ALLEGATO A

LORIS GALLI
Dipartimento di scienze della terra, dell'ambiente e della vita (DISTAV)
Università di Genova - Corso Europa 26 - 16132 Genova
tel. 010-353/38130 (Uff.) – 8548 (Lab.) - Fax 010.353/8209
E-mail loris.galli@dipteris.unige.it

MARCO BONIFACINO

CENTRO STUDI BIONATURALISTICI
SOCIETÀ A RESPONSABILITÀ LIMITATA
CF/PIVA : 02135030933

info@cesbin.it
www.cesbin.it

RELAZIONE ORNITOLOGICA SUL SITO EOLICO DI CIMA MONTA' (COMUNE DI QUILIANO, SV)

A cura di:

LORIS GALLI



NOVEMBRE 2012

INDICE

1 PREMESSA 4
2 AREA DI STUDIO 6
3 MATERIALI E METODI 6
4 RISULTATI 10
4.1 Uccelli di transito migratorio 10
4.2 Avifauna nidificante 14
4.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI 16
4.3.1 Stima del rischio di collisione 16
4.3.2 Impatto indiretto e altre forme di disturbo 20
5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE 21
6 GESTIONE DEGLI IMPATTI 21
6.1 MISURE DI MITIGAZIONE 21
6.2 MONITORAGGIO 22
7 CHECK-LIST DELL'AVIFAUNA DELL'AREA 23
BIBLIOGRAFIA 31

ALLEGATI

ALLEGATO I – Calendario dei rilevamenti 2010-2011

ALLEGATO II – Scheda raccolta dati

ALLEGATO III – Punti di ascolto

ALLEGATO IV – Carta delle emergenze ornitologiche

1 PREMESSA

Nella presente relazione vengono illustrati i risultati delle indagini ornitologiche condotte nel "proposto sito eolico" di Cima Montà (comune di Quiliano, SV).
La letteratura disponibile riguardo al problema dell'impatto dell'eolico sull'avifauna, benché consistente, appare piuttosto frammentaria, ma consente di delineare un quadro sufficientemente chiaro del fenomeno, almeno per quel che riguarda le implicazioni dello stesso sulla fase di pianificazione dei nuovi impianti e di valutazione della relativa compatibilità ambientale.
Vengono pertanto di seguito sintetizzate per punti alcune considerazioni di carattere generale che emergono dalla consultazione del materiale bibliografico citato a fine elaborato. Per approfondimenti, si suggerisce la lettura dei seguenti lavori di sintesi: CAMPEDELLI & TELLINI-FLORENZANO (2002), LANGSTON & PULLAN (2004), REGIONE TOSCANA (2004), KINGSLEY & WHITTAM (2005), DE LUCAS *et al.* (2007), KUNZ *et al.* (2007) e WWF ITALIA (2007).
Una prima forma d'impatto degli impianti eolici sull'avifauna è quella indiretta dovuta:

- al disturbo arrecato dagli operatori presenti sul sito in fase di costruzione, controllo e manutenzione;
- al disturbo acustico prodotto dalla rotazione delle pale (importante soprattutto per gli uccelli canori);
- alla frammentazione e/o sottrazione di habitat idonei alla nidificazione e/o alimentazione.

Vi è quindi un impatto diretto rappresentato dal rischio di collisione contro le torri e le strutture antropiche ad esse correlate (anemometri, tralicci, pali e linee elettriche aeree). In proposito sono auspicabili impianti che prevedano l'interramento e/o l'isolamento di cavi e linee elettriche di collegamento alla rete.
La valutazione dell'impatto indiretto è spesso difficile (anche perché raramente sono stati effettuati studi di tipo *before-after* sia nel sito eolico che in un analogo sito di controllo).
In certi casi gli impianti eolici hanno fatto registrare ricadute negative in termini di ricchezza di specie e densità di popolazione anche ad alcune centinaia di metri di distanza.
In particolare, sono considerati di maggior rilievo, per il disturbo arrecato a specie nidificanti sensibili e di pregio, gli impianti costruiti in zone aperte naturali e seminaturali (praterie) frequentate sia come siti riproduttivi, sia come siti trofici.
Il rischio di collisione riguarda tutti gli uccelli, anche se incide maggiormente sui migratori che non hanno adeguata conoscenza del territorio e degli ostacoli in esso presenti (specie se di recente costruzione), sugli individui più giovani meno padroni delle tecniche di volo e meno esperti nella fruizione del proprio *home range*. D'altro canto è stato messo in evidenza come in certi casi gli uccelli stanziali tendano ad assuefarsi alle torri, avvicinandosi ad esse e, conseguentemente, risultando più soggetti al pericolo di incidenti contro tali strutture.
In generale si è riscontrato come le specie a maggior rischio varino in funzione del sito in esame. In alcuni casi le specie a più elevato tasso di mortalità sono risultate i rapaci e gli uccelli veleggiatori in generale (es. cicogne) – in proposito va rimarcato come detti uccelli siano di solito quelli di maggior importanza naturalistica e conservazionistica. In altri siti, invece, si sono registrate maggiori frequenze d'impatto tra i passeriformi (es. zone di prateria nordamericane) o tra uccelli acquatici (zone umide s.l.).

Ovviamente il numero di individui potenzialmente a rischio di collisione di ciascuna specie (con particolare attenzione a quelle dell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE) va valutato in termini di "accettabilità" non in quanto tale, ma in relazione alle caratteristiche delle relative popolazioni locali (densità, tasso riproduttivo, tasso di mortalità naturale, possibilità di reclutamento di nuovi individui da popolazioni limitrofe).
Il rischio d'impatto è legato a diversi fattori:

- geomorfologia del sito;
- tipologia dell'impianto (numero, disposizione relativa nello spazio[1] 1, struttura e dimensioni delle torri);
- ubicazione dell'impianto rispetto agli spazi aerei maggiormente frequentati dagli uccelli (vie migratorie, direttrici preferenziali di transito giornaliero tra i siti di sosta/riposo e quelli di foraggiamento, aree di particolare abbondanza di Uccelli)
- condizioni meteorologiche (la presenza di nebbia e di foschia riduce la visibilità delle torri);
- 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);
- capacità differenziale delle diverse specie ornitiche di individuare ed evitare eventuali ostacoli.

Pertanto, vista la necessità di prendere in esame le diverse variabili di cui sopra, una quantificazione del rischio d'impatto risulta estremamente complessa.
La stima del tasso di collisione negli impianti in funzione attraverso la ricerca/raccolta carcasse si è rivelata spesso poco realistica. Una serie di fattori, infatti, condizionano la probabilità di rinvenire i cadaveri degli uccelli morti a seguito di collisioni con le strutture eoliche:

- l'abilità/esperienza dei rilevatori (in tal senso si possono sopperire le carenze umane con l'ausilio di cani da caccia opportunamente addestrati);
- le dimensioni corporee delle specie ornitiche;
- il tipo di habitat sottostante e circostante le torri (con vegetazione più o meno alta e fitta);
- la stagione e le condizioni climatiche (che influenzano la velocità di decomposizione e l'abbondanza di animali spazzini);
- l'abbondanza locale di divoratori di carogne;
- a ciò si aggiunge il fatto che alcuni uccelli dopo la collisione si allontanano anche di chilometri prima di morire.

Per quanto riguarda, invece, la capacità degli uccelli di evitare le torri nelle situazioni a rischio, in generale, essa è stata stimata essere superiore al 95 %: ad es., da studi specifici particolarmente approfonditi sull'Albanella reale (*Circus cyaneus*), tale capacità sembra essere prossima, se non superiore al 99 %.

[1] Si ricordano in proposito i cosiddetti "effetto selva" ed "effetto barriera" considerati particolarmente deleteri per l'avifauna.

2 AREA DI STUDIO

Il progetto interessa l'entroterra del comune di Quiliano (SV), ed in particolare l'area di Cima Montà (nelle vicinanze della frazione di Cadibona).

Per approfondimenti sulla fauna del comprensorio territoriale in oggetto, inquadrato in un più ampio contesto ornitologico ligure, si rimanda agli atlanti regionali (AA.VV., 1989; DORIA & SALVIDIO, 1994; SPANÒ et al., 1998), nonché a SPANÒ &TRUFFI (1987) ed a GALLI & SPANÒ (2004).

Per approfondimenti sulle caratteristiche dei pSIC più prossimi all'area in questione e dei relativi habitat si rimanda invece a MARIOTTI et al. (2003) e MARIOTTI (2009) ed alle relative schede della Rete "Natura 2000".

Il proposto parco eolico prevede l'installazione di un aerogeneratore a torre tripala.

Le caratteristiche tecniche della macchina delle quale si prevede l'installazione sono:

- Altezza torre al mozzo 120 m;
- Diametro rotore 128 m;
- Tempo medio di rotazione delle pale: 5 sec (12 r.p.m.);
- Angolo medio di pitch = 45°;
- Larghezza massima delle pale = 4,5 m.

3 MATERIALI E METODI

Per il monitoraggio ornitologico si è seguito al meglio possibile, compatibilmente con le possibilità contingenti determinate più che altro dall'orografia del territorio indagato, il protocollo previsto in proposito dalla Regione Liguria.

I rilevamenti sono stati effettuati, sotto il coordinamento dell'estensore della presente relazione, dal Dott. Marco Bonifacino, laureato in Scienze e Tecnologie del Monitoraggio Biologico.

In Fig. 1 sono riportati i punti di ascolto per il censimento dell'avifauna nidificante (per dati di maggior dettaglio si rimanda agli allegati).

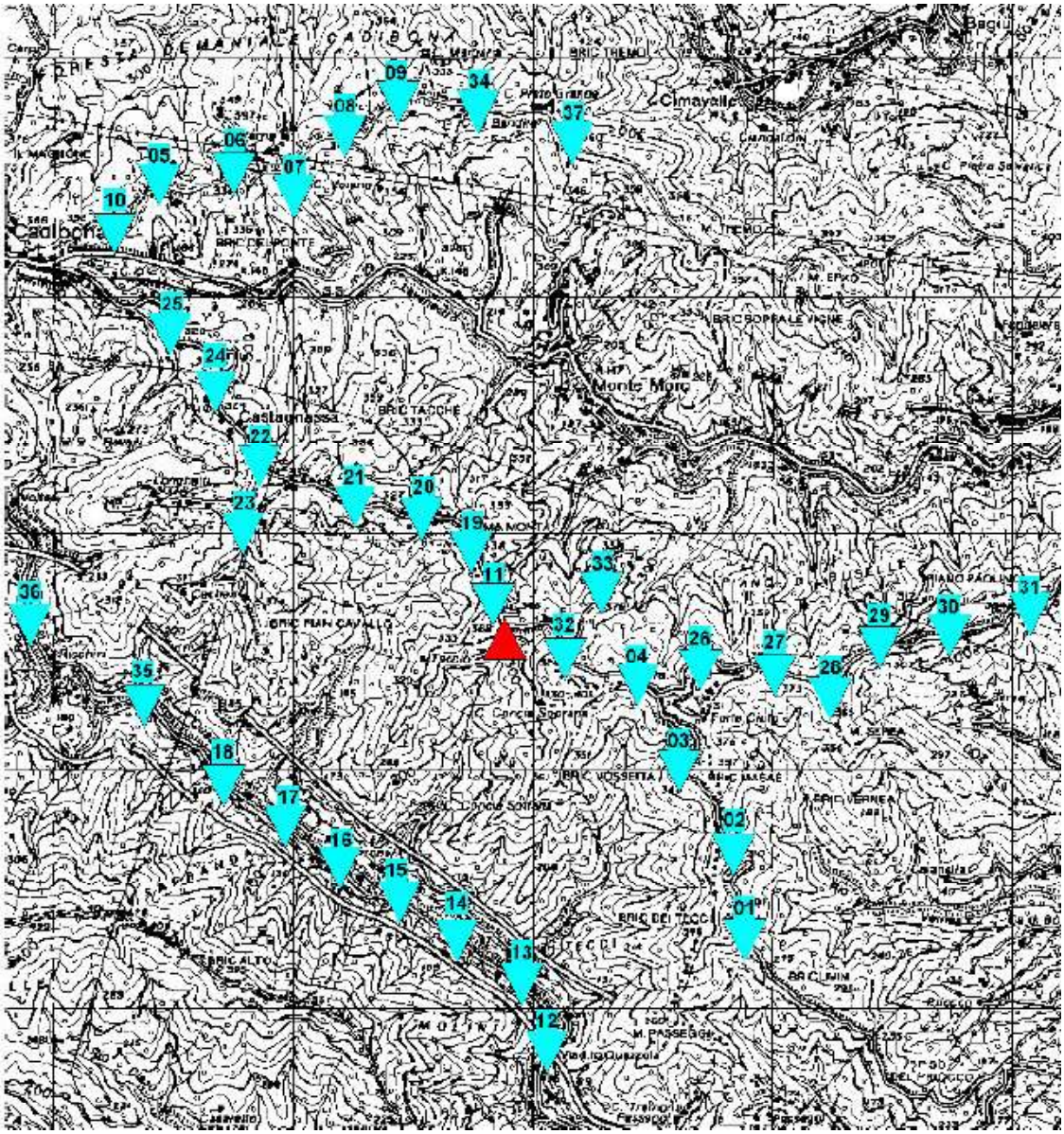


Figura 1: Punti d'ascolto

In Fig. 2, invece, viene illustrata l'ubicazione dei punti di ascolto selezionati per il censimento degli uccelli notturni (v. allegati).

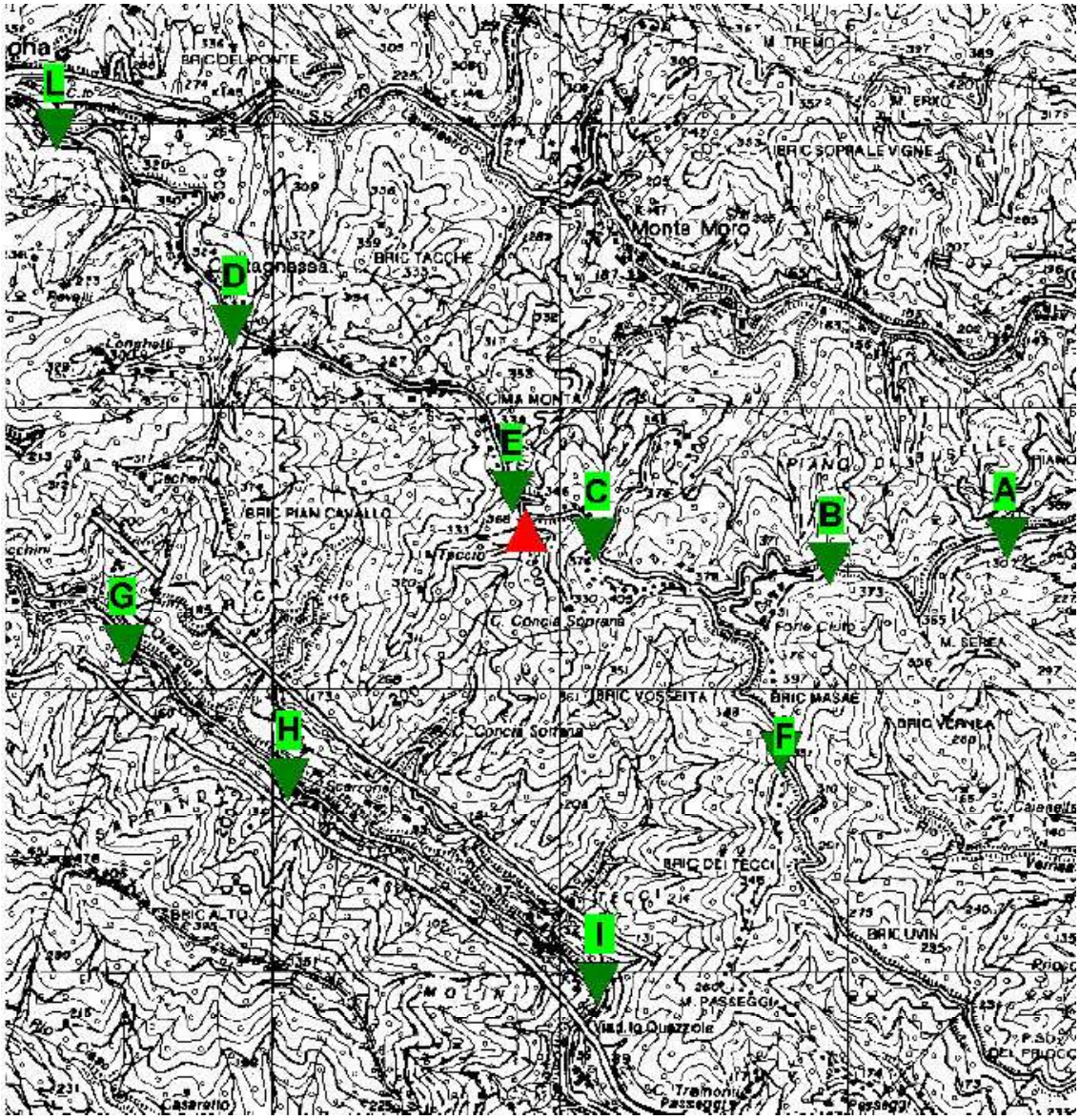


Figura 2: Punti d'ascolto notturni

Nella trascrizione dei dati sulle schede di campo, il punto di sorvolo è stato annotato secondo la seguente codifica convenzionale: T = torre, N, S, E, W, = a nord, sud, est, ovest della torre.

Le osservazioni, poi, in funzione della distanza dall'aerogeneratore, sono state ripartite in quattro fasce concentriche:

- "punto torre" = un cilindro largo circa 150 m e alto 200 m (in base alla fascia spazzata delle pale, prudenzialmente approssimata per eccesso)
- dal margine esterno del "punto torre" fino a 100 m di distanza da esso nelle varie direzioni
- da 100 a 300 m di distanza dal margine esterno del "punto torre"
- fuori campo = ad oltre 300 m di distanza dalla proposta ubicazione dell'aerogeneratore.

I dati raccolti sono stati archiviati su appositi fogli di Microsoft Excel e susseguentemente elaborati in relazione alle finalità di valutazione del possibile impatto dell'impianto eolico in

oggetto. Particolare attenzione è stata posta all'analisi di punti e quote di sorvolo dell'avifauna, al fine di ottenere un quadro il più chiaro possibile dell'utilizzo/frequentazione del sito in oggetto da parte degli uccelli nidificanti e/o stanziali ed in transito migratorio.

Per il calcolo del rischio di collisione delle specie ornitiche si è ricorsi al software Band liberamente scaricabile dalla rete di cui di in Fig. 3 si riporta un output esemplificativo.

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA
Only enter input parameters in blue — W Band — 28/11/2011

K: [1D or [3D] (0 or 1)	1		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius								
NoBlades	3					Upwind:			Downwind:		
MaxChord	4,5	m	r/R	c/C	α	collide		contribution	collide		contribution
Pitch (degrees)	45		radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r
BirdLength	0,54	m	0,025	0,575	4,63	13,84	0,89	0,00111	10,18	0,66	0,00082
Wingspan	1,2	m	0,075	0,575	1,54	5,83	0,38	0,00282	2,17	0,14	0,00105
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	0,93	5,01	0,32	0,00403	0,87	0,06	0,00070
			0,175	0,860	0,66	5,05	0,33	0,00570	1,43	0,09	0,00161
Bird speed	9,31	m/sec	0,225	0,994	0,51	5,18	0,33	0,00752	1,93	0,12	0,00280
RotorDiam	128	m	0,275	0,947	0,42	4,82	0,31	0,00854	2,28	0,15	0,00405
RotationPeriod	5,00	sec	0,325	0,899	0,36	4,42	0,28	0,00926	2,38	0,15	0,00499
			0,375	0,851	0,31	4,08	0,26	0,00987	2,41	0,16	0,00583
			0,425	0,804	0,27	3,79	0,24	0,01039	2,40	0,15	0,00657
			0,475	0,756	0,24	3,53	0,23	0,01081	2,36	0,15	0,00722
Bird aspect ratioo: β	0,45		0,525	0,708	0,22	3,29	0,21	0,01113	2,30	0,15	0,00777
			0,575	0,660	0,20	3,06	0,20	0,01136	2,22	0,14	0,00822
			0,625	0,613	0,19	2,85	0,18	0,01148	2,13	0,14	0,00857
			0,675	0,565	0,17	2,65	0,17	0,01151	2,03	0,13	0,00883
			0,725	0,517	0,16	2,45	0,16	0,01144	1,92	0,12	0,00899
			0,775	0,470	0,15	2,26	0,15	0,01128	1,81	0,12	0,00905
			0,825	0,422	0,14	2,07	0,13	0,01101	1,69	0,11	0,00901
			0,875	0,374	0,13	1,89	0,12	0,01065	1,57	0,10	0,00887
			0,925	0,327	0,13	1,71	0,11	0,01019	1,45	0,09	0,00864
			0,975	0,279	0,12	1,53	0,10	0,00963	1,32	0,09	0,00831
				Overall p(collision) =			Upwind	18,0%		Downwind	12,2%
								Average	15,1%		

Figura 3: Es. di valutazione del rischio di collisione per la Poiana in base allo specifico software Band

In particolare, per l'implementazione del foglio di calcolo "*W. Band - Calculation of Collision Risk for Bird Passing through Rotor Area*" i parametri utilizzati per le torri sono:

- numero pale;
- diametro rotore in m;
- periodo rotazione medio in sec;
- larghezza massima delle pale in m;
- . angolo di pitch.

Per le specie ornitiche, invece, si sono utilizzati i valori di lunghezza del corpo, apertura alare, tipo (planato o battuto) e velocità di volo reperibili nella letteratura specialistica del settore.

Il calendario dei rilevamenti e il modello di scheda di raccolta dati sul campo sono riportati negli Allegati.

4 RISULTATI

4.1 Uccelli di transito migratorio

Autunno 2010

- N° totale di uccelli avvistati in 12 giornate (in molti casi - uccelli stanziali - si tratta di avvistamenti multipli degli stessi individui): **3.207**.
- N° di avvistamenti rapaci (si tenga conto del fatto che nel caso di Gheppio e Poiana, stanziali, spesso si tratta di osservazioni ripetute del medesimo individuo): **205** (tabella I).
- · N° di avvistamenti di uccelli appartenenti a specie annoverate in allegato I della Direttiva "Uccelli" – 79/409/CEE: **121**.
- · N° totale di uccelli avvistati in sorvolo sul sito d'impianto (da qui in avanti inteso come l'intorno di 300 m dal punto torre) in 12 giornate di rilevamenti: **2449** (172 i rapaci, 7,02 %).
- · N° di uccelli in allegato I avvistati in sorvolo sul sito d'impianto: **111** (Falco pecchiaiolo 40, Biancone 33, Tottavilla 24, Falco di palude 7, Falco pescatore 1, Falco sp. 3, Falco pellegrino 1, Smeriglio 1, Averla piccola 1).
- · N° totale di uccelli che hanno sorvolato il sito d'impianto ad una quota corrispondente a quella spazzata dalle pale degli aerogeneratori (50-200 m da terra): **418** (111 rapaci + 173 Irundinidi, 104 Colombacci, 12 Corvidi, 6 Gabbiani reali, 4 Gabbiani comuni, 2 Tottaville, 1 Rondone maggiore)
- · N° di uccelli in allegato I che hanno sorvolato il sito d'impianto ad una quota 50-200 m da terra: **70** (33 Falchi pecchiaioli, 32 Bianconi, 1 Falco di palude, 1 Falco pescatore, 2 Tottaville).

  Tenuto conto della fenologia delle specie rilevate e della tipologia di avvistamento (n° d'individui, direzione di volo, sorvolo senza sosta), dai dati rilevati è stato possibile stimare il flusso migratorio post-nuziale attraverso l'area oggetto di studio in 8,17 rapaci e 233,42 altri uccelli/giorno (Colombacci, Irundinidi, Fringillidi e altri Passeriformi).

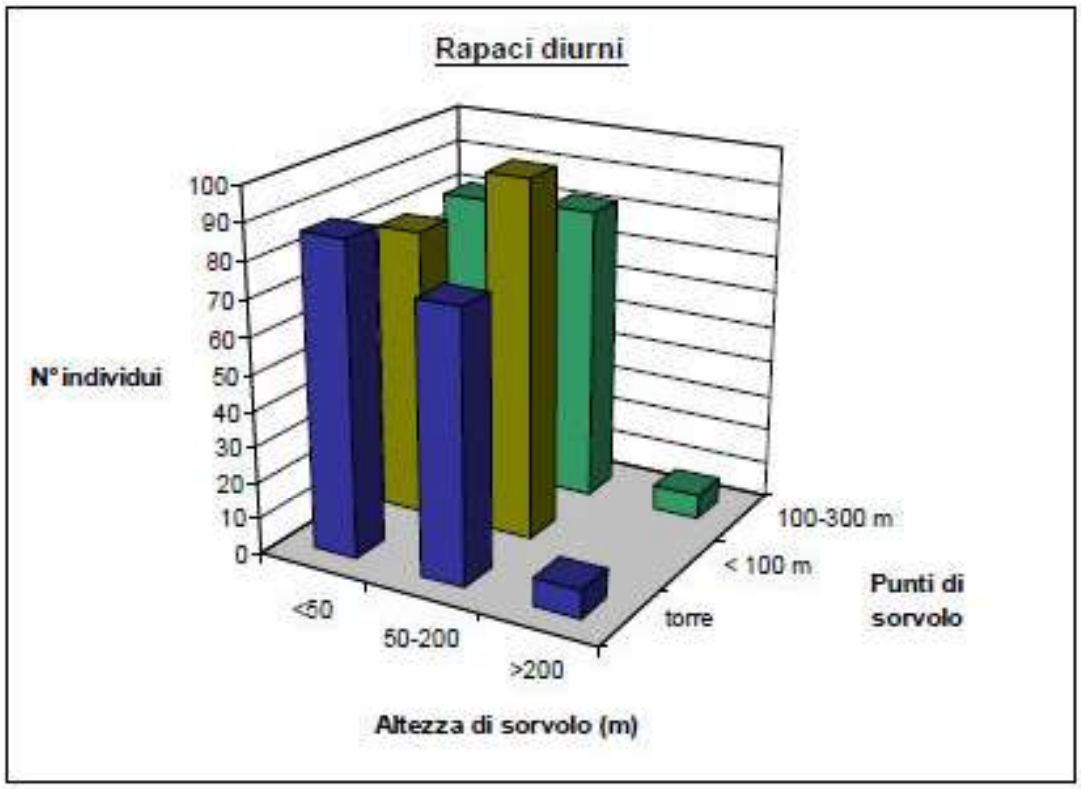
Primavera 2011

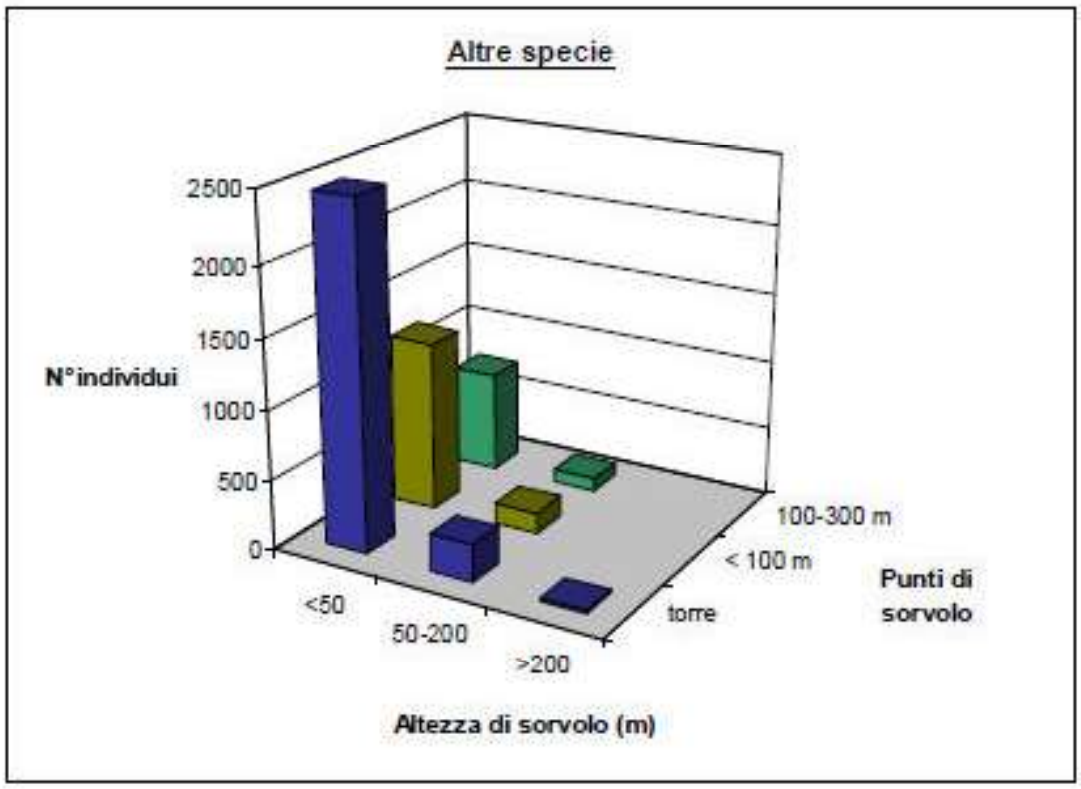
- N° totale di uccelli avvistati in volo nel comprensorio indagato (in molti casi - uccelli stanziali - si tratta di avvistamenti multipli degli stessi individui): **3.616**.
- · N° totale di avvistamenti rapaci (si tenga conto del fatto che nel caso di Gheppio, Poiana e Biancone, nidificanti, spesso si tratta di osservazioni ripetute del medesimo individuo): **460** (tabella I).
- · N° di avvistamenti di uccelli appartenenti a specie annoverate in allegato I della Direttiva "Uccelli" – 79/409/CEE: **308**.
- · N° totale di uccelli avvistati in sorvolo sul sito d'impianto in 20 giornate di rilevamenti: **3035** (347 i rapaci, 11,43 %).

- · N° di uccelli in allegato I avvistati in sorvolo sul sito d'impianto: **226** (Falco pecchiaiolo 100, Aquila reale 3, Biancone 65, Falco di palude 40, Nibbio bruno 7, Falco pescatore 1, Tottavilla 5, Falco sp. 4).
- · N° totale di uccelli che hanno sorvolato il sito d'impianto ad una quota corrispondente a quella spazzata dalle pale degli aerogeneratori (50-200 m da terra): **357** (145 rapaci + Rondoni 163, Gabbiano reale 15, Corvidi 15, Irundinidi 8, Colombaccio 7, Allodola 3).
- · N° di uccelli in allegato I che hanno sorvolato il sito d'impianto ad una quota 50-200 m da terra: **115** (Falco pecchiaiolo 64, Biancone 32, Falco di palude 13, Aquila reale 2, Nibbio bruno 1).

Va 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 la già di per sé bassa entità del rischio desumibile dagli istogrammi nella figura 4 del presente elaborato sia da considerarsi sovrastimata.
Tenuto conto della fenologia delle specie rilevate e della tipologia di avvistamento (n° d'individui, direzione di volo, sorvolo senza sosta), dai dati rilevati è stato possibile stimare il flusso migratorio primaverile attraverso l'area oggetto di studio in 15,7 rapaci/giorno e 144,6 altri uccelli/giorno (Gruccioni, Rondoni e Passeriformi).

Gli istogrammi in figura 4 illustrano graficamente quanto sopra esposto circa gli avvistamenti effettuati nei due periodi migratori monitorati nel sito di Cima Montà. Per maggior chiarezza, il dato di sintesi delle due stagioni è stato cumulato in un'unica rappresentazione grafica.


Rapaci diurni
N° individui
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
<50
50-200
>200
Altezza di sorvolo (m)
100-300 m
< 100 m
torre
Punti di sorvolo


Altre specie
N° individui
2500
2000
1500
1000
500
0
<50
50-200
>200
Altezza di sorvolo (m)
100-300 m
< 100 m
torre
Punti di sorvolo

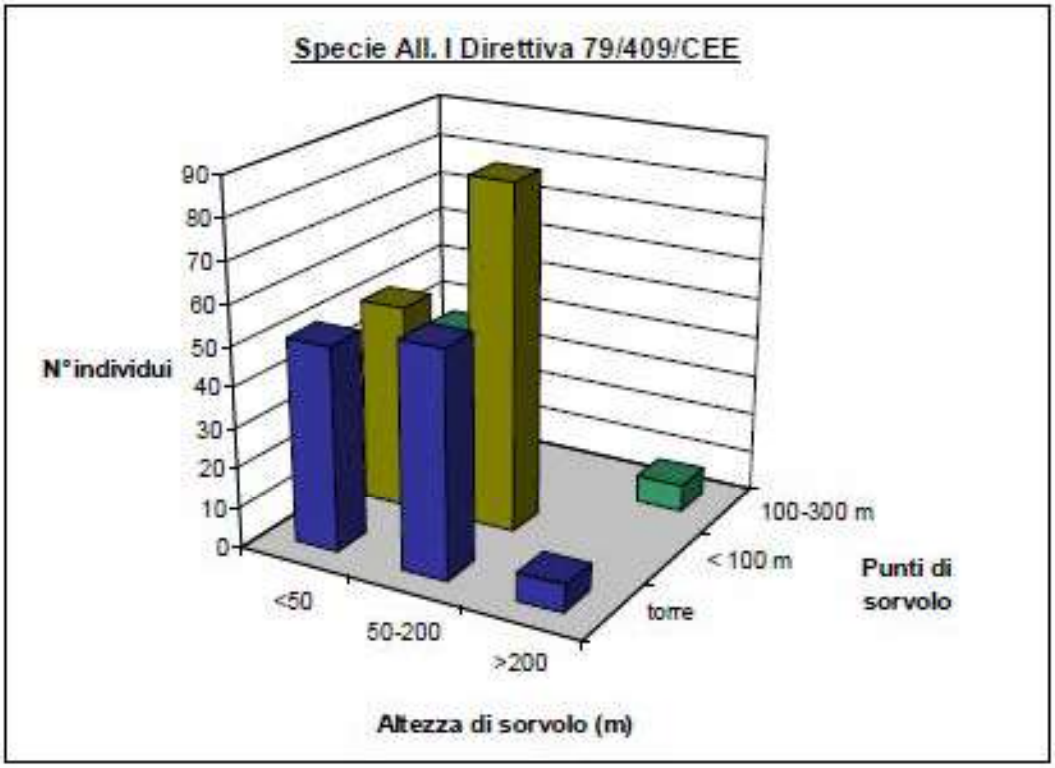


Figura 4: Rappresentazione sintetica dell'altezza da terra e del punto di sorvolo degli Uccelli avvistati sull'area interessata dal progetto nel corso dell'autunno 2010 e della primavera 2011.

4.2 Avifauna nidificante

Rapaci diurni

Quanto ai rapaci diurni (v. All. IV per le localizzazioni degli avvistamenti in periodo riproduttivo), sul territorio compreso nel raggio di 3 km dall'impianto previsto, insistono gli home ranges di 1 coppia di Poiana *Buteo buteo*, ed una coppia di Gheppio *Falco tinnunculus*.

La frequentazione a scopo trofico dell'area da parte di una coppia di falchi pecchiaioli *Pernis apivorus* e di almeno una coppia di bianconi *Circaetus gallicus* sono da considerarsi indice di nidificazione nelle zone boscate adiacenti il sito di studio. Molto probabile anche la presenza di un territorio riproduttivo di Sparviere *Accipiter nisus*. E' da ritenersi possibile, benché non accertata, anche la nidificazione dell'Astore *Accipiter gentilis*.

Le segnalazioni di Aquila reale *Aquila chrysaetos*, infine, sono da considerarsi indicative dell'occasionale sorvolo da parte degli individui di individui immaturi erratici.

Tabella 1: Avvistamenti di rapaci nell'area di studio

	Falco pecchiaiolo	Biancone	Falco di palude	Astore	Sparviere	Poiana*	Gheppio*	Lodolaio	Altre
15/09/2010	4				2	6			1 Falco pellegrino
20/09/2010	38	19	9			4	1	1	2 Aquila minore 1 Falco pescatore 2 *Falco* sp.
23/09/2010	1	13	1		2	10	3	1	
28/09/2010		1			2	5	2	1	
01/10/2010	1				1	1			
06/10/2010		2			1	6		1	1 *Accipiter* sp. 1 *Falco* sp.
08/10/2010		1			1	8	1		
12/10/2010					2	10	1		
14/10/2010				1	8	5			
18/10/2010					2	4			
22/10/2010					2	6			
28/10/2010				1	1	3			1 Smeriglio
04/03/2011						6			
08/03/2011					2	4			
10/03/2011						10			1 Aquila reale
17/03/2011			1	1	1	6			1 *Accipiter* sp.
18/03/2011		1	25		5	3	8		1 Aquila reale 1 Falco pescatore
22/03/2011		18	5	1	7	8	2		3 Nibbio bruno
25/03/2011		6	1	1	2	6	1		1 *Falco* sp.
01/04/2011		3	1		2	4	2		2 Nibbio bruno
06/04/2011		9	2		2	2			1 Rapace indet.
07/04/2011						3			
08/04/2011		7	4		1	3	1		
11/04/2011		4	1	1	2		3		
13/04/2011		13	1			1			1 Aquila reale
18/04/2011		7			1	1	1	2	
20/04/2011		1			1	3			
28/04/2011		1				3			1 Grifone
04/05/2011	16	10	5		2	3		3	2 *Falco* sp. 4 Rapaci indet.
09/05/2011	2	1				2	1	2	
11/05/2011	98	9	1	2	3	3	1	4	1 Nibbio bruno 1 *Falco* sp.
17/05/2011	6	3						2	3 Nibbio bruno 1 Rapace indet.
24/05/2011						1		3	2 Rapaci indet.
06/06/2011	2								
09/06/2011						1			
13/06/2011	2								
14/06/2011		1				1			
16/06/2011	2								
20/06/2011	6	1				1			
23/06/2011	3								
28/06/2011	2	1				5			
30/06/2011		1				1			

* Per lo più avvistamenti multipli delle coppie stanziali nell'area.

Rapaci notturni

Nel corso del monitoraggio oggetto del presente elaborato, è stata riscontrata la presenza (nel raggio di circa 2 km dal centro del sito in cui si propone l'ubicazione dell'impianto) di due coppie di Allocco *Strix aluco*, una ad ovest ed una ad est (due contatti) dell'impianto (v. All. IV per le localizzazioni dei contatti in periodo riproduttivo).

Altre specie ornitiche

Dall'analisi della comunità nidificante attraverso i punti di ascolto mattutini, integrati dai dati raccolti nel corso delle sessioni di avvistamento migratori, è emerso un quadro ornitologico di interesse modesto, caratterizzato (v. check-list e All. IV) dalla presenza di specie per lo più comuni, con pochi elementi di pregio, quali ad es. il Succiacapre *Caprimulgus europaeus* (specie in allegato I della Direttiva "Uccelli" - 79/409/CEE).

4.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

4.3.1 Stima del rischio di collisione

Per una quantificazione oggettiva dell'effettivo rischio di collisione di uccelli con la torre aerogeneratore dell'impianto di Cima Montà in base ai dati acquisiti nel corso del monitoraggio, si è proceduti come segue.

4.3.1.1 Frequenza media annua di utilizzo dello spazio aereo "a rischio"

Nello schema riportato in Tab. 2, sulla base delle informazioni ottenute nel corso del monitoraggio ornitologico, viene definita la frequenza annua (ottenuta per estrapolazione da quella media giornaliera) di utilizzo dello spazio aereo spazzato dalle pale della torre prevista a Cima Montà da parte di tutte le specie ornitiche risultate a rischio, anche minimo, di collisione.

Tabella 2: Cima Montà , stima del numero annuo di "Uccelli a rischio" presso il punto torre

SPECIE	N° sorvoli a rischio in 32 giornate di monitoraggio (punto torre)	N° sorvoli a rischio/anno* (punto torre)
Falco pecchiaiolo (indd. migratori)	38	81,28
Nibbio bruno	1	2,53
Biancone (indd. migratori)	7	17,69
Biancone (indd. locali)	2	11,89
Falco di palude	6	15,17
Sparviere	6	60,83
Poiana	8	81,11
Gheppio	4	40,56
Lodolaio	1	2,53
Gabbiano reale	16	162,22
Colombaccio	111	237,42
Rondoni	10	29,72
Irundinidi	113	379,81
Corvo imperiale	3	30,42
Cornacchia grigia/nera	3	30,42
Fringillidi	5	12,78

* calcolo basato solo sul periodo di presenza (migratorio e/o riproduttivo).

4.3.1.2 Stima del numero annuo di collisioni

I dati così ottenuti in termini di numero di "voli a rischio" sono quindi stati tradotti in numero di collisioni attese per anno nell'impianto, applicando ad essi una capacità di evitare la torre stimata in letteratura spesso nell'ordine del 99% e comunque superiore al 95% (cfr. PERCIVAL, 2007), nonché la percentuale di rischio di collisione calcolabile in base al modello predittivo di W. Band descritto in BAND *et al*. (2007).

In particolare, per l'implementazione del foglio di calcolo "W. Band - Calculation of Collision Risk for Bird Passing through Rotor Area" i parametri utilizzati per la torre sono:

- . numero pale 3
- . diametro rotore m 128
- . periodo rotazione medio 5 sec
- . larghezza massima delle pale: 4,5 m
- . inclinazione media pale: 45°

Per le specie ornitiche, invece, si sono utilizzati i valori di lunghezza del corpo, apertura alare, tipo (planato o battuto) e velocità di volo reperibili nella letteratura specialistica del settore. Non sono tabulati i dati relativi a specie per le quali non si sono registrati sorvoli a rischio di collisione.

I risultati sono sintetizzati in tabella III.

Tabella 3: Cima Montà, previsione del numero annuo collisioni

SPECIE	rischio di collisione (BAND)	Stima n° collisioni/anno	
		min*	max*
Falco pecchiaiolo (indd. migratori)	10,60%	0,09	0,43
Nibbio bruno	10,80%	0,00	0,01
Biancone (indd. migratori)	11,10%	0,02	0,10
Biancone (indd. locali)	11,10%	0,01	0,07
Falco di palude	10,50%	0,02	0,08
Sparviere	13,10%	0,08	0,40
Poiana	15,10%	0,12	0,61
Gheppio	8,80%	0,04	0,18
Lodolaio	7,90%	0,00	0,01
Gabbiano reale	11,30%	0,18	0,92
Colombaccio	9,10%	0,22	1,08
Rondoni	7,40%	0,02	0,11
Irundinidi	8,50%	0,32	1,61
Corvo imperiale	12,30%	0,04	0,19
Cornacchia grigia/nera	12,50%	0,04	0,19
Fringillidi	11,70%	0,01	0,07

* tenuto conto rispettivamente di un "tasso di evitamento" delle pale tra il 95 ed il 99%.

Dall'analisi dei risultati riportati in Tab. III **emergono rischi diretti di collisione modesti**. Esso rimane comunque piuttosto basso anche applicando, con un approccio fortemente prudenziale, il modello di calcolo sopra enucleato non solo agli uccelli in sorvolo a quota 50-200 m sul "punto torre", ma anche a quelli nell'intorno di 100 metri a partire dai suoi margini (Tab. IV e V).

Tabella 4: Cima Montà, stima "per eccesso" (v.testo) del numero annuo di "uccelli a rischio"

SPECIE	N° sorvoli a rischio in 32 giornate di monitoraggio (punto torre ed intorno di 100 m)	N° sorvoli a rischio/anno* (punto torre ed intorno di 100 m)
Falco pecchiaiolo (migratori)	89	190,36
Falco pecchiaiolo (nidificanti)	2	7,67
Nibbio bruno	1	2,53
Biancone (migratori)	22	55,61
Biancone (nidificanti)	9	53,50
Falco di palude	14	35,39
Sparviere	13	131,81
Poiana	11	111,53
Aquila reale	1	10,14
Gheppio	4	40,56
Lodolaio	3	7,58
Gabbiano reale	18	182,50
Colombaccio	111	237,42
Rondoni	148	439,89
Irundinidi	121	406,69
Corvo imperiale	4	40,56
Cornacchia grigia/nera	0,17	60,83
Fringillidi	0,14	12,78

* calcolo basato solo sul periodo di presenza (migratorio e/o riproduttivo).

Tabella 5: Cima Montà, previsione "per eccesso" (v.testo) del numero annuo collisioni

SPECIE	rischio di collisione (BAND)	Stima n° collisioni/anno	
		min*	max*
Falco pecchiaiolo (indd. migratori)	10,60%	0,20	1,01
Falco pecchiaiolo (indd. locali)	10,60%	0,01	0,04
Nibbio bruno	10,80%	0,00	0,01
Biancone (indd. migratori)	11,10%	0,06	0,31
Biancone (indd. locali)	11,10%	0,06	0,30
Falco di palude	10,10%	0,04	0,19
Sparviere	13,10%	0,17	0,86
Poiana	15,10%	0,17	0,84
Aquila reale	12,00%	0,01	0,06
Gheppio	8,80%	0,04	0,18
Lodolaio	7,90%	0,01	0,03
Gabbiano reale	11,30%	0,21	1,03
Colombaccio	9,10%	0,22	1,08
Rondoni	7,40%	0,33	1,63
Irundinidi	8,50%	0,35	1,73
Corvo imperiale	12,30%	0,05	0,25
Cornacchia grigia/nera	12,50%	0,08	0,38
Fringillidi	11,70%	0,01	0,07

* tenuto conto rispettivamente di un "tasso di evitamento" delle pale tra il 95 ed il 99%

4.3.2 Impatto indiretto e altre forme di disturbo

Considerando il *lay-out* dell'impianto, il modesto impatto indiretto sull'avifauna in termini di sottrazione di habitat appare accettabile: la locale riduzione dei contingenti nidificanti e del relativo successo riproduttivo è trascurabile se rapportata alla consistenza ed ai parametri demografici delle popolazioni del comprensorio territoriale in esame (valori difficilmente quantificabili, ma sicuramente elevati per la maggior parte delle specie).

Si possono ritenere modeste, anche le ricadute sull'ornitocenosi in fase di cantiere. Tanto più che le specie ornitiche potenzialmente interessate sono caratterizzate da popolazioni consistenti e con distribuzione continua e, pertanto, ne è prevedibile una rapida ricolonizzazione degli *home ranges* temporaneamente abbandonati per via del disturbo antropico.

Prevedendo il conferimento della corrente prodotta alla rete elettrica già esistente attraverso cavi interrati, con l'accordo di una messa in pristino delle aree attraversate, e tenuto conto che l'attuale rete viaria di accesso all'impianto è più che sufficiente (il punto torre è nelle immediate adiacenze della strada comunale), risulta che ad opera ultimata l'unica struttura che sottrarrebbe habitat naturali alla situazione attualmente definita è la torre stessa.

La ridotta superficie occupata dal basamento della torre e dalla via di accesso alla medesima per le opere di controllo e manutenzione, unitamente a quanto già sopra evidenziato, porta pertanto a considerare sostanzialmente trascurabile l'impatto sugli habitat di pregio naturalistico della zona e sulle relative specie.

Di fatto, in base alle caratteristiche dell'ornitocenosi analizzata, è prevedibile solo una rarefazione locale di alcune specie di passeriformi nidificanti nelle zone di bosco misto a seguito del disturbo acustico prodotto dall'aerogeneratore in un raggio di qualche centinaio di metri.

5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In base alle osservazioni effettuate nel corso del presente monitoraggio, si può affermare come il comprensorio territoriale indagato nel suo complesso presenti un discreto interesse ornitologico sia in relazione alla nidificazione locale di specie di pregio (Falco pecchiaiolo e Biancone in primis) sia in virtù di un significativo flusso migratorio di specie emergenti ascritte all'Allegato I della Direttiva "Uccelli" (79/409/CEE). Va, comunque, sottolineato come l'entità di tale fenomeno sia ben inferiore sia a quanto noto per i siti italiani di maggior transito (AGOSTINI, 2002), sia in confronto con la ben nota zona di "collo di bottiglia" del vicino ponente genovese (BAGHINO & LEUGIO, 1989, 1990; BAGHINO, 1996, 2003).
Dal punto di vista dell'avifauna nidificante (v. paragrafo relativo), pertanto, si rilevano motivi d'attenzione che rendono auspicabili gli interventi di mitigazione/controllo degli impatti descritti nel capitolo seguente. Va comunque ribadito come **in generale il rischio di collisione e la sottrazione di habitat prevedibili nella realizzazione dell'impianto siano da ritenersi accettabili.**
Quanto invece al rischio d'impatto riferito ai Rapaci migratori sorvolanti l'area del previsto impianto, esso risulta modesto.

6 GESTIONE DEGLI IMPATTI

6.1 MISURE DI MITIGAZIONE

Si premette che gli interventi volti a ridurre i rischi di collisione degli uccelli con l'aerogeneratore di seguito riportati, sono illustrati più nel dettaglio nei seguenti lavori di sintesi: CAMPEDELLI & TELLINI-FLORENZANO (2002), LANGSTON & PULLAN (2004), DE LUCAS *et al*. (2007).

Illuminazione della torre - 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 dell'aerogeneratore.

Aumento della percettibilità visiva della torre – Il modello di coloritura che sembra più efficace nel renderla più evidente all'occhio degli uccelli (minimizzando il cosiddetto effetto *motion smear*) prevede la tinteggiatura di una delle pale (fig. 5) 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 della torre 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).

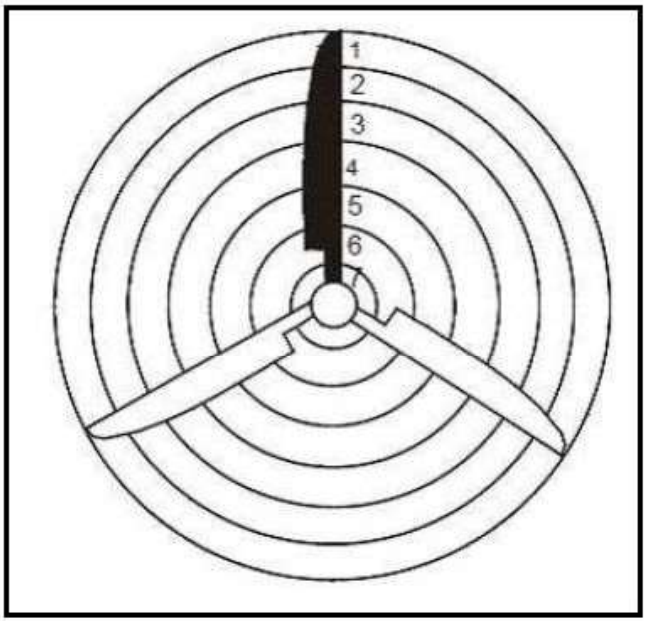


Figura 5: Colorazione delle pale anti motion-smear

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 la torre 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 dalla torre: ciò onde ridurre la densità locale e la visibilità di micro e meiomammiferi potenziali prede dei rapaci. A tal scopo si dovrà prevedere il ricorso a staccionate in legno o alle meno appariscenti recinzioni elettrificate, lasciando comunque la possibilità di accesso ai sentieri mediante cancelletti dotati di dispositivo di chiusura automatica.

6.2 MONITORAGGIO

Allo scopo di verificare, per confronto con i dati pre-intervento, gli impatti indiretti e l'effettiva pericolosità della torre 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 la torre degli uccelli, si suggerisce il ricorso a webcam 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 il seguente protocollo ricerca *carcasse*: battuta a tappeto dell'area entro un raggio di 200 m intorno alla torre ogni 7-14 giorni.

7 CHECK-LIST DELL'AVIFAUNA DELL'AREA

L'ordine sistematico e la nomenclatura adottati sono quelli proposti in: FRACASSO *et al*. (2009). Sono evidenziate le specie in All. I della Direttiva 79/409/CEE. Nell'ultima colonna sono riportate le fenologie delle specie avvistate ed il relativo numero di contatti autunnali (A) e primaverili (P) nel comprensorio oggetto di studio.

ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE	FENOLOGIA CONTATTI
Galliformes	*Phasianidae*	Fagiano comune *Phasianus colchicus* Linnaeus, 1758	Stanziale 1 P
Pelecaniformes	*Phalacrocoracidae*	Cormorano *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758)	Migratore 1 A; 6 P
Ciconiiformes	*Ardeidae*	Airone cenerino Ardea cinerea Linnaeus, 1758	Migratore 1 P
	Ciconiidae	Cicogna nera *Ciconia nigra* (Linnaeus, 1758)	Migratore 1 P
Falconiformes	*Accipitridae*	Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* (Linnaeus, 1758)	Migratore, nidificante? 44 A; 139 P
		Nibbio bruno *Milvus migrans* (Boddaert, 1783)	Migratore 9 P
		Grifone *Gyps fulvus* (Hablizl, 1783)	Migratore ureg. 1 P

ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE	FENOLOGIA CONTATTI
Falconiformes	*Accipitridae*	Biancone *Circaetus gallicus* (Gmelin, 1788)	Migratore e nidificante 36 A; 92 P
		Falco di palude *Circus aeruginosus* (Linnaeus, 1758)	Migratore 10 A; 48 P
		Astore *Accipiter gentilis* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 2 A; 6 P
		Sparviere *Accipiter nisus* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 24 A; 31 P
		Poiana *Buteo buteo* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 68 A; 82 P
		Aquila minore *Aquila pennata* (Gmelin, 1788)	Migratore 2 A
		Aquila reale *Aquila chrysaetos* (Linnaeus, 1758)	Erratica/Vagante 3 P
	Pandionidae	Falco pescatore *Pandion haliaetus* (Linnaeus, 1758)	Migratore 1 A; 1 P
	Falconidae	Gheppio *Falco tinnunculus* Linnaeus, 1758	Stanziale 8 A; 20 P
		Smeriglio *Falco columbarius* Linnaeus, 1758	Migratore 1 A
		Lodolaio *Falco subbuteo* Linnaeus, 1758	Migratore 4 A; 16 P
		Falco pellegrino *Falco peregrinus* Tunstall, 1771	Erratico 1 A

ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE	FENOLOGIA
Charadriiformes	*Laridae*	Gabbiano comune *Chroicocephalus ridibundus* (Linnaeus, 1766)	Migratore 46 A
		Gabbiano reale *Larus michahellis* Naumann, 1840	Stanziale 172 A; 113 P
Columbiformes	*Columbidae*	Colombaccio *Columba palumbus* Linnaeus, 1758	Migratore, nidificante 524 A; 478 P
		Tortora dal collare *Streptopelia decaocto* (Frivaldszky, 1838)	Stanziale 1 A; 9 P
		Tortora selvatica *Streptopelia turtur* (Linnaeus, 1758)	Migratore, nidificante 12 P
Cuculiformes	*Cuculidae*	Cuculo *Cuculus canorus* Linnaeus, 1758	Nidificante 15
Strigiformes	*Strigidae*	Allocco *Strix aluco* Linnaeus, 1758	Stanziale – 4 P
Caprimulgiformes	*Capmuligidae*	Succiacapre *Caprimulgus europaeus* Linnaeus, 1758	Nidificante – 2 P
Apodiformes	*Apodidae*	Rondone comune *Apus apus* (Linnaeus, 1758)	Migratore, estivo 1 A; 799 P
		Rondone pallido *Apus pallidus* (Shelley, 1870)	Migratore 10 A
		Rondone maggiore *Apus melba* (Linnaeus, 1758)	Migratore 2 A; 20 P
Coraciiformes	*Meropidae*	Gruccione *Merops apiaster* Linnaeus, 1758	Migratore 82 P
Piciformes	*Picidae*	Picchio verde *Picus viridis* Linnaeus, 1758	Stanziale 11 A; 24 P
		Picchio rosso maggiore *Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 7 A; 12 P

ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE	FENOLOGIA
Passeriformes	*Alaudidae*	Tottavilla *Lullula arborea* (Linnaeus, 1758)	Nidificante 25 A; 6 P
		Allodola *Alauda arvensis* Linnaeus, 1758	Nidificante 5 A; 11 P
	Hirundinidae	Topino *Riparia riparia* (Linnaeus, 1758)	Migratore 1 P
		Rondine montana *Ptyonoprogne rupestris* (Scopoli, 1769)	Stanziale 9 A; 36 P
		Rondine *Hirundo rustica* Linnaeus, 1758	Migratore, nidificante 497 A; 178 P
		Balestruccio *Delichon urbica* (Linnaeus, 1758)	Migratore, estivo 291 A; 156 P
	Motacillide	Prispolone *Anthus trivialis* (Linnaeus, 1758)	Migratore, nidificante 8 A; 18 P
		Pispola *Anthus pratensis* (Linnaeus, 1758)	Svernante 85 A; 15 P
		Cutrettola *Motacilla flava* Linnaeus, 1758	Migratore 14 P
		Ballerina bianca *Motacilla alba* Linnaeus, 1758	Stanziale 5 A; 16 P
		Ballerina gialla *Motacilla cinerea* Tunstall, 1771	Migratore; nidificante? 9 A; 9 P
	Cinclidae	Merlo acquaiolo *Cinclus cinclus* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 1 P
	Prunellidae	Passera scopaiola *Prunella modularis* (Linnaeus, 1758)	Migratore 2 A; 1 P
	Turdidae	Pettirosso *Erithacus rubecula* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 6 A; 65 P
		Usignolo *Luscinia megarhynchos* C.L. Brehm, 1831	Migratore 1 P
		Codirosso comune *Phoenicurus phoenicurus* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 1 A; 2 P
		Merlo *Turdus merula* Linnaeus, 1758	Stanziale 2 A; 65 P
		Tordo bottaccio *Turdus philomelos* Brehm, 1831	Nidificante 18 A; 8 P
		Tordela *Turdus viscivorus* Linnaeus, 1758	Migratore 7 A; 1P

ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE	FENOLOGIA
Passeriformes	*Sylviidae*	Canapino comune *Hippolais polyglotta* (Vieillot, 1817)	Migratore 1 P
		Capinera *Sylvia atricapilla* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 3 A; 86 P
		Sterpazzolina di Moltoni *Sylvia subalpina* Temminck, 1820	Nidificante 2 P
		Occhiocotto *Sylvia melanocephala* Gmelin, 1789	Stanziale 6 P
		Lui bianco *Phylloscopus bonelli* (Vieillot, 1819)	Nidificante? 2 P
		Lui verde *Phylloscopus sibilatrix* (Bechstein, 1793)	Migratore 1 A
		Lui piccolo *Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1817)	Stanziale 3 A; 6 P
		Lui grosso *Phylloscopus trochilus* Linnaeus, 1758	Migratore 1 A
		Regolo *Regulus regulus* (Linnaeus, 1758)	Svernante 9 A
		Fiorrancino *Regulus ignicapilla* (Temminck, 1820)	Nidificante 4 A; 1 P
	Muscicapidae	Pigliamosche *Muscicapa striata* Pallas, 1764	Migratore, nidificante 3 A; 4 P
		Balia nera *Ficedula hypoleuca* (Pallas, 1764)	Migratore 1 A – 2 P
	Aegithalidae	Codibugnolo *Aegithalos caudatus* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 7 A; 20 P
	Paridae	Cinciarella *Cyanistes caeruleus* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 3 A; 36 P
		Cinciallegra *Parus major* Linnaeus, 1758	Stanziale 3 A; 40 P
		Cincia dal ciuffo *Lophophanes cristatus* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 2 A; 3 P
		Cincia mora *Periparus ater* (Linnaeus, 1758)	Stanziale? 11 A
		Cincia bigia *Poecile palustris* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 3 A; 7 P

ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE	FENOLOGIA
Passeriformes	*Sittidae*	Picchio muratore *Sitta europaea* Linnaeus, 1758	Stanziale 6 A; 8 P
	Certhiidae	Rampichino *Certhia brachydactyla* Brehm, 1820	Stanziale 3 A; 14 P
	Laniidae	Averla piccola *Lanius collurio* Linnaeus, 1758	Migratore 1 A
	Corvidae	Ghiandaia *Garrulus glandarius* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 22 A; 52 P
		Gazza *Pica pica* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 24 A; 30 P
		Taccola *Corvus monedula* Linnaeus, 1758	Stanziale 17 A; 27 P
		Cornacchia nera *Corvus corone* Linnaeus, 1758	Stanziale? 4 P
		Cornacchia grigia *Corvus cornix* Linnaeus, 1758	Stanziale 32 A; 72 P
		Corvo imperiale *Corvus corax* Linnaeus, 1758	Stanziale 14 A; 19 P
	Sturnidae	Storno *Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758	Migratore 211 A; 224 P
	Passeridae	Passera europea *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 1 P

ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE	FENOLOGIA
Passeriformes	*Fringillidae*	Fringuello *Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758	Stanziale 651 A; 536 P
		Verzellino *Serinus serinus* (Linnaeus, 1766)	Stanziale 13 A; 20 P
		Verdone *Carduelis chloris* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 11 A; 6 P
		Cardellino *Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 6 A; 13 P
		Fanello *Carduelis flammea* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 10 A; 9 P
		Lucherino *Carduelis spinus* (Linnaeus, 1758)	Migratore 39 A; 5 P
		Crociere *Loxia curvirostra* Linnaeus, 1758	Stanziale 41 A
		Ciuffolotto *Pyrrhula pyrrhula* (Linnaeus, 1578)	Migratore? 1 P
		Frosone *Coccothraustes coccothraustes* (Linnaeus, 1758)	Migratore 32 A; 3 P
	Emberizidae	Zigolo nero *Emberiza cirlus* Linnaeus, 1766	Nidificante 3 A; 13 P

BIBLIOGRAFIA

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

AGOSTINI N., 2002 – La migrazione dei rapaci in Italia. In: Brichetti P. & Gariboldi A. (Eds.) Manuale pratico di Ornitologia. Vol. 3. *Edagricole*, Bologna: 157-182.

ARILLO A. & MARIOTTI M. (Cur.), 2007 - Guida alla conoscenza delle specie liguri della Rete Natura 2000. *Regione Liguria*, Genova.

BAGHINO L., 1996 – The spring migration of raptors over a site of western Liguria (Italia): results 1985 to 1994. In: Muntanerr J. & Mayol J. (Eds.). Biologia y Conservacion de las Rapaces Mediterraneas, 1994. Monografias n. 4, *SEO*, Madrid: 387-391.

BAGHINO L., 2003 – Importanza del ponente genovese per la migrazione del Biancone *Circaetus gallicus*. *Avocetta*, 27 (1): 67.

BAGHINO L. & LEUGIO N., 1989 – La migration printanière des Rapaces à Arenzano (Gênes, Italie). *Nos Oiseaux*, 40 (2): 65-80.

BAGHINO L. & LEUGIO N., 1990 – La migrazione prenuziale degli Accipitriformes e Falconiformes in un sito della Liguria Occidentale nel 1988 e 1989.
Avocetta, 14: 47-57.

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.

CAMPEDELLI T. & TELLINI FLORENZANO G., 2002 - Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. *Centro Ornitologico Toscano*. 36 pp.

DE LUCAS M., JANSS G.F.E. & FERRER M., 2007 – Birds and Wind Farms. *Quercus/Libreria Linneo*, Spagna. 275 pp.

DOOLING R., 2002 –Avian Hearing and the Avoidance of Wind Turbines. *NREL*. 84 pp.

DORIA G., SALVIDIO S., 1994 – Atlante degli Anfibi e Rettili della Liguria. *Regione Liguria*, Genova. 151 pp.

FRACASSO G., BACCETTI N. & SERRA L., 2009 – La lista CISO-COI degli Uccelli italiani – Parte prima: liste A, B e C. *Avocetta*, 33: 5-24.

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

HODOS W., 2003 – Minimization of Motion Smear: Reducing Avian Collision with Wind Turbines. *NREL*. 43 pp.

KINGSLEY A. & WHITTAM B., 2005 – Wind Turbines and Birds a Background Review for Environmental Assessment. *Environment Canada/Canada Wildlife Service*. 81 pp.

KUNZ T.H., ARNETT E.B., COOPER B.M., ERICKSON W.P., LARKIN R.P.,MABEE T.,

MORRISON M.L., STRICKLAND M.B. & SZEWCZAK J.M., 2007 – Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: a Guidance Document. *Journal of Wildlife Management*, 71 (8): 2449-2486.

LANGSTON R.H.W. &PULLAN J.D., 2004 – Effects of Wind Farms in Birds. Nature and Environment Series N° 139. *Council of Europe*. 89 pp.

MARIOTTI M.G., 2009 – Atlante degli Habitat Natura 2000 in Liguria. *Regione Liguria*, Genova.

MARIOTTI M., ARILLO A., PARISI V., NICOSIA E. & DIVIACCO G. (Cur.), 2003 – Biodiversità in Liguria. La rete Natura 2000. *Regione Liguria*, Genova.

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.

REGIONE TOSCANA, 2004 – Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici. Regione Toscana. 127 pp.

SPANO' S. & TRUFFI G., 1987 – Gli uccelli della Liguria occidentale. *Regione Liguria*, Genova.

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

WWF ITALIA, 2007 – Eolico & Biodiversità. Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia. *WWF*. 95 pp.

YOUNG D.P. JR., ERICKSON W.P, STRICKLAND M.D., GOOD R.E. & SERNKA K.J., 2003 – Comparison of Responses to UV-Light Reflective Paint on Wind Turbines. Subcontract Report. July 1999 – December 2000. *NREL*. 67 pp.

ALLEGATO I

Calendario dei rilevamenti 2010-2011

Data	Visual count	Cens. Notturni	Punti ascolto & rapaci	Condizioni meteo	Direzione vento	Intensità vento
15/09/2010	X			sereno sino alle 10, poi parz. coperto	variabile (prevalente S-N)	debole/moderato, raffiche
20/09/2010	X			parz. coperto, variabile	variabile (prevalente da NE)	debole/moderato, raffiche
23/09/2010	X			sereno con velature	SW-NE	debole/moderato, raffiche
28/09/2010	X			parz. coperto sino alle 14, poi sereno	variabile (prevalente da W)	moderato/forte, raffiche
01/10/2010	X			parz. coperto sino alle 10, poi coperto	\	assente/debole
06/10/2010	X			coperto sino alle 15, poi parz. coperto	\	assente
08/10/2010	X			velato	W-E	moderato/forte, raffiche
12/10/2010	X			sereno	N,NW-S,SE	moderato/forte, raffiche
14/10/2010	X			sereno	N-S	moderato/forte, raffiche
18/10/2010	X			coperto sino alle 11, poi parz. coperto	N-S	moderato/forte, raffiche
22/10/2010	X			sereno con velature	N,NW-S,SE	moderato/forte sino alle 14, poi debole
28/10/2010	X			sereno con velature	N,NW-S,SE	moderato/forte, raffiche
04/03/2011	X			parz. coperto	N,NW-S,SE	forte, continuo
08/03/2011	X			sereno	N-S	debole/moderato, raffiche (dalle 12 circa)
10/03/2011	X			coperto	S-N	assente sino alle 11.30, poi moderato a raffiche
17/03/2011	X			coperto, nubi basse e pioggia dalle 11.30	S-N	debole
18/03/2011	X	X		sereno	N-S	debole
22/03/2011	X			sereno	N,NW-S,SE	debole h 8-10, poi moderato, raffiche
25/03/2011	X			coperto	S,SE-N	debole, dalle 10.30 circa
01/04/2011	X			sereno	\	assente
06/04/2011	X			sereno	\	assente
07/04/2011		X		sereno		assente

Data	Visual count	Cens. Notturni	Punti ascolto & rapaci	Condizioni meteo	Direzione vento	Intensità vento
08/04/2011	X			sereno	S,SW-N,NE	debole
11/04/2011	X			sereno	N-S	debole
13/04/2011	X			sereno	N-S	assente sino alle 11 circa, poi debole/moderato
18/04/2011	X			sereno	N-S	debole
20/04/2011	X			sereno	S-N	debole
21/04/2011		X		sereno	\	assente
28/04/2011	X			sereno	N-SW	moderato, raffiche
04/05/2011	X			parz. coperto	N-S	moderato, raffiche
09/05/2011	X		X	parz. coperto	N-S	forte, continuo
11/05/2011	X		X	sereno	S-N	debole, dalle 11.30
16/05/2011		X		parz. coperto	\	assente
17/05/2011	X		X	sereno	S-N	debole, dalle 10.30 circa
18/05/2011			X	coperto	\	assente
19/05/2011			X	parz. coperto	\	assente
24/05/2011	X		X	sereno	N-S	debole
31/05/2011			X	coperto	\	assente
06/06/2011			X	parz. coperto	\	assente
07/06/2011			X	coperto, pioviggine	\	assente
09/06/2011			X	coperto	\	assente
13/06/2011		X		parz. coperto	\	assente
14/06/2011			X	sereno	S-N	debole
16/06/2011			X	coperto	S-N	debole
20/06/2011			X	sereno	S-N	debole
23/06/2011			X	coperto	S-N	debole
28/06/2011			X	sereno	\	assente
30/06/2011			X	sereno	S-N	debole

ALLEGATO II

Scheda raccolta dati

RILEVATORE……. SITO…….

DATA…….. METEO……..

Osservazioni

ORA	SPECIE	N° IND.	SORVOLO		
			PUNTO	DIR. (da – a)	H (m)

ANNOTAZIONI ……

……

ALLEGATO III

Punti di ascolto

Pda	Tipo ambiente	N Gauss Boaga	E Gauss Boaga
1	bosco latifoglie (robinia, leccio, orniello)	4.906.101,93	1.453.832,46
2	bosco latifoglie (robinia, castagno)	4.906.462,15	1.453.784,13
3	bosco latifoglie (robinia, castagno)	4.906.813,58	1.453.555,70
4	bosco latifoglie (robinia, castagno)	4.907.178,18	1.453.382,19
5	incolti + robinieto	4.909.290,25	1.451.378,45
6	coltivi + robinieto	4.909.334,17	1.451.690,36
7	bosco latifoglie (querce + robinie)	4.909.239,72	1.451.942,95
8	incolti	4.909.492,31	1.452.153,81
9	incolti	4.909.636,01	1.452.378,41
10	incolto	4.909.081,59	1.451.191,76
11	bosco latifoglie (robinia, castagno)	4.907.517,51	1.452.776,74
12	torrente + bosco latifoglie (leccio, orniello, roverella)	4.905.635,19	1.453.002,20
13	torrente + bosco latifoglie (leccio, orniello, roverella)	4.905.918,53	1.452.896,77
14	torrente + coltivi + bosco latifoglie (leccio, orniello, roverella)	4.906.100,83	1.452.626,60
15	torrente + coltivi + bosco latifoglie (leccio, orniello, roverella)	4.906.262,27	1.452.384,99
16	torrente + coltivi + bosco latifoglie (leccio, orniello, roverella)	4.906.407,24	1.452.134,61
17	torrente + coltivi + bosco latifoglie (leccio, orniello, roverella)	4.906.582,96	1.451.906,18
18	torrente + coltivi + bosco latifoglie (leccio, orniello, roverella)	4.906.752,08	1.451.649,19
19	centro abitato, coltivi	4.907.737,15	1.452.684,49
20	centro abitato, coltivi	4.907.873,33	1.452.478,03
21	centro abitato, coltivi	4.907.930,43	1.452.196,88
22	incolti	4.908.101,76	1.451.797,13
23	bosco latifoglie (robinia, castagno)	4.907.816,23	1.451.726,84

Pda	Tipo ambiente	N Gauss Boaga	E Gauss Boaga
24	centro abitato, coltivi	4.908.418,06	1.451.614,82
25	centro abitato, incolti	4.908.657,48	1.451.421,53
26	bosco latifoglie (robinia, castagno)	4.907.239,98	1.453.645,85
27	bosco latifoglie (robinia, castagno)	4.907.215,82	1.453.955,55
28	bosco latifoglie (robinia, castagno)	4.907.114,79	1.454.188,36
29	bosco latifoglie (robinia, castagno)	4.907.336,62	1.454.394,83
30	bosco latifoglie (robinia, castagno)	4.907.385,72	1.454.687,65
31	bosco latifoglie (robinia, castagno)	4.907.479,39	1.455.027,41
32	castagno, robinia	4.907.288,31	1.453.076,97
33	bosco castagno, pino marittimo	4.907.565,93	1.453.230,72
34	incolto	4.909.595,54	1.452.713,90
35	torrente + coltivi + bosco leccio, castagno + robinia	4.907.089,24	1.451.313,13
36	bosco leccio, orniello, robinia	4.907.429,68	1.450.836,51
37	bosco latifoglie (roverella, leccio, orniello)	4.909.462,49	1.453.107,63
NOTTURNI			
A	bosco latifoglie (robinia, castagno)	4.907.350,61	1.454.504,57
B	bosco latifoglie (robinia, castagno)	4.907.261,66	1.453.882,98
C	bosco latifoglie (robinia, castagno)	4.907.347,61	1.453.063,79
D	incolti	4.908.101,76	1.451.797,13
E	bosco latifoglie (robinia, castagno)	4.907.517,51	1.452.776,74
F	bosco latifoglie (robinia, castagno)	4.906.592,84	1.453.713,85
G	torrente + coltivi + bosco latifoglie (leccio, orniello, roverella)	4.906.972,79	1.451.421,53
H	torrente + coltivi + bosco latifoglie (leccio, orniello, roverella)	4.906.498,36	1.451.990,40
I	torrente + coltivi + bosco latifoglie (leccio, orniello, roverella)	4.905.775,73	1.453.075,45
L	centro abitato	4.908.795,83	1.451.179,92

ALLEGATO IV

Carta delle emergenze ornitologiche

