PROVINCIA DI GENOVA

COMUNE DI BARGAGLI

PARCO EOLICO MONTE TRASO

PROGETTO DEFINITIVO



RELAZIONE AVIFAUNISTICA

PROFESSIONISTA

PROPONENTE

SEVA S.r.l.

Fraz. PILA n° 78 – Grand Gorraz – 11020 Gressan (Aosta)



RELAZIONE ORNITOLOGICA SUL SITO EOLICO DI MONTE DI TRASO (COMUNE DI BARGAGLI, GE)

A cura di:

LORIS GALLI

2010

INDICE

PREMESSA 1

AREA DI STUDIO 5

MATERIALI E METODI 8

RISULTATI 10
- Uccelli di transito migratorio 10
  - Primavera 10
  - Autunno 12
- Avifauna nidificante 15
  - Rapaci diurni 15
  - Rapaci notturni 15
  - Altre specie ornitiche 15

VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI 22
- Stima del rischio di collisione per gli uccelli 22
- Impatto indiretto e altre forme di disturbo 30

CONSIDARAZIONI CONCLUSIVE 31

GESTIONE DEGLI IMPATTI 32
- Misure di mitigazione 32
- Monitoraggio 33

CHECK-LIST DELL'AVIFAUNA DELL'AREA 35

BIBLIOGRAFIA 40

ALLEGATI 43

PREMESSA

Nella presente relazione vengono illustrati i risultati delle indagini condotte nel "proposto sito eolico" di Monte di Traso (comune di Bargagli, GE).

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).

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], 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

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

- 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., nel caso oggetto di studi specifici particolarmente approfonditi sull'Albanella reale *Circus cyaneus*, tale capacità sembra essere prossima, se non superiore al 99 %.

AREA DI STUDIO

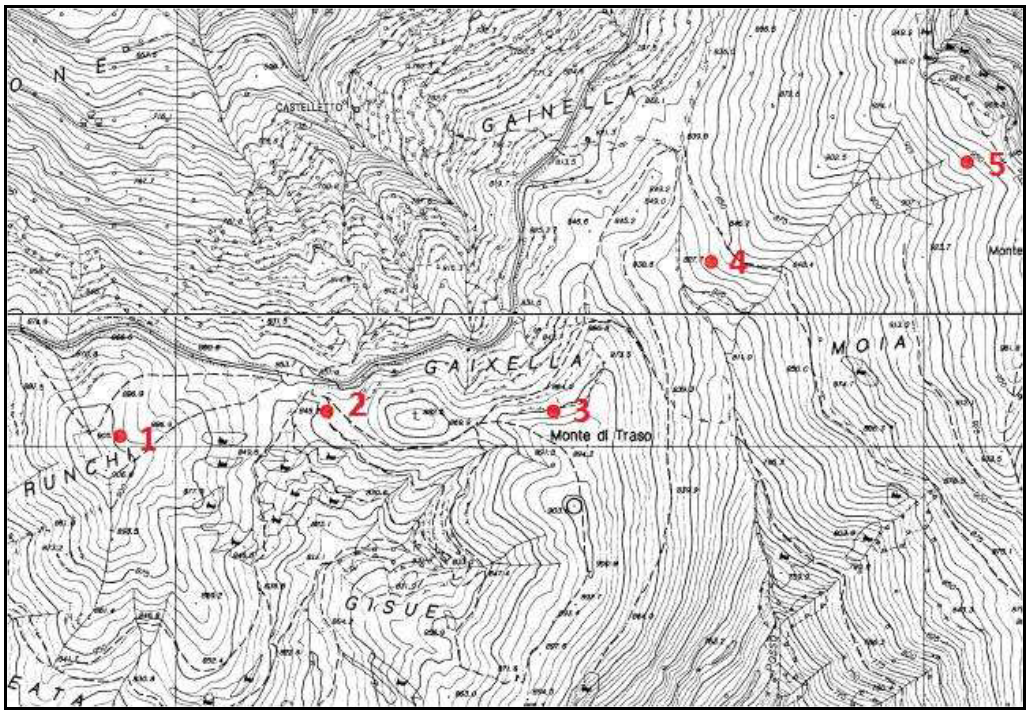
Il progetto interessa un'area nel comprensorio del Monte di Traso nel comune di Bargagli (GE).

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

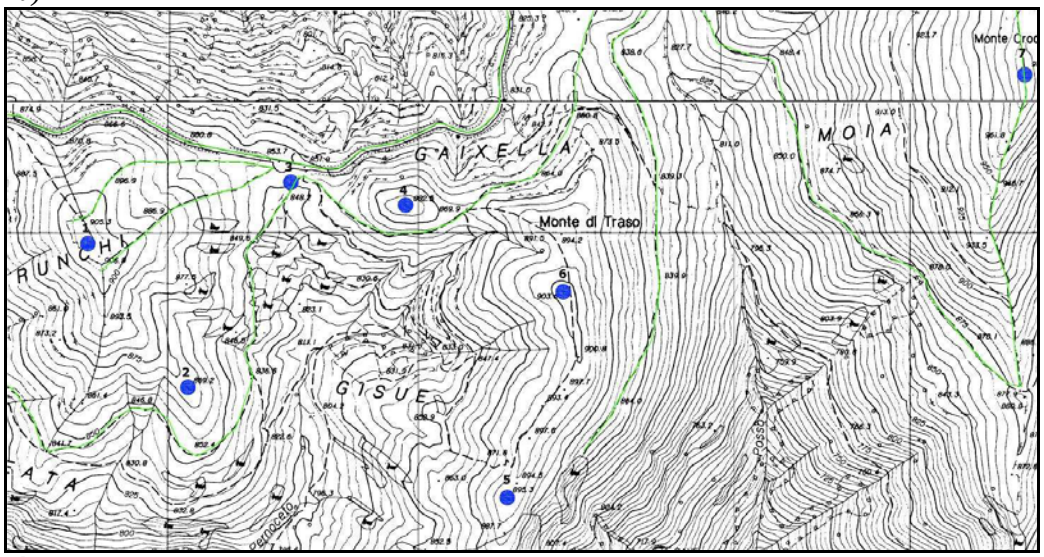
Per approfondimenti sulle caratteristiche dei pSIC più prossimi all'area in questione e dei relativi habitat si rimanda invece a MARIOTTI *et al.* (2003) e MARIOTTI (2009) ed alle relative schede della Rete "Natura 2000".

Il proposto parco eolico prevedeva inizialmente l'installazione di cinque aerogeneratori a torre tripala secondo il *lay-out* riportato in Fig. 1a. Sulla base di esso è stato condotto il monitoraggio pre-nuziale. Un nuovo lay-out (Fig. 1b) è stato la base del monitoraggio post-nuziale.

Il monitoraggio è iniziato nel mese di marzo 2010, sulla base di un *layout* proposto da SEVA S.r.l., costituito da 5 aerogeneratori della potenza di 2 MW. Successivamente, a seguito di recenti approfondimenti tecnici svolti da SEVA srl e da Nizzoli Trasporti srl, è emerso che la fase di trasporto di tali turbine avrebbe avuto un impatto ambientale elevato (pesanti modifiche alla viabilità locale). Inoltre, a seguito di richiesta della STMG, l'Enel ha riscontrato l'impossibilità di immettere in rete la potenza di immissione richiesta (pari a 10 MW), acconsentendo una potenza pari a poco più della metà del megawattaggio richiesto inizialmente. Pertanto, SEVA S.r.l. ha dovuto ridurre la taglia delle turbine da 2 MW a 800 kW al fine di consentirne il trasporto senza rilevanti impatti sulla viabilità locale e di prodotta rendere il parco eolico compatibile con i vincoli tecnici imposti da ENEL.



1a)



1b)

Fig. 1 – Lay-out dell'impianto eolico di Bargagli (GE). 1a) Progetto in base al quale è stato condotto il monitoraggio pre-nuziale; 1b) Progetto in base al quale è stato condotto il monitoraggio post-nuziale.

Dal momento che il protocollo ligure prevede osservazioni in un'area di raggio pari a 2/3 km (Fig. 2) a partire dal centro dell'impianto eolico e considerato che il centro dell'impianto non ha subito variazioni tra il layout primaverile e quello autunnale, si ritiene che i dati del monitoraggio relativi agli avvistamenti

dell'avifauna siano validi per entrambi i layout e conformi al protocollo. La valutazione del rischio di collisione effettuata per ogni punto torre, invece, continuerà ad essere effettuata in modo separato; come emergerà dalle indagini svolte l'avifauna rilevata sul territorio in esame è caratterizzata da uno sfruttamento degli spazi aerei concentrati ad un'altezza dal suolo inferiore ai 20 m, facendo quindi propendere per un rischio di collisione basso a prescindere dal *layout* previsto.

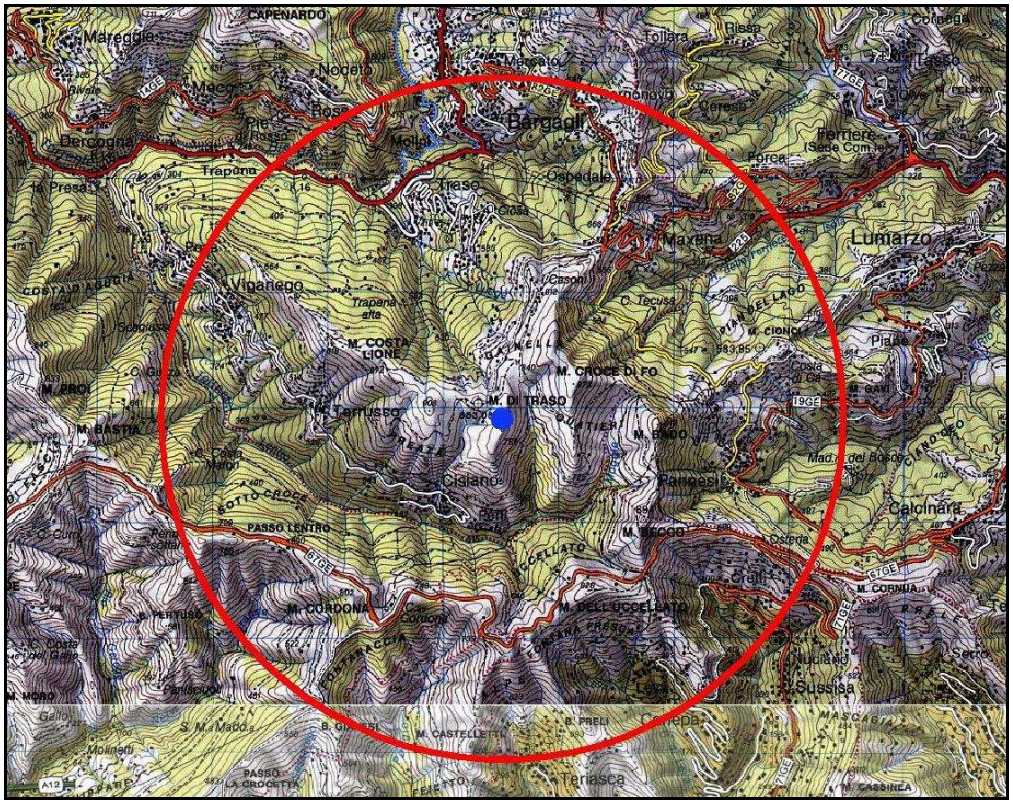


Fig. 2 – Area monitorata rispetto al centro dell'impianto eolico di Bargagli (GE).

Le caratteristiche tecniche delle macchine delle quali si prevede l'installazione sono:

- Altezza torre 73 m
- Diametro rotore 53 m
- Periodo di rotazione delle pale a regime: 12 – 29 giri al minuto
- Angolo di pitch = 60°
- Larghezza massima delle pale = 2,439 m

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, dalle Dott.sse Simona Pedrazzi e Sara Sanetti, laureate in Scienze Naturali.

Per le osservazioni sono stati utilizzati binocoli 7x50 e 10x50, nonchè cannocchiali a 30 ingrandimenti.

Nella trascrizione dei dati sulle schede di campo, laddove gli uccelli sono stati avvistati in volo in un intorno di 50 m dalla proposta ubicazione degli aerogeneratori, il punto di sorvolo è stato annotato secondo la codifica numerica della corrispondente torre nel lay-out, mentre le fasce intermedie tra detti punti e quelle immediatamente esterne ad essi sono state contrassegnate con i relativi codici numerici separati da un trattino (0-1, 1-2, 2-3, etc.).

Nell'ottica di una valutazione dell'impiego dello spazio aereo da parte degli uccelli in rapporto alla prevista ubicazione delle torri, l'impianto in progetto è stato considerato come un insieme di sette barriere larghe circa 55 m (diametro del cerchio spazzato dalle pale) ad altezza 45-100 m da terra (fascia di rotazione delle pale).

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'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	03/04/2010
K: [1D or [3D] (0 or 1	1		**Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius**							
NoBlades	3					Upwind:			Downwind:	
MaxChord	2,431	m	r/R	c/C	α	collide		contribution	collide		contribution
Pitch (degrees)	30		radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r
BirdLength	0,82	m	0,025	0,575	9,45	24,90	1,00	0,00125	23,50	1,00	0,00125
Wingspan	2,12	m	0,075	0,575	3,15	8,77	0,68	0,00511	7,37	0,57	0,00429
F: Flapping (0) or glidi	1		0,125	0,702	1,89	6,20	0,48	0,00602	4,49	0,35	0,00436
			0,175	0,860	1,35	5,31	0,41	0,00723	3,22	0,25	0,00438
Bird speed	13	m/se	0,225	0,994	1,05	4,83	0,37	0,00844	2,41	0,19	0,00421
RotorDiam	52	m	0,275	0,947	0,86	4,02	0,31	0,00860	1,72	0,13	0,00368
RotationPeriod	2,97	sec	0,325	0,899	0,73	3,45	0,27	0,00871	1,27	0,10	0,00319
			0,375	0,851	0,63	3,01	0,23	0,00878	0,95	0,07	0,00275
			0,425	0,804	0,56	2,67	0,21	0,00881	0,79	0,06	0,00260
			0,475	0,756	0,50	2,38	0,19	0,00879	0,80	0,06	0,00295
Bird aspect ratioo: β	0,39		0,525	0,708	0,45	2,14	0,17	0,00873	0,80	0,06	0,00325
			0,575	0,660	0,41	1,93	0,15	0,00862	0,79	0,06	0,00351
			0,625	0,613	0,38	2,05	0,16	0,00997	1,08	0,08	0,00523
			0,675	0,565	0,35	1,92	0,15	0,01009	1,09	0,08	0,00572
			0,725	0,517	0,33	1,80	0,14	0,01016	1,09	0,08	0,00616
			0,775	0,470	0,30	1,69	0,13	0,01019	1,09	0,08	0,00656
			0,825	0,422	0,29	1,59	0,12	0,01018	1,08	0,08	0,00691
			0,875	0,374	0,27	1,49	0,12	0,01011	1,06	0,08	0,00722
			0,925	0,327	0,26	1,39	0,11	0,01001	1,04	0,08	0,00748
			0,975	0,279	0,24	1,30	0,10	0,00986	1,02	0,08	0,00770
				Overall p(collision) =			**Upwind**	**17,0%**		**Downwind**	**9,3%**
								Average	**13,2%**		

Fig. 3 – Es. di valutazione del rischio di collisione per l'Aquila reale 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
- chord width of blade in m
- inclinazione media pale in gradi.

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

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

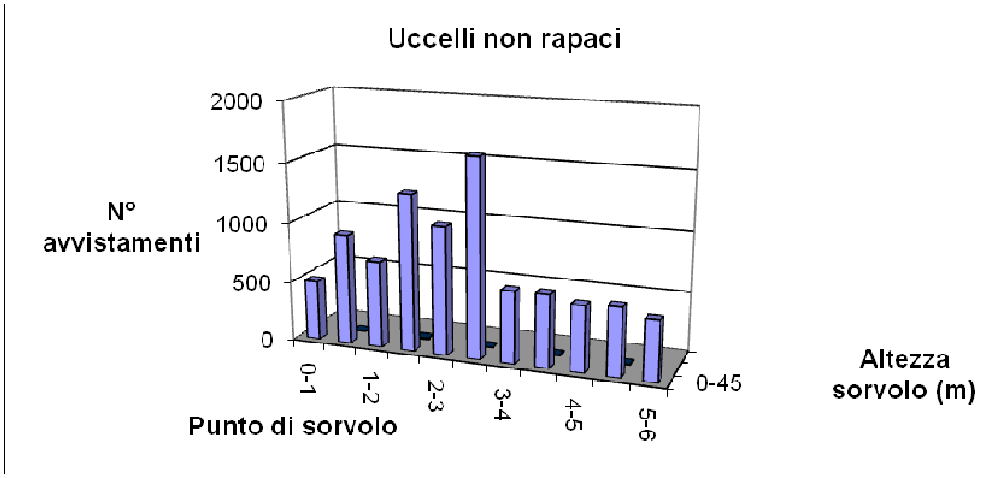
RISULTATI

UCCELLI DI TRANSITO MIGRATORIO

Primavera

- N° totale di uccelli avvistati in volo nel comprensorio indagato (in molti casi - uccelli stanziali - si tratta di avvistamenti multipli degli stessi individui): **7.926** per una media di 440,3 ± 414,5 uccelli/giorno.
- N° totale 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): **197** (tabella I).
- N° di avvistamenti di uccelli appartenenti a specie annoverate in allegato I della Direttiva "Uccelli" – 79/409/CEE: **441**.
- N° totale di sorvoli (intesi spesso anche come voli multipli dei medesimi individui) sulla fascia dell'impianto (0-6) in 18 giornate di rilevamenti: **9.247** (224 i rapaci).
- N° di sorvoli di uccelli in allegato I sulla fascia dell'impianto (0-6): **311**.
- N° totale di sorvoli della fascia 0-6 ad una quota corrispondente a quella spazzata dalle pale degli aerogeneratori (45-100 m da terra): **179** (139 quelli relativi ai rapaci).
- N° di sorvoli di uccelli in allegato I della fascia 0-6 ad una quota 45-100 m da terra: **107**.

Gli istogrammi in figura 4 illustrano graficamente quanto sopra esposto.



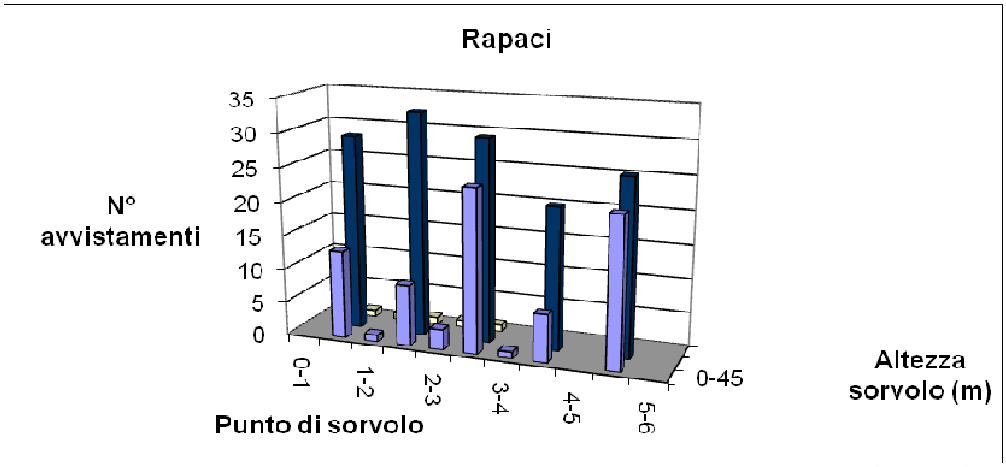


Fig. 4 (continua)

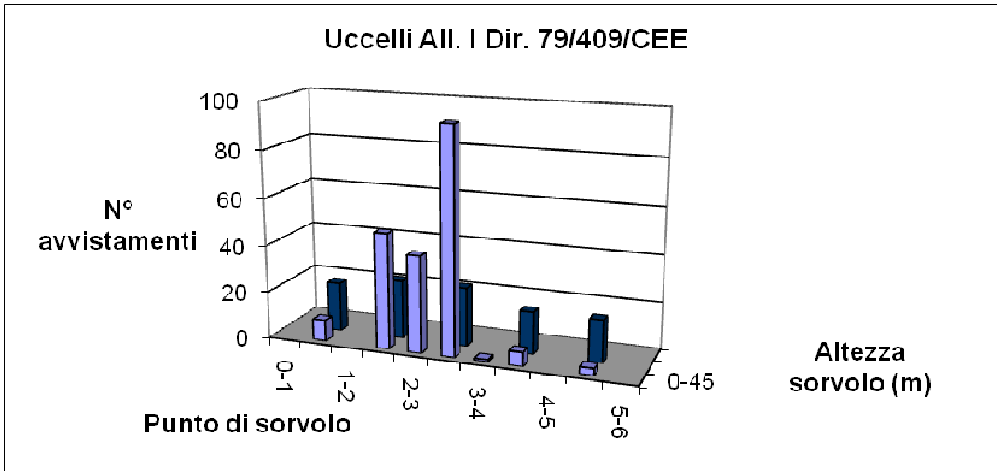


Figura 4 – Rappresentazione sintetica dell'altezza da terra e del punto di sorvolo degli Uccelli avvistati sull'area interessata dal progetto nella primavera 2010.

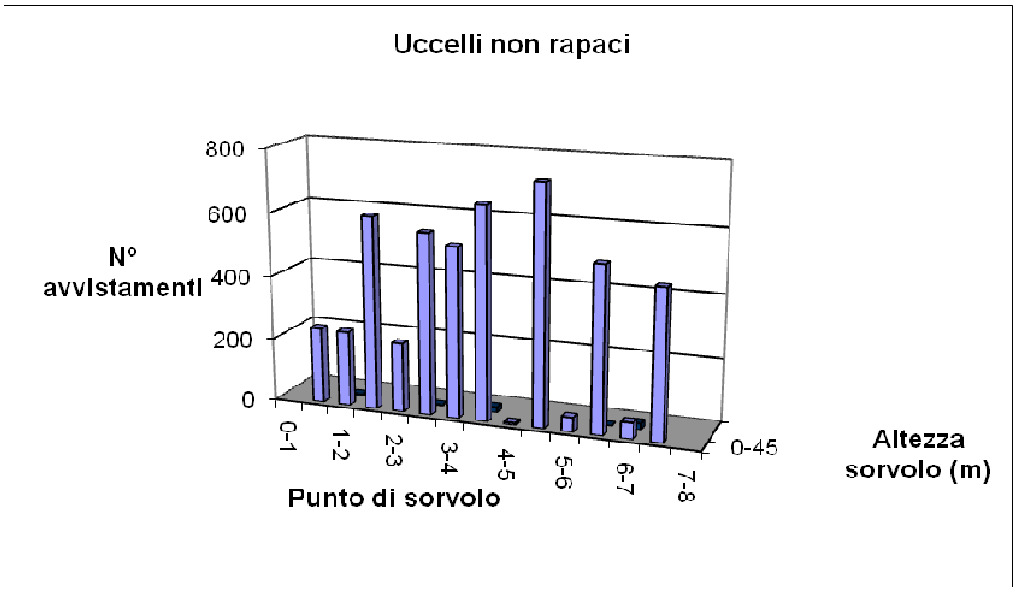
Tenuto conto della fenologia delle specie rilevate e della tipologia di avvistamento (n° d'individui, direzione di volo, sorvolo senza sosta), dai dati rilevati è stato possibile stimare il flusso migratorio primaverile attraverso l'area oggetto d'intervento in 3,8 rapaci/giorno e 320,8 altri uccelli/giorno (Gruccioni, Rondoni e Passeriformi).

Autunno

- N° totale di uccelli avvistati/individuati al canto (in molti casi - uccelli stanziali - si tratta di avvistamenti multipli degli stessi individui): **5.214** per una media di 434,5 ± 404,2 uccelli/giorno.
- N° di avvistamenti rapaci (si tenga conto del fatto che nel caso di Gheppio e Poiana) spesso si tratta di osservazioni ripetute del medesimo individuo): **208** (tabella I).
- N° di avvistamenti di uccelli appartenenti a specie annoverate in allegato I della Direttiva "Uccelli" – 79/409/CEE: **38**.
- N° totale di sorvoli di uccelli (intesi spesso anche come voli multipli dei medesimi individui) sulla fascia dell'impianto (0-8) in 12 giornate di rilevamenti: **5.196** (230 i rapaci).
- N° di sorvoli di uccelli in allegato I registrati sulla fascia dell'impianto (0-8): **32**.

- N° totale di sorvoli di uccelli sulla fascia 0-8 ad una quota corrispondente a quella spazzata dalle pale degli aerogeneratori (45-100 m da terra): **69** (21 i rapaci).
- N° di sorvoli di uccelli in allegato I sulla fascia 0-8 ad una quota 45-100 m da terra: **13**.

Gli istogrammi in figura 5 illustrano graficamente quanto sopra esposto.



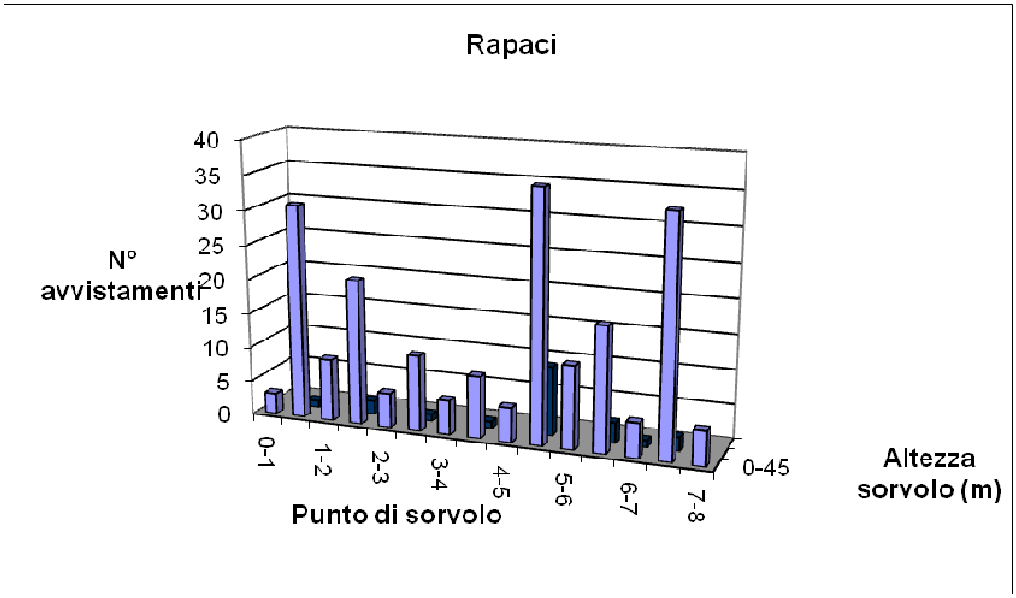


Fig. 5 (continua)

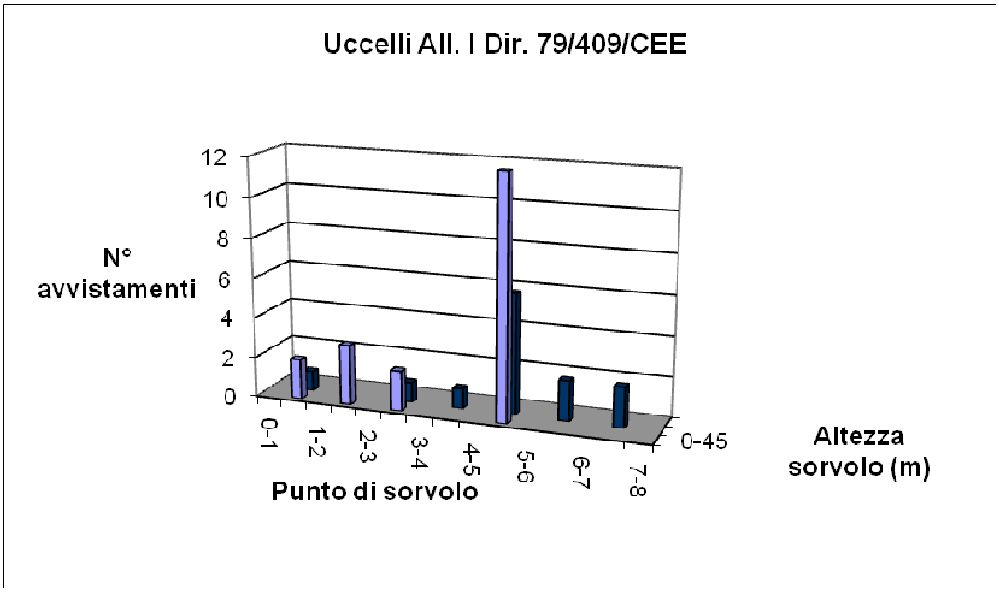


Figura 5 – Rappresentazione sintetica dell'altezza da terra e del punto di sorvolo degli Uccelli avvistati sull'area interessata dal progetto nel periodo migratorio post-nuziale 2010.

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 l'entità del rischio desumibile dagli istogrammi nelle figure 4 e 5 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 post-nuziale attraverso l'area oggetto d'intervento in 3 rapaci e 280,2 altri uccelli/giorno (Colombacci, Irundinidi, Fringillidi e altri Passeriformi).

AVIFAUNA NIDIFICANTE

Rapaci diurni

Quanto ai rapaci diurni (figg. 6 e 7), sul territorio compreso nel raggio di 3 km dall'impianto previsto, insistono gli *home ranges* di una coppia di Poiana *Buteo buteo* ed una coppia di Gheppio *Falco tinnunculus*. I margini orientali del territorio di una seconda coppia di Gheppio lambiscono il sito in oggetto. Non è stato possibile, in base alle osservazioni, stabilire anche solo approssimativamente l'*home range* di una coppia di Bianconi, almeno marginalmente, sovrapposto all'area indagata. Le segnalazioni di Aquila reale *Aquila chrysaetos*, invece, sono da considerarsi indicative dell'occasionale sorvolo da parte degli individui di una coppia con home-range esterno all'area di studio.

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 4 (forse 5) coppie di Allocco *Strix aluco* ed una coppia di Civetta *Athene noctua* (figg. 8, 9 e 10). La nidificazione del Gufo comune *Asio otus*, ipotizzata sulla base di un unico contatto acustico, è da ritenersi solo possibile.

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 un certo interesse, caratterizzato (v. check-list) dalla presenza di specie di pregio elencate in allegato I della Direttiva "Uccelli" (79/409/CEE) quali Tottavilla *Lullula arborea*, Calandro *Anthus campestris*, Averla piccola *Lanius collurio* e Succiacapre *Caprimulgus europaeus* (figg. 11-15). La nidificazione del Picchio nero *Dryocopus martius* non è stata accertata, ma, tenuto conto della biologia della specie, è comunque probabile.

Tabella I – Avvistamenti di rapaci nell'area di studio (2010).

Data	***Pernis apivorus***	***Circaetus gallicus***	***Buteo buteo***	***Falco tinnunculus***	**Altro rapace**	**Tot**
21/03			1			**1**
27/03						**0**
28/03		18	6	3	1 *Circus aeruginosus* 2 *Falco peregrinus* 4 *Falco* sp.	**34**
06/04		4	4	3	1 *Falco* sp.	**12**
09/04		4	1			**5**
15/04			2	1		**3**
17/04			2	5		**7**
24/04			6	8	1 *Aquila chrysaetos* 3 rapace indet.	**18**
26/04			2	4	1 *Circus cyaneus* 1 *Accipiter gentilis* 10 rapace indet.	**18**
07/05	1	5	1			**7**
08/05	2		4	3	1 rapace indet.	**10**
15/05	3		2	3	1 *Milvus migrans* 4 *Aquila chrysaetos*	**13**
23/05	15	2		2		**19**
26/05	2	2	22	3	5 *Falco peregrinus*	**34**
30/05	1	2	1	1	1 *Falco peregrinus*	**6**
01/06	3	1	1			**5**
18/06						**0**
23/06			4	1		**5**
Subtot Prim.	**27**	**38**	**59**	**37**	**36**	**197**
22/09		13	59	35	2 rapace indet.	**109**
26/09		21	8	7	1 *Falco* sp.	**37**
02/10				4	1 *Hieraaetus pennatus* 1 *Falco subbuteo* 2 *Falco* sp.	**8**
06/10						**0**
08/10			23	3	1 *Milvus* sp. 4 rapace indet. 1 *Falco* sp.	**32**
14/10			6		1 *Circus aeruginosus*	**7**
16/10						**0**
21/10				1		**1**
23/10			4	1	2 *Accipiter nisus* 1 rapace indet	**8**
30/10			1	1		**2**
04/11			3	1		**4**
06/11						**0**
Subtot Autun.	**0**	**34**	**104**	**53**	**17**	**208**
Totale	**27**	**72**	**163**	**90**	**53**	**405**

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

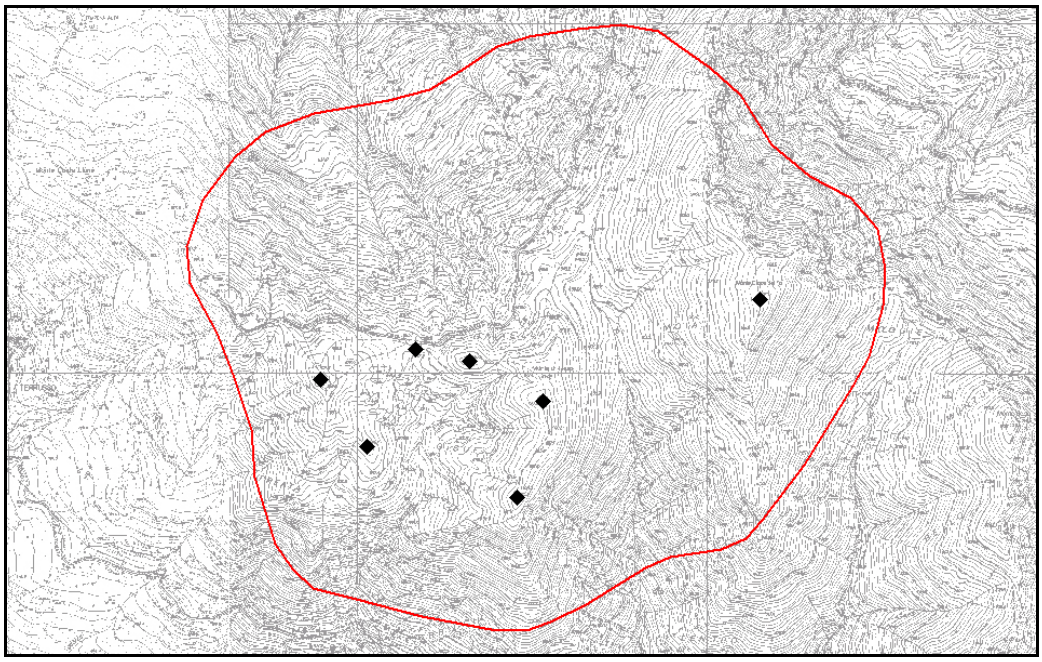


Fig. 6 – Home range Poiana Buteo buteo *(area di nidificazione nel quadrante NW – i rombi indicano i punti torre).*

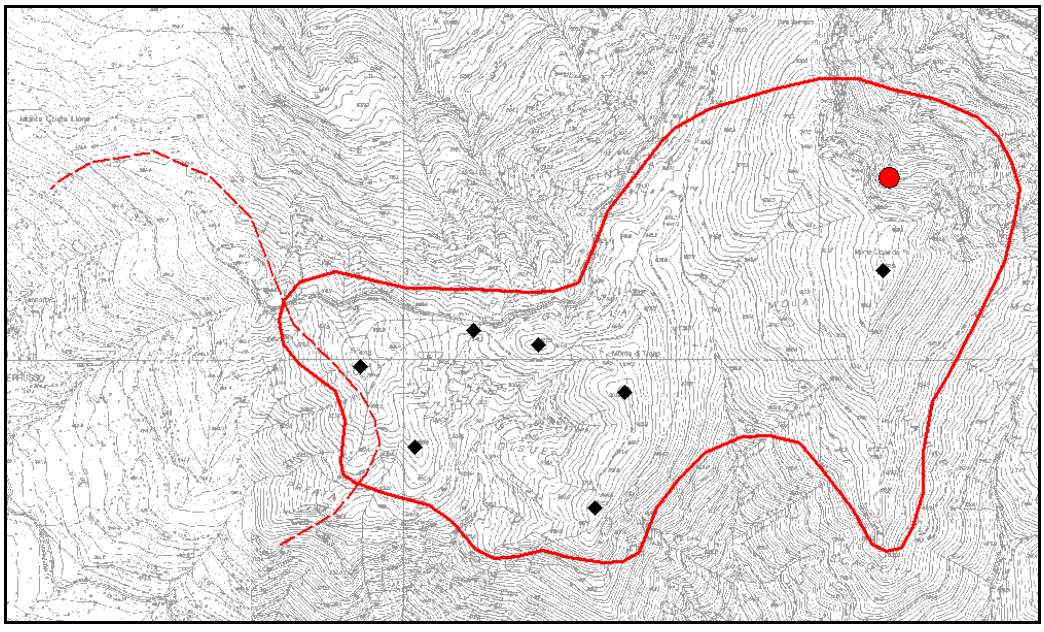


Fig. 7 - Home ranges Gheppio Falco tinnunculus *(il pallino rosso indica la presunta ubicazione del nido; i rombi indicano i punti torre).*

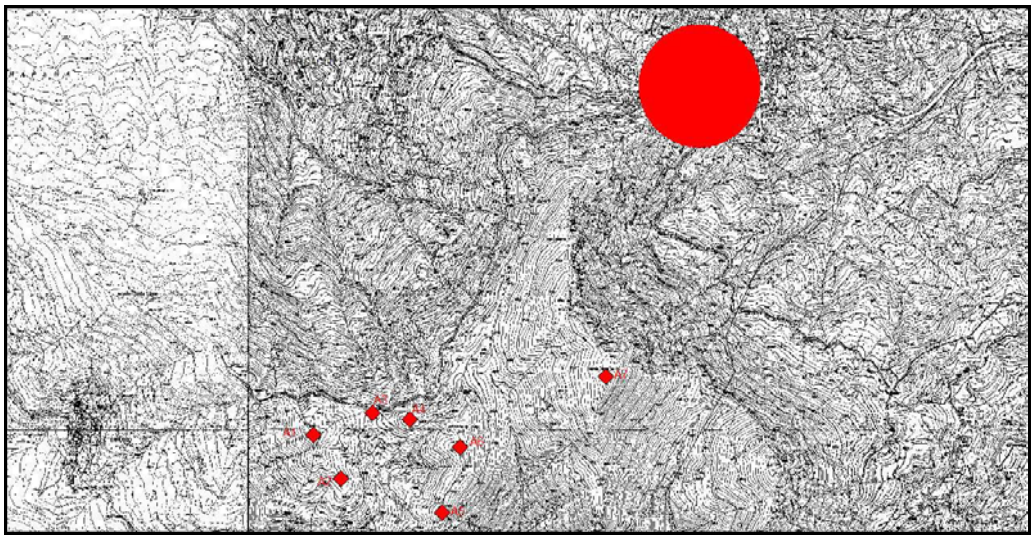


Fig. 8 - Home range Civetta Athene noctua *(i rombi indicano i punti torre).*

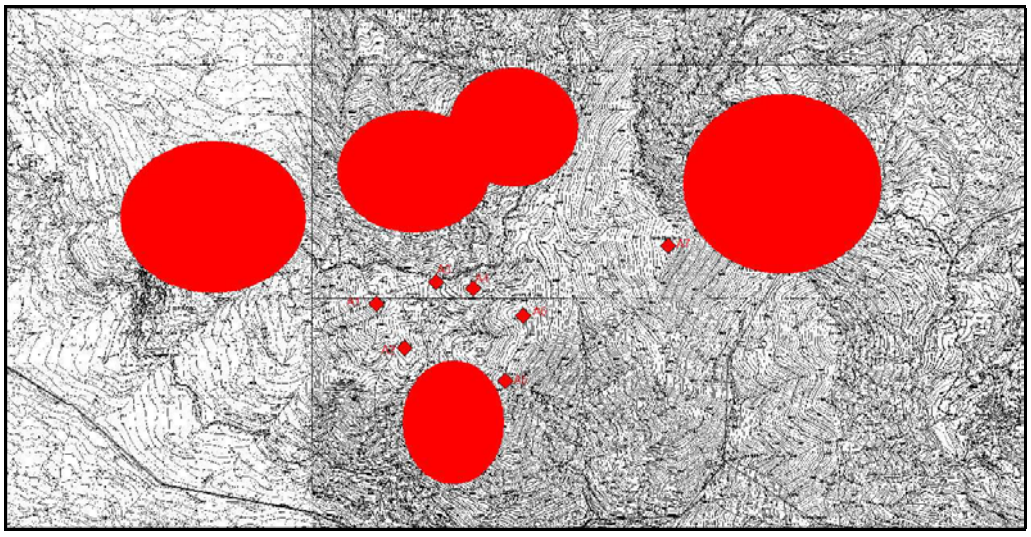


Fig. 9 - Home ranges Allocco Strix aluco *(i rombi indicano i punti torre).*

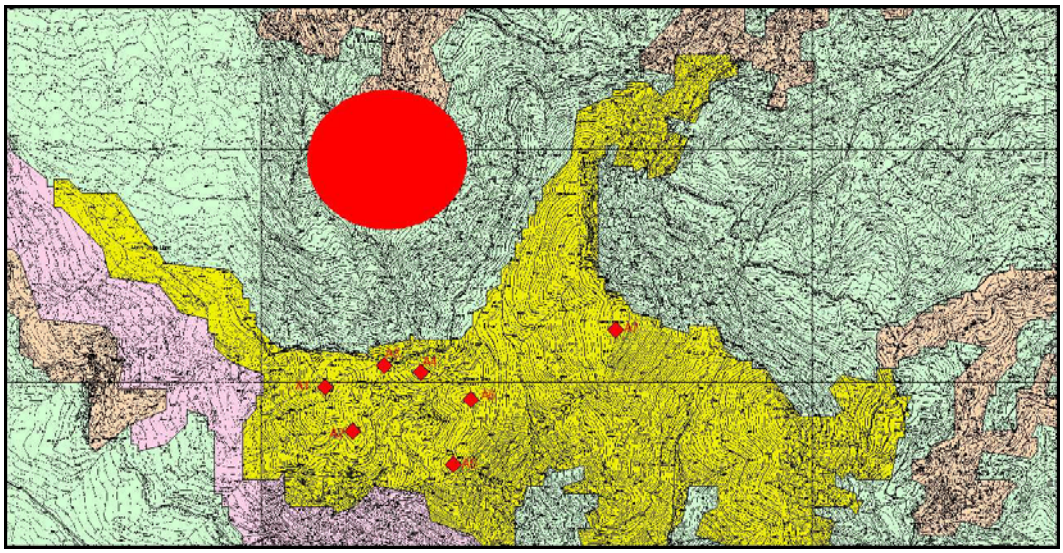


Fig. 10 – Area in cui è stato localizzato il Gufo comune Asio otus *(i rombi indicano i punti torre).*

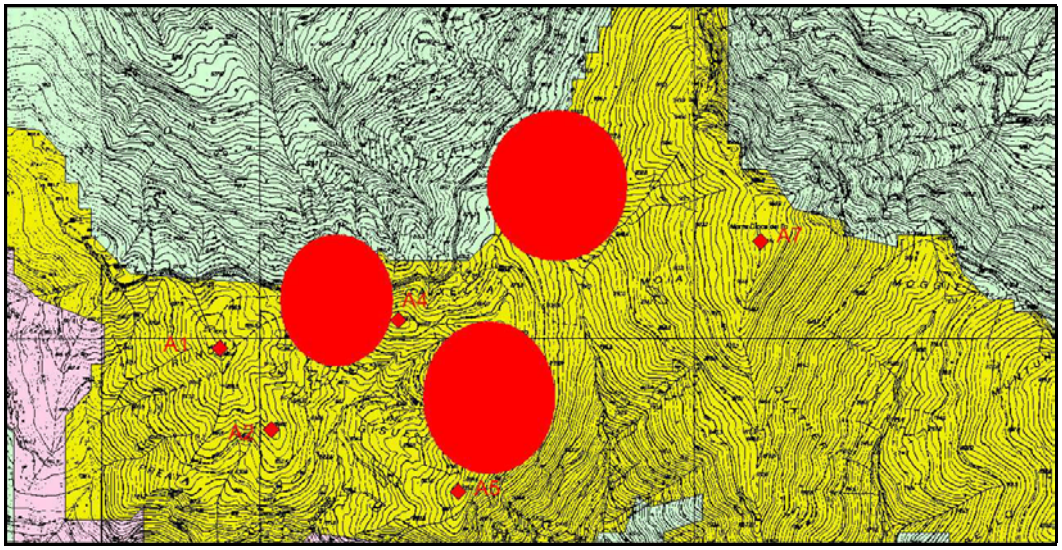


Fig. 11 – Siti di presenza del Succiacapre Caprimulgus europaeus (*i rombi indicano i punti torre).*

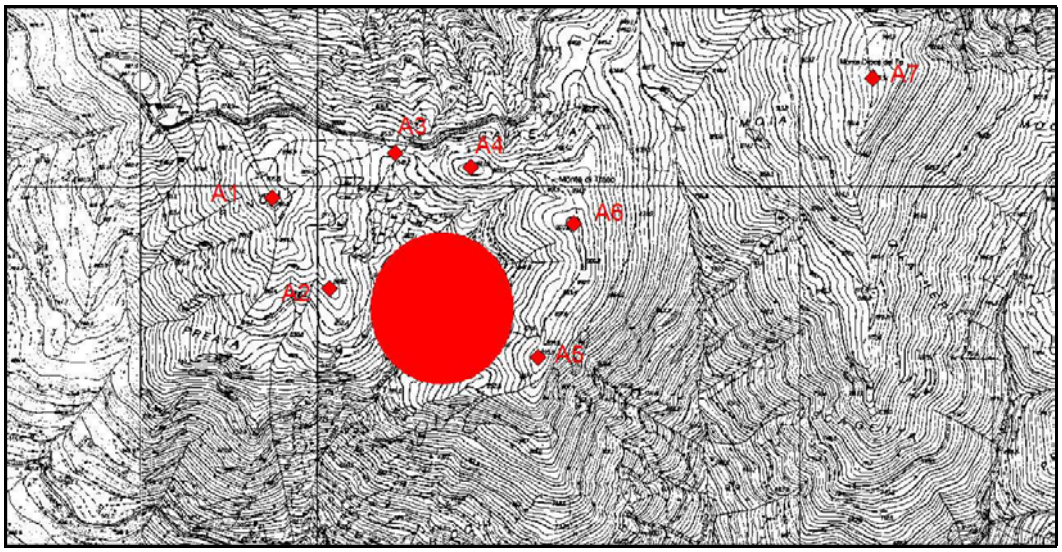


Fig. 12 – Sito di presenza del Picchio nero Dryocopus martius *i rombi indicano i punti torre).*

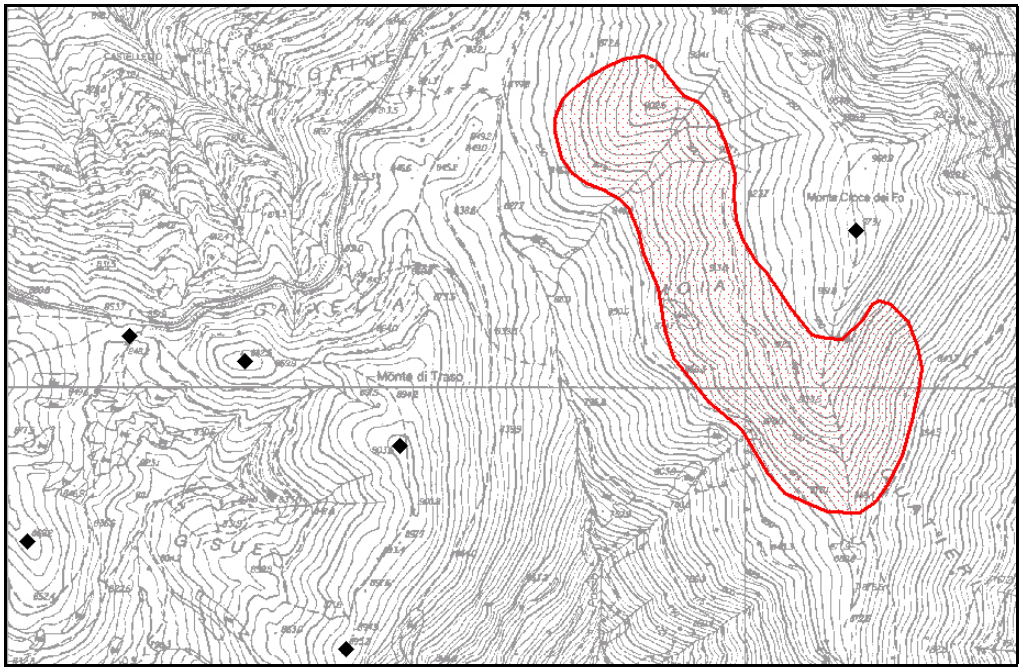


Fig. 13 – Area di presenza della Tottavilla *Lullula arborea (i rombi indicano i punti torre).*

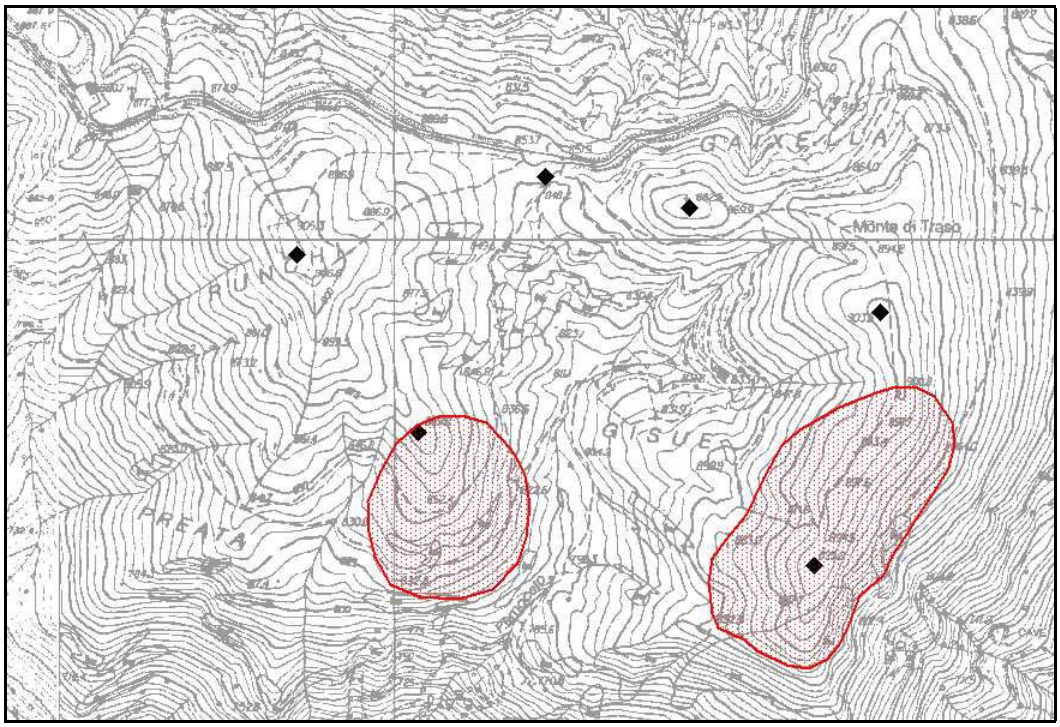


Fig. 14 – Siti di presenza del Calandro Anthus campestris *(i rombi indicano i punti torre).*

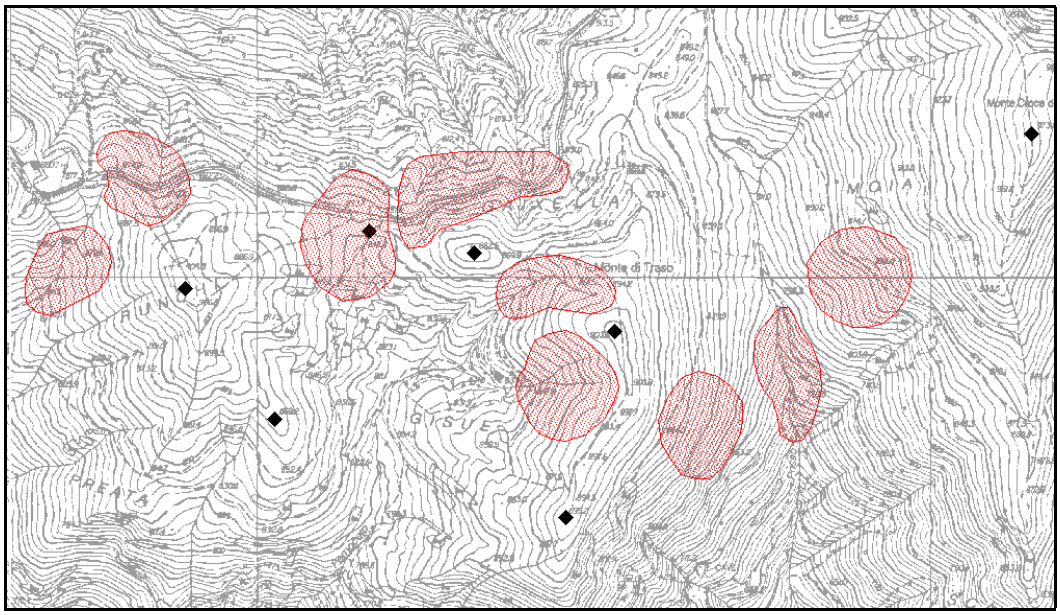


Fig. 15 – Siti di presenza dell'Averla piccola Lanius collurio *(i rombi indicano i punti torre).*

VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

STIMA DEL RISCHIO DI COLLISIONE PER GLI UCCELLI

Per una quantificazione oggettiva dell'effettivo rischio di collisione di uccelli con le torri dell'impianto di Bargagli in base ai dati acquisiti nel corso del monitoraggio, si è proceduti come segue.

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

Nello schema riportato in Tab. II e Tab. III, sulla base delle informazioni ottenute nel corso del monitoraggio ornitologico, viene definita la frequenza media giornaliera – e da questa, per estrapolazione, quella annua - di utilizzo da parte delle diverse specie ornitiche dello spazio aereo spazzato dalle pale delle torri previste a Bargagli. Vista la già citata differenza tra i *layout* su cui si sono basati i rilevamenti primaverili ed autunnali, si sono rese necessarie elaborazioni distinte per i dati delle due stagioni migratorie.

Tabella II – Bargagli - Primavera: stima numero annuo di "uccelli a rischio"

TORRE 1 **Specie**	**N° sorvoli a rischio in 18 giornate di monitoraggio**	**N° sorvoli a rischio/giorno**	**N° sorvoli a rischio/anno**
Falco pecchiaiolo	6	0,33	20*
Biancone	13	0,72	151,67*
Poiana	6	0,33	121,67
Pellegrino	2	0,11	10*
Gheppio	1	0,06	20,28
Falco sp.	1	0,06	20,28
Rondine	6	0,33	40*
Cornacchia grigia	1	0,06	20,28

TORRE 2 Specie	N° sorvoli a rischio in 18 giornate di monitoraggio	N° sorvoli a rischio/giorno	N° sorvoli a rischio/anno
Falco pecchiaiolo	8	0,44	26,67*
Biancone	15	0,83	175*
Poiana	7	0,39	141,94
Rapace indet.	1	0,06	20,28
Pellegrino	2	0,11	10*
Balestruccio	2	0,11	13,33*
Cornacchia grigia	9	0,5	182,5

TORRE 3 Specie	N° sorvoli a rischio in 18 giornate di monitoraggio	N° sorvoli a rischio/giorno	N° sorvoli a rischio/anno
Falco pecchiaiolo	8	0,44	26,67*
Biancone	13	0,72	151,67*
Poiana	5	0,28	101,39
Aquila reale	2	0,11	10*
Pellegrino	2	0,11	10*
Corvo imperiale	5	0,28	101,39

TORRE 4 Specie	N° sorvoli a rischio in 18 giornate di monitoraggio	N° sorvoli a rischio/giorno	N° sorvoli a rischio/anno
Falco pecchiaiolo	7	0,39	23,33*
Biancone	9	0,5	105*
Poiana	3	0,17	60,83
Aquila reale	2	0,11	10*
Rondone	4	0,22	26,67*
Cornacchia grigia	1	0,06	20,28
Corvo imperiale	4	0,22	81,11

TORRE 5 Specie	N° sorvoli a rischio in 18 giornate di monitoraggio	N° sorvoli a rischio/giorno	N° sorvoli a rischio/anno
Falco pecchiaiolo	6	0,33	20*
Biancone	10	0,56	116,67*
Poiana	3	0,17	60,83
Aquila reale	2	0,11	10*
Rapace indet.	5	0,28	101,39
Cornacchia grigia	8	0,44	162,22

* calcolo basato solo sull'effettivo periodo di presenza della specie. Per *Falco* sp. e Rapace indet., prudenzialmente, si è ipotizzata la presenza stanziale.

Tabella III – Bargagli - Autunno: stima numero annuo di "uccelli a rischio"

TORRE 1 Specie	N° sorvoli a rischio in 12 giornate di monitoraggio	N° sorvoli a rischio/giorno	N° sorvoli a rischio/anno
Biancone	1	0,08	17,5*

TORRE 2 Specie	N° sorvoli a rischio in 12 giornate di monitoraggio	N° sorvoli a rischio/giorno	N° sorvoli a rischio/anno
Poiana	1	0,08	30,42
Falco sp.	1	0,08	30,42

TORRE 3 Specie	N° sorvoli a rischio in 12 giornate di monitoraggio	N° sorvoli a rischio/giorno	N° sorvoli a rischio/anno
Biancone	1	0,08	17,5*
Tordo bottaccio	1	0,08	5*
Fringillidi	2	0,17	30*

TORRE 4 Specie	N° sorvoli a rischio in 12 giornate di monitoraggio	N° sorvoli a rischio/giorno	N° sorvoli a rischio/anno
Biancone	1	0,08	17,5*
Colombaccio	5	0,42	50*
Tordo bottaccio	9	0,75	45*
Fringillidi	3	0,25	45*

TORRE 5 Specie	N° sorvoli a rischio in 12 giornate di monitoraggio	N° sorvoli a rischio/giorno	N° sorvoli a rischio/anno
Biancone	6	0,5	105*
Poiana	2	0,17	60,83
Falco sp.	2	0,17	60,83

TORRE 6 Specie	N° sorvoli a rischio in 12 giornate di monitoraggio	N° sorvoli a rischio/giorno	N° sorvoli a rischio/anno
Biancone	2	0,17	35*
Falco sp.	1	0,08	30,42
Tordo bottaccio	1	0,08	5*

TORRE 7 Specie	N° sorvoli a rischio in 12 giornate di monitoraggio	N° sorvoli a rischio/giorno	N° sorvoli a rischio/anno
Biancone	2	0,17	35*

* calcolo basato solo sull'effettivo periodo di presenza della specie. Per i Fringillidi si è calcolata una presenza media di 180 giorni (media tra specie stanziali e di solo o prevalente transito)

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 le torri 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 le torri sono:

- numero pale 3
- diametro rotore m 53
- periodo rotazione medio 2,9 sec

- larghezza massima delle pale: 2,439 m
- angolo di pitch: 60°

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

I risultati sono sintetizzati nelle tabelle IV e V.

Tabella IV – Bargagli - Primavera: previsione numero annuo collisioni.

TORRE 1 **Specie**	**Rischio medio collisione (BAND)**	**N° sorvoli a rischio/anno**	**N° collisioni/anno***
Falco pecchiaiolo	13,4 %	20	0,03 – 0,13
Biancone	14,6 %	151,67	0,22 – 1,11
Poiana	18,7 %	121,67	0,23 – 1,14
Pellegrino	12,7 %	10	0,01 – 0,06
Gheppio	17,2 %	20,28	0,03 – 0,17
Falco sp.	14,5 %	20,28	0,03 – 0,15
Rondine	9,7 %	40	0,04 – 0,19
Cornacchia grigia	12,8 %	20,28	0,03 – 0,13

TORRE 2 **Specie**	**Rischio medio collisione (BAND)**	**N° sorvoli a rischio/anno**	**N° collisioni/anno***
Falco pecchiaiolo	13,4 %	26,67	0,04 – 0,18
Biancone	14,6 %	175	0,26 – 1,28
Poiana	18,7 %	141,94	0,27 – 1,33
Rapace indet.	15 %	20,28	0,03 – 0,15
Pellegrino	12,7 %	10	0,01 – 0,06
Balestruccio	9,5 %	13,33	0,01 – 0,06
Cornacchia grigia	12,8 %	182,5	0,23 – 1,17

TORRE 3 Specie	Rischio medio collisione (BAND)	N° sorvoli a rischio/anno	N° collisioni/anno*
Falco pecchiaiolo	13,4 %	26,67	0,04 – 0,18
Biancone	14,6 %	151,67	0,22 – 1,11
Poiana	18,7 %	101,39	0,19 – 0,95
Aquila reale	16 %	10	0,02 – 0,08
Pellegrino	12,7 %	10	0,01 – 0,06
Corvo imperiale	17,2 %	101,39	0,17 – 0,87

TORRE 4 Specie	Rischio medio collisione (BAND)	N° sorvoli a rischio/anno	N° collisioni/anno*
Falco pecchiaiolo	13,4 %	23,33	0,03 – 0,16
Biancone	14,6 %	105	0,15 – 0,77
Poiana	18,7 %	60,83	0,11 – 0,57
Aquila reale	16 %	10	0,02 – 0,08
Rondone	9,6 %	26,67	0,03 – 0,13
Cornacchia grigia	12,8 %	20,28	0,03 – 0,13
Corvo imperiale	17,2 %	81,11	0,14 – 0,70

TORRE 5 Specie	Rischio medio collisione (BAND)	N° sorvoli a rischio/anno	N° collisioni/anno*
Falco pecchiaiolo	13,4 %	20	0,03 – 0,13
Biancone	14,6 %	116,67	0,17 – 0,85
Poiana	18,7 %	60,83	0,11 – 0,57
Aquila reale	16 %	10	0,02 – 0,08
Rapace indet.	15 %	101,39	0,15 – 0,76
Cornacchia grigia	12,8 %	162,22	0,21 – 1,04

TOT 5 TORRI Specie	N° collisioni/anno*
Falco pecchiaiolo	0,16 – 0,78
Biancone	1,02 – 5,11
Poiana	0,91 – 4,55
Aquila reale	0,05 – 0,24
Rapace indet.	0,18 – 0,91
Pellegrino	0,04 – 0,19
Gheppio	0,03 – 0,17
Falco sp.	0,03 – 0,15
Rondone	0,03 – 0,13
Rondine	0,04 – 0,19
Balestruccio	0,01 – 0,06
Cornacchia grigia	0,49 – 2,47
Corvo imperiale	0,31 – 1,57

* tenuto conto di un *range* di "tasso di evitamento" delle turbine tra il 95 ed il 99%

Tabella V – Bargagli - Autunno: previsione numero annuo collisioni.

TORRE 1 Specie	Rischio medio collisione (BAND)	N° sorvoli a rischio/anno	N° collisioni/anno*
Biancone	14,6%	17,5	0,03 – 0,13

TORRE 2 Specie	Rischio medio collisione (BAND)	N° sorvoli a rischio/anno	N° collisioni/anno*
Poiana	18,7 %	30,42	0,06 – 0,28
Falco sp.	14,5 %	30,42	0,04 – 0,22

TORRE 3 Specie	Rischio medio collisione (BAND)	N° sorvoli a rischio/anno	N° collisioni/anno*
Biancone	14,6 %	17,5	0,03 – 0,13
Tordo bottaccio	12,5 %	5	0,01 – 0,03
Fringillidi	12,4 %	30	0,04 – 0,19

TORRE 4 Specie	Rischio medio collisione (BAND)	N° sorvoli a rischio/anno	N° collisioni/anno*
Biancone	14,6 %	17,5	0,03 – 0,13
Colombaccio	11,1 %	50	0,06 – 0,28
Tordo bottaccio	12,5 %	45	0,06 – 0,28
Fringillidi	12,4 %	45	0,06 – 0,28

TORRE 5 Specie	Rischio medio collisione (BAND)	N° sorvoli a rischio/anno	N° collisioni/anno*
Biancone	14,6 %	105	0,15 – 0,77
Poiana	18,7 %	60,83	0,11 – 0,57
Falco sp.	14,5 %	60,83	0,09 – 0,44

TORRE 6 Specie	Rischio medio collisione (BAND)	N° sorvoli a rischio/anno	N° collisioni/anno*
Biancone	14,6 %	35	0,05 – 0,26
Falco sp.	14,5 %	30,42	0,04 – 0,22
Tordo bottaccio	12,5 %	5	0,01 – 0,03

TORRE 7 Specie	Rischio medio collisione (BAND)	N° sorvoli a rischio/anno	N° collisioni/anno*
Biancone	14,6 %	35	0,05 – 0,26

TOT 7 TORRI Specie	N° collisioni/anno*
Biancone	0,33 – 1,66
Poiana	0,17 – 0,85
Falco sp.	0,18 – 0,88
Colombaccio	0,06 – 0,28
Tordo bottaccio	0,07 – 0,34
Fringillidi	0,09 – 0,47

* tenuto conto di un *range* di “tasso di evitamento” delle turbine tra il 95 ed il 99%

IMPATTO INDIRETTO E ALTRE FORME DI DISTURBO

Le torri sono tutte collocate in ambiente di prateria, senza sostanzialmente interromperne la continuità. Tuttavia, l'impatto indiretto sull'avifauna in termini di sottrazione di habitat appare non trascurabile, benché non particolarmente significativo, in virtù del pregio naturalistico e conservazionistico delle specie nidificanti e/o stanziali nell'area.

Si possono ritenere accettabili le ricadute sull'ornitocenosi in fase di cantiere. Tanto più che molte delle 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.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In virtù di quanto emerso nel corso del presente studio, si può affermare come l'area in questione presenti un discreto interesse ornitologico soprattutto in relazione alla nidificazione locale di specie di pregio.

Dal punto di vista dell'avifauna nidificante (v. paragrafo relativo), infatti, si rilevano motivi d'attenzione che rendono più che auspicabili gli interventi di mitigazione/controllo degli impatti descritti nel capitolo seguente e già in altri casi approvati dall'Amministrazione Regionale Ligure.

Il flusso migratorio, invece, appare modesto, 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 riferito ai Rapaci migratori sorvolanti l'area risulta accettabilmente basso.

In base ai dati delle stagioni migratorie primaverile ed autunnale 2010, la zona non è risultata essere interessata da flussi migratori significativi di uccelli in all. I della Direttiva 79/409/CEE.

In merito al problema dell'impatto diretto degli aerogeneratori, va ribadito come si sia lavorato sulla base di due lay-out differenti nelle stagioni di monitoraggio primaverile ed autunnale. Tuttavia in entrambe i casi il rischio di collisione degli uccelli contro le torri, soprattutto in riferimento ai rapaci nidificanti nell'area (Poiana e Gheppio) o in transito, appaiono accettabilmente bassi. In effetti dalle osservazioni sul campo è emerso un generale sfruttamento degli spazi aerei fortemente concentrato ad un'altezza dal suolo inferiore ai 20 m: ciò, con tutte le cautele del caso, fa comunque propendere per un rischio di collisione basso a prescindere dal *lay-out* previsto.

GESTIONE DEGLI IMPATTI

MISURE DI MITIGAZIONE

Si premette 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.
Tuttavia, in alternativa a quanto sopra, la visibilità delle torri può essere 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).

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. 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.

MONITORAGGIO

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 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 a ciascuna torre ogni 7-14 giorni.

CHECK-LIST DELL'AVIFAUNA DELL'AREA

L'ordine sistematico e la nomenclatura adottati sono quelli proposti in AMORI *et al.* (1993). Sono evidenziate le specie in All. I della Direttiva 79/409/CEE. Nell'ultima colonna sono riportate le fenologie delle specie avvistate e il numero di contatti primaverili (P) e autunnali (A) nel comprensorio oggetto di studio.

ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE	DATI
Pelecaniformes	*Phalacrocoracidae*	Cormorano *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758)	Migratore 1 P
Accipitriformes	*Accipitridae*	Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* (Linnaeus, 1758)	Migratore 27 P
		Nibbio bruno *Milvus migrans* (Boddaert, 1783)	Migratore 1 P
		Biancone *Circaetus gallicus* (Gmelin, 1788)	Nidificante? 38 P – 34 A
		Falco di palude *Circus aeruginosus* (Linnaeus, 1758)	Migratore 1 P – 1 A
		Albanella reale *Circus cyaneus* (Linnaeus, 1766)	Migratore 1 P
		Astore *Accipiter gentilis* (Linnaeus, 1758)	Migratore? 1 P
		Sparviere *Accipiter nisus* (Linnaeus, 1758)	Migratore? 2 A
		Poiana *Buteo buteo* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 60 P – 104 A
		Aquila reale *Aquila chrysaetos* (Linnaeus, 1758)	Erratico 5 P
		Aquila minore *Hieraaetus pennatus* (Gmelin, 1788)	Migratore 1 A

ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE	DATI
Falconiformes	*Falconidae*	Pellegrino *Falco peregrinus* Tunstall, 1771	Erratico 8 P
		Lodolaio *Falco subbuteo* Linnaeus, 1758	Migratore 1 A
		Gheppio *Falco tinnunculus* Linnaeus, 1758	Stanziale 38 P – 53 A
Galliformes	*Phasianidae*	Pernice rossa *Alectoris rufa* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 1 P
		Starna *Perdix perdix* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 5 P – 8 A
Columbiformes	*Columbidae*	Colombaccio *Columba palumbus* Linnaeus, 1758	Migratore 24 P – 50 A
Cuculiformes	*Cuculidae*	Cuculo dal ciuffo *Clamator glandarius* (Linnaeus, 1758)	Migratore 1 P
		Cuculo *Cuculus canorus* Linnaeus, 1758	Nidificante 3 P
Strigiformes	*Strigidae*	Civetta *Athene noctua* (Scopoli, 1769)	Stanziale - 1 P
		Allocco *Strix aluco* Linnaeus, 1758	Stanziale - 11 P
		Gufo comune *Asio otus* (Linnaeus, 1758)	Nidificante? 1 P
Caprimulgiformes	*Caprimulgidae*	Succiacapre *Caprimulgus europaeus* Linnaeus, 1758	Nidificante 3 P
Apodiformes	*Apodidae*	Rondone *Apus apus* (Linnaeus, 1758)	Migratore 2.308 P
		Rondone maggiore *Apus melba* (Linnaeus, 1758)	Migratore 5 P
		Rondone pallido *Apus pallidus* (Shelley, 1870)	Migratore 1 P
Coraciiformes	*Meropidae*	Gruccione *Merops apiaster* Linnaeus, 1758	Migratore 7 P

ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE	DATI
Piciformes	*Picidae*	Picchio verde *Picus viridis* Linnaeus, 1758	Stanziale 2 P – 1 A
		Picchio nero *Dryocopus martius* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 3 P – 2 A
		Picchio rosso maggiore *Picoides major* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 2 P
Passeriformes	*Alaudidae*	Calandrella *Calandrella brachydactyla* (Leisler, 1814)	Migratore 1 P
		Tottavilla *Lullula arborea* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 2 P
		Allodola *Alauda arvensis* Linnaeus, 1758	Stanziale 765 P – 32 A
	Hirundinidae	Rondine montana *Ptyonoprogne rupestris* (Scopoli, 1769)	Erratico 2 P
		Rondine *Hirundo rustica* Linnaeus, 1758	Migratore 2.092 P – 200 A
		Balestruccio *Delichon urbica* (Linnaeus, 1758)	Migratore 1.347 P – 606 A
	Motacillide	Calandro *Anthus campestris* Linnaeus, 1758	Nidificante 6 P
		Prispolone *Anthus trivialis* (Linnaeus, 1758)	Migratore 2 P
		Pispola *Anthus pratensis* (Linnaeus, 1758)	Migratore 169 A
		Ballerina bianca *Motacilla alba* Linnaeus, 1758	Migratore 15 A
	Troglodytidae	Scricciolo *Troglodytes troglodytes* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 1 P – 1 A
	Prunellidae	Passera scopaiola *Prunella modularis* (Linnaeus, 1758)	Svernante 1 A

ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE	DATI
Passeriformes	*Turdidae*	Pettirosso *Erithacus rubecula* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 26 P – 12 A
		Codirosso spazzacamino *Phoenicurus ochruros* (Gmelin, 1774)	Migratore 8 P – 11 A
		Codirosso *Phoenicurus phoenicurus* (Linnaeus, 1758)	Migratore 1 P
		Saltimpalo *Saxicola torquata* (Linnaeus, 1766)	Stanziale 178 P – 3 A
		Culbianco *Oenanthe oenanthe* Linnaeus, 1758	Nidificante 46 P – 15 A
		Tordo sassello *Turdus iliacus* Linnaeus, 1758	Migratore 3 A
		Merlo *Turdus merula* Linnaeus, 1758	Stanziale 61 P – 11 A
		Tordo bottaccio *Turdus philomelos* Brehm, 1831	Migratore 67 A
		Tordela *Turdus viscivorus* Linnaeus, 1758	Migratore 1 P – 1 A
	Sylviidae	Capinera *Sylvia atricapilla* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 24 P
		Sterpazzolina *Sylvia cantillans* Pallas, 1784	Nidificante 4 P
		Occhiocotto *Sylvia melanocephala* Gmelin, 1789	Stanziale 13 P – 2 A
		Luì piccolo *Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1817)	Stanziale 9 P – 3 A
		Fiorrancino *Regulus ignicapillus* (Temminck, 1820)	Migratore 2 A
	Muscicapidae	Balia nera *Ficedula hypoleuca* Pallas, 1764	Migratore 1 P
	Aegithalidae	Codibugnolo *Aegithalos caudatus* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 4 P

ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE	DATI
Passeriformes	*Paridae*	Cincia mora *Parus ater* Linnaeus, 1758	Stanziale 1 A
		Cinciarella *Parus caeruleus* Linnaeus, 1758	Stanziale 4 P – 8 A
		Cinciallegra *Parus major* Linnaeus, 1758	Stanziale 16 P – 18 A
	Oriolidae	Rigogolo *Oriolus oriolus* Linnaeus, 1758	Migratore 2 P
	Laniidae	Averla piccola *Lanius collurio* Linnaeus, 1758	Nidificante 382 P
	Corvidae	Ghiandaia *Garrulus glandarius* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 2 A
		Cornacchia nera *Corvus corone corone* Linnaeus, 1758	Stanziale 1 P
		Cornacchia grigia *Corvus corone cornix* Linnaeus, 1758	Stanziale 384 P – 1.133 A
		Corvo imperiale *Corvus corax* Linnaeus, 1758	Stanziale 45 P – 14 A
	Sturnidae	Storno *Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758	Migratore 23 A
	Fringillidae	Fringuello *Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758	Stanziale 35 P – 2.048 A
		Fanello *Carduelis cannabina* (Linnaeus, 1758)	Nidificante 33 P
		Verdone *Carduelis chloris* (Linnaeus, 1758)	Stanziale 76 P – 8 A
		Cardellino *Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758)	Migratore 14 A
		Lucarino *Carduelis spinus* (Linnaeus, 1758)	Migratore e svernante 2 P – 54 A
		Frosone *Coccothraustes coccothraustes* (Linnaeus, 1758)	Migratore 55 A
	Emberizidae	Zigolo muciatto *Emberiza cia* Linnaeus, 1766	Nidificante 4 P
		Strillozzo *Miliaria calandra* (Linnaeus, 1758)	Nidificante 10 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.

AMORI G., ANGELICI F.M., FRUGIS S., GANDOLFI G., GROPPALI R., LANZA B., RELINI G. & VICINI G., 1993 - Vertebrata. In: Minelli A., Ruffo S. & La Porta S. (eds), Checklist delle specie della fauna italiana. 110. *Calderini*, Bologna.

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.

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.
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

Mese	Data	Cond. Meteo	Censimento visivo	Rapaci notturni	Punti d'ascolto
Marzo	21	nebbia e nuvoloso; visibilità 0-50 metri	X		
	26	nuvoloso		X	
	27	nebbia fitta	X		
	28	sereno, vento debole S-N in aumento nel pomeriggio; copertura in aumento dalle 12.30 con nebbia a tratti nel pomeriggio	X		
Aprile	6	sereno, vento debole	X		
	9	sereno, vento moderato N-S	X		
	12	sereno		X	
	15	sereno, vento assente; nuvolosità e vento SE-NO in aumento; dalle 15.00 pioggia a tratti e grandine alle 16.20	X		
	17	nuvoloso, vento molto forte NE-SO	X		
	23	coperto		X	
	24	coperto, in miglioramento; vento forte N-S	X		
	26	sereno,un po' di foschia, Vento debole da E a O	X		
Maggio	7	coperto, venti debole S-N	X	X	
	8	coperto, vento debole, nebbia a tratti	X		X
	15	coperto, vento moderato N-S; pioggia fino alle 9.15 e di nuovo dalle 15.30	X		

Mese	Data	Cond. Meteo	Censimento visivo	Rapaci notturni	Punti d'ascolto
Maggio	18	coperto		X	
	23	sereno, vento debole-assente fino alle 12 poi moderato	X		X
	26	sereno, vetno forte S-N	X		X
	30	nuvolo, nebbia fitta; vento assente	X		
Giugno	1	sereno, vento assente	X		X
	12	nebbia, piovischio, vento forte			X
	13	nuvoloso; ottima visibilità			X
	14	sereno, zero vento		X	X
	18	coperto all'80%, vento assente, in aumento nella mattinata; nebbia e nubi basse nel pomeriggio	X		X
	23	sereno, vento assente	X		X
Settembre	22	sereno, vento moderato E-O, assente nel pomeriggio	X		
	26	sereno, vento da assente in aumento SE-NO, dalle 10.45 circa formazione di cumuli da SE	X		
Ottobre	2	nuvoloso, nebbia a tratti, in miglioramenti nel corso della giornata, vento debole NE-SO	X		
	6	nuvoloso, vento da moderato a forte	X		
	8	sereno,vento moderato N-S	X		

Mese	Data	Cond. Meteo	Censimento visivo	Rapaci notturni	Punti d'ascolto
Ottobre	14	sereno, vento debole S-N	X		
	16	nuvoloso, pioggia debole in aumento, vento debole NS	X		
	21	sereno, vento debole N-S	X		
	23	nuvoloso, vento moderato S-N	X		
	30	coperto, vento intenso S-N	X		
Novembre	4	sereno in mattinata, coperto nel pomeriggio con nebbia, vento debole S-N	X		
	6	nuvoloso, vento forte N-S; pioggia dalle 11.00	X		

ALLEGATO II

Scheda raccolta dati

RILEVATORE……. SITO…….

DATA…….. METEO……..

Osservazioni

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

ANNOTAZIONI …….

……