* descritta nel seguito per le specie migratrici, estendendo i rilievi anche al periodo che va dal 20 maggio al 30 giugno, e garantendo almeno una uscita settimanale in condizioni meteorologiche favorevoli. Deve essere perlustrata un'area di circa 3 Km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto in previsione.
Inoltre deve essere verificata la presenza di luoghi utilizzati per la nidificazione in un raggio di 3 km in linea d'aria dal sito proposto per l'impianto eolico, segnalando anche quelli potenzialmente idonei.

Deve essere verificata l'idoneità dell'area per il reperimento delle risorse trofiche, descrivendo dettagliatamente anche gli habitat presenti, in un raggio di 3 km in linea d'aria dal sito.
Sulla base delle osservazioni eseguite e delle registrazioni effettuate devono essere mappati i nidi ed i territori di riproduzione delle diverse specie.

- *Rapaci notturni*

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 a 2 km in linea d'aria di raggio dal centro del sito proposto per l'impianto eolico. Il periodo di interesse è marzo – maggio. L'ascolto di individui al canto deve essere effettuato evitando giornate ventose o con condizioni meteorologiche sfavorevoli.

Inoltre deve essere verificata la presenza di luoghi utilizzati per la nidificazione in un raggio di 3 km in linea d'aria dal sito proposto per l'impianto eolico, segnalando anche quelli potenzialmente idonei.

Deve essere verificata l'idoneità dell'area per il reperimento delle risorse trofiche, descrivendo dettagliatamente anche gli habitat presenti, in un raggio di 3 km in linea d'aria dal sito.
Sulla base delle osservazioni eseguite e delle registrazioni effettuate devono essere mappati i nidi ed i territori di riproduzione delle diverse specie.

2) Avifauna migratrice

Rapaci diurni

Utilizzando la metodologia *visual count* nei periodi marzo - aprile - maggio e da metà settembre a fine

ottobre, dovrà essere verificato il transito di rapaci in un'area di circa 2 Km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto in previsione, con le seguenti modalità:

- 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 il sito proposto per l'impianto;
- devono essere effettuate almeno 2 osservazioni a settimana dalle ore 8 alle ore 17, con l'ausilio di binocolo e cannocchiale, sul luogo dell'ipotetico impianto eolico, nelle quali saranno determinati e annotati tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio, nonché i comportamenti adottati (volo multidirezionale, attività di caccia, parata e difesa territoriale, soste su posatoi, volo senza sosta e divagazioni nella traiettoria di migrazione ecc.).
- 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'= -∑ 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 sup erficie).

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

ALLEGATO II

SCHEDA DI RILEVAMENTO (*visual count*)

Rilevatore…… Data…….

Ora inizio-fine osservazione……..Temperatura al suolo……..Punto di rilev……..

ora	% cielo coperto	nebbia foschia	Vento (Direz + Forza)	Specie (Migr,Stanz, Indet)	N° indiv Sex.	Tipo volo	SORVOLO		
							Cod traiett	Direz. (da-a)	Alt (m)

Altezza nebbia/foschia A (0-50 m) B(50-100 m) C(oltre 100 m)

Direzione vento (da –a); **Forza vento**: 0 assente; 1 brezza 2 debole (muove foglie) 3 forte (muove rami) 4 forte

(alberi oscillano)

Tipologia di comportamento in volo: volo multidirezionale, attività di caccia, parata e difesa territoriale, soste su posatoi, volo diretto oppure altro (specificare)

SCHEDA DI RILEVAMENTO (Strigiformi e Caprimulgiformi)

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 III: Distribuzione delle specie contattate nei 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
Sparviere			1																									1						
Poiana								1		1																		1		1				
Gheppio		1																																
Colombaccio									1																									
Tortora selvatica																															1			
Cuculo	1				1								1																					
Rondone				9						5																3		2						
Rondone maggiore																												2						
Picchio verde								1																										
Picchio nero																										1					1			
Picchio rosso maggiore								1		1			1																					
Rondine										2											2					2								
Pettirosso	4			3			1	1	1	3	2	2	1	1			1	3	1	2	2	1	5	1		1		1			2		1	4
Merlo	3						1	1		2			2	2	2	2	1									1			1		1		1	2
Tordo bottaccio								1	1	1		1	3											1									2	
Capinera						3	4		2	1	1				1	1			1	2			5		1					1	1			
Luì piccolo	1									1	1		1		1	1						1				1			1					2
Fiorrancino			2				1			1							1			2									1					1
Cinciallegra	3	1	1			3	1	2	3				1			3				1		1		1					1	1		1	
Cinciarella		3		1	3		2		1	5	1		3						2	2	1	1			1					1				1
Cincia mora	4		2	3		2			1				3					2							1					1			1	
Cincia bigia																				2				1						1				
Cincia dal ciuffo	1		2			2														2				1						1				
Codibugnolo	6	5											2							2									1					1
Picchio muratore	1										3		1							1								1				1		1
Rampichino	1															1																		
Cornacchia grigia									1																									
Ghiandaia	2				1		1													2		1		1	1				1					
Fringuello	2	4		4	6		2	1	2	3	1	3	4	3	3	2			1	2	3	2	2	2	1						1		4	1
Verdone								1																								1	1	

ALLEGATO IV: Foto dell'area di studio



Foto 1: *il Finalese visto da Colle San Giacomo; da questo punto di osservazione si può controllare il transito migratorio fino a 2 km dal sito*



Foto 2: *Colle San Giacomo (marzo 2010); si osserva come il valico sia completamente circondato da aree boscate*



Foto 3: *l'Alta Via dei Monti Liguri, nei pressi dell'impianto; il bosco è quasi esclusivamente composto da faggi molto giovani (in prevalenza si tratta di cedui abbandonati)*



Foto 4: *Estesi boschi circondano l'area interessata dall'impianto*
è



Foto 5: *Presso l'anemometro si trova una piccola radura aperta, da cui è possibile controllare il punti*
torre A4 – A1

ALLEGATO V: Cartografia

- Layout 1 – Uso del suolo nell'area di studio
- Layout 2 – Punti di osservazione per *Visual Count*
- Layout 3 – Punti di Ascolto diurni
- Layout 4 – Punti di Ascolto notturni
- Layout 5 – Area di Presenza di Biancone, Poiana e Gheppio e Sparviere
- Layout 6 – Area di Presenza di Gufo comune
- Layout 7 – Area di Presenza di Picchio nero
- Layout 8 – Linee di migrazione

ALLEGATO VI: Calendario dei rilevamenti

Visual Count
SETTEMBRE 2009
20-set
24-set
26-set
OTTOBRE 2009
01-ott
03-ott
06-ott
08-ott
13-ott
16-ott
20-ott
27-ott
28-ott
30-ott
03-nov
MARZO 2010
01-mar
04-mar
12-mar
17-mar
19-mar
24-mar
27-mar
APRILE 2010
01-apr
02-apr
06-apr
10-apr
14-apr
22-apr
24-apr
MAGGIO 2010
01-mag
07-mag
08-mag
15-mag
20-mag
21-mag
27-mag
29-mag
GIUGNO 2010
02-giu
12-giu
21-giu
26-giu
AGOSTO - SETTEMBRE 2010
24-ago
28-ago
01-set
04-set
10-set
14-set
18-set

PdA (notturni)
MARZO 2010
12-mar
27-mar
APRILE 2010
10-apr
24-apr
MAGGIO 2010
08-mag
27-mag

PdA (diurni)
APRILE 2010
02/04/2010
06/04/2019
10/04/2010
22/04/2010
MAGGIO 2010
08-mag
15-mag
20-mag
21-mag
27-mag
GIUGNO 2010
02-giu
10-giu
12-giu
15-giu
18-giu
26-giu
03-lug