

REGIONE CALABRIA



Comune di Squillace (CZ)



Comune di Borgia (CZ)



Comune di Maida (CZ)



Committente:

RWE

RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.
via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma
P.IVA/C.F. 06400370968

Titolo del Progetto:

PARCO EOLICO "BOLINA"

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

N° Documento:

PEBO - S.02.01

ID PROGETTO:

PEBO

DISCIPLINA:

S

TIPOLOGIA:

FORMATO:

A4

Elaborato:

Report ante operam avifauna e chiropteri

FOGLIO:

SCALA:

-

Nome file:

PEBO - S.02.01 - Report ante operam avifauna e chiropteri

Progettazione:



Ing. Saverio Pagliuso



F4 Ingegneria s.r.l.

Ing. Giovanni di Santo



Dott. Domenico Bevacqua

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	05/09/2019	PRIMA EMISSIONE	GEMSA	GEMSA	RWE



PREMESSA

Le proposte di costruzione di impianti eolici in Italia hanno sempre più interessato, negli ultimi anni, i principali crinali appenninici, nei quali il monitoraggio anemometrico fa registrare una più continua ventosità nell'arco dell'anno. Le zone cacuminali appenniniche, dato il loro minore livello di antropizzazione e le particolari condizioni microclimatiche, includono elementi di elevata valenza naturalistica, ambientale e paesistica, individuati in primo luogo attraverso la loro appartenenza a liste di habitat e specie delle Direttive comunitarie 79/409 e 92/43.

In tali contesti, quindi, la raccolta di informazioni di carattere naturalistico riguardanti le superfici interessate dall'installazione di parchi eolici assume una propria funzionalità nell'ambito della preventiva analisi delle conseguenze recate da questo genere di impianti all'assetto ambientale nel suo complesso.

Attualmente tale valutazione è resa difficoltosa dalla ancora scarsa quantità di lavori scientifici al riguardo, oltre che dalla impossibilità di applicare le eventuali generalizzazioni emerse sui singoli contesti specifici. Sebbene le principali conseguenze sulla componente faunistica siano per lo più riconducibili all'alterazione degli habitat (dovute alla costruzione delle strade di accesso agli impianti e delle piazzole adibite alle torri), alle possibili collisioni di volatili (uccelli e pipistrelli) con le turbine eoliche, al disturbo e alla sottrazione di flusso ventoso (Drewitt e Langston, 2006), l'entità dell'impatto può essere assai variabile a seconda delle caratteristiche tecniche dell'impianto, della morfologia delle peculiarità ambientali che insistono sull'area soggetta all'intervento e delle specie presenti.

L'esecuzione di un monitoraggio ambientale consente di verificare gli effetti a breve e medio termine che un impianto eolico potrebbe avere sull'avifauna dell'area su cui insiste, a fronte delle previsioni di impatto già esaminate nella redazione degli studi preliminari di fattibilità (VIA e Valutazione di incidenza). Tale processo di verifica consente di poter valutare gli effetti dell'impianto sulla comunità ornitica dell'area su cui insiste e, laddove necessario, di mettere in atto le opportune misure di mitigazione di eventuali impatti riscontrati ovvero di adattare le misure di mitigazione già previste a quanto riscontrato sul campo.

Gli studi condotti e le risultanze sembrano ormai tendere univocamente ad un impatto che, per quanto riguarda la fauna, investe, potenzialmente, in massima parte l'avifauna, e in particolare quelle specie che per caratteristiche morfologiche, comportamenti ecologici e habitat frequentati per la



riproduzione e il trofismo, nonché durante le migrazioni, possono essere danneggiate dalla presenza di centrali eoliche collocate in determinati territori senza una accurata analisi preventiva sui parametri delle rispettive popolazioni (consistenza numerica, traiettorie di volo abituali, capacità di superare i rotori e di evitare lo spazio circolare delimitato dall'azione dei rotori e delle pale, capacità di sfruttamento dei territori di caccia e/o di alimentazione, ecc.). La velocità di risposta da parte dell'avifauna nei confronti delle variazioni ed alterazioni dell'habitat, permettono di utilizzare questa classe come un buon indicatore del grado di complessità degli ecosistemi terrestri. Infatti, mediante lo studio delle comunità ornitiche si possono ottenere informazioni significative sulle caratteristiche e sullo stato qualitativo di un determinato ambiente rispetto ai dati di presenza/assenza delle singole specie.

D'altra parte gli uccelli risultano tra i gruppi più penalizzati in termini di diminuzione dei popolamenti a scala europea, soprattutto a causa dell'alterazione degli habitat. Alcune specie tra quelle più vulnerabili, sopravvivendo in Italia in ambienti di prato-pascolo, spesso localizzati nei crinali, sono minacciate dall'abbandono delle attività agricole tradizionali e, nel lungo termine, dai cambiamenti climatici.

Alcune campagne di monitoraggio presso impianti già attivi in Italia sono state avviate solo di recente, ed esistono ancora pochi documenti che ne illustrino i risultati o che mettano a confronto le diverse esperienze intraprese. Pertanto la previsione o la quantificazione dell'impatto risulta ancora problematica.

La Calabria, per la sua particolare collocazione geografica al centro del Mediterraneo, è percorsa dagli uccelli in migrazione dall'Europa verso l'Africa sia in periodo primaverile che autunnale. È inoltre territorio importante di svernamento per le specie centro-nord europee che, durante l'inverno, per la scarsità di risorse trofiche di quei territori, sono costrette a spostarsi a latitudini inferiori per alimentarsi. Nella regione, è possibile osservare anche alcune specie ornitiche accidentali. In particolare l'area in cui sorge l'impianto eolico in esame è di particolare interesse perché collocata su una rotta migratoria.

FINALITA DELLO STUDIO

Considerata l'ubicazione e le principali caratteristiche tecniche del parco eolico Bolina nei comuni di Borgia - Squillace, l'obiettivo dell'indagine è quello di fornire un set di informazioni



riguardante in particolare l'utilizzo - da parte dell'avifauna - degli habitat dell'area selezionata per il progetto di parco eolico, nonché degli spazi aerei soprastanti.

Data la conoscenza dell'area di studio e dell'habitat caratteristico delle specie rilevate, i dati raccolti sono da considerarsi attendibili, pur non escludendo ulteriori, ancorché non considerevoli, variazioni al termine di successivi rilevamenti.

AREA DI STUDIO

L'area di studio rientra interamente nei territori dei comuni di Borgia e Squillace (Catanzaro). L'impianto proposto si compone di 12 aerogeneratori, su un'area avente un'altitudine media sui 294 m s.l.m, parzialmente collinare, caratterizzata da un paesaggio in parte agricolo intervallato da porzioni di vegetazione naturale, querce, ontani, pioppi, prato pascolo e specie arbustive sempreverdi tipiche della regione mediterranea: Ginestra comune, Lentisco e Ginestra spinosa. L'uliveto è tra le colture arboree, quella più diffusa e rappresentativa. Il paesaggio agricolo è caratterizzato dalla presenza di seminativo e frutteti, ruderi o case di campagna.

L'ambiente ruderale rappresenta un importante sito di nidificazione per le specie cavitare (Gheppio, Civetta, Assiolo, Barbagianni, Rondine e Passera D'Italia). Nel versante sud, l'area è attraversata dal Fiume Ghetterello, con una vegetazione costituita da Pioppo, Ontano e canneto.





Foto n 2: Prati stabili, seminativo e ruderi.



Foto n 3: Prati stabili e seminativo.



Foto n 4: Uliveto e pascoli all'interno dell'area di studio.



Foto n 5 -6: Ruederi di casolari all'interno dell'area di studio.





Foto n 7: Il fiume Ghetterello.

INQUADRAMENTO FAUNISTICO E STATO DELLE CONOSCENZE DELL'AVIFAUNA

La ricchezza di ambienti e la grande complessità geo-morfologica dell'istmo di Catanzaro, favoriscono l'instaurarsi di preziosi habitat che sono alla base della biodiversità di questo territorio. Dal punto di vista conoscitivo, l'area interessata è stata oggetto di rilevamenti ornitologici nell'ambito di studi rivolti alla presenza delle comunità ornitiche in diverse zone umide presenti (*Bevacqua D. - Osservazioni ornitologiche nella gola di Marcellinara, PICUS anno 1982*). I dati faunistici attualmente disponibili sono attribuibili per lo più a singoli casi di studio (*Aeroporto di Lamezia Terme, "Ricerca per la prevenzione del Bird – Strike"*).

Nel territorio vi è presenza di specie comuni appartenenti a varie classi. Tra i Mammiferi le specie più note appartenenti a vari ordini sono:

- tra gli Insettivori, il Riccio europeo occidentale (*Erinaceus europaeus*);
- tra i Carnivori, la Volpe (*Vulpes vulpes*), la Donnola (*Mustela nivalis*), la Faina (*Martes foina*).

Per quanto riguarda gli Anfibi, le specie presenti sono:



- tra gli Anuri, la Rana appenninica (*Rana italica*) e il Rospo comune (*Bufo bufo*);
- tra i Rettili, la Lucertola campestre (*Podarcis sicula*), il Biacco (*Hierophis viridiflavus*).

MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI RILEVAMENTI

Osservazioni da postazione fissa

Le osservazioni da postazione fissa (Bibby *et al.* 2000) consistono nella perlustrazione, da punti panoramici, dello spazio aereo entro 15° sopra e sotto la linea dell'orizzonte, alternando l'uso del binocolo (10x42 mm) a quello del telescopio (82 mm, ad oculare 25-50x) montato su treppiede, con l'obbiettivo di coprire l'intero tratto coinvolto dal progetto di parco eolico, registrando la specie, il numero di individui, l'orario di inizio dell'osservazione e alcune note comportamentali (volteggio, picchiate ecc.). Per il monitoraggio da postazione fissa è stato scelto un punto di osservazione dove è possibile ottenere una vista a 360° ed osservare pressoché l'intero territorio. Durante lo svolgimento dei punti di osservazione fissa sono stati registrati i contatti con l'avifauna e la direzione di volo.

Attrezzatura utilizzata per il monitoraggio dell'avifauna:

Binocolo Swarovsky EL 10X42

Cannocchiale Leica APO Televid 82.

Anemometro Kestrel 1000.

Gps Garmin E TREX 10.

Fotocamera Canon s500.

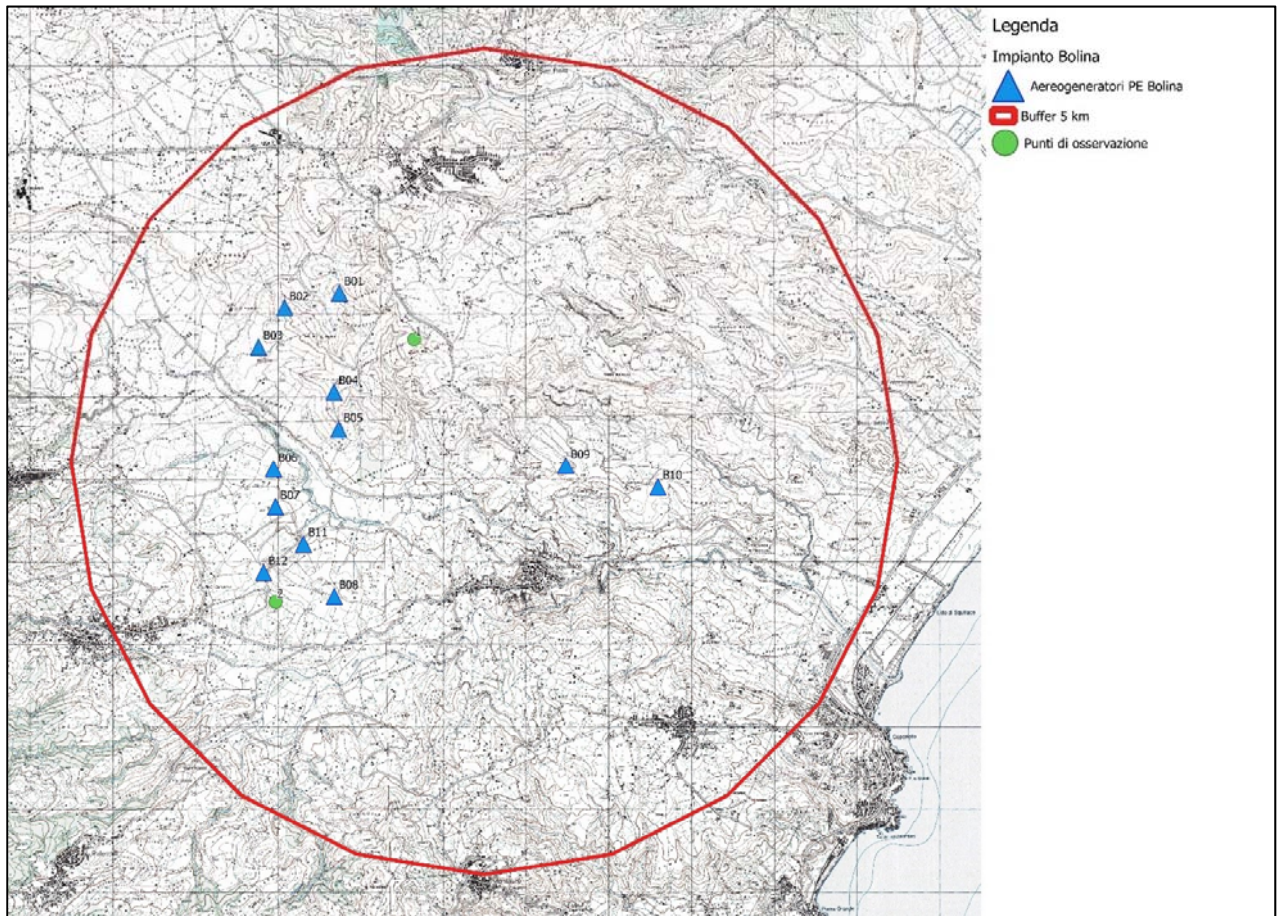


Immagine 1: Area di studio.

Rilevamenti da stazioni d'ascolto.

Sono stati effettuati punti d'ascolto secondo il metodo di Blondel et al. (1988), (*Censimenti Frequenziali Progressivi*) che definisce lo standard per l'ascolto delle vocalizzazioni spontanee degli uccelli con sosta, nel solo periodo riproduttivo da effettuarsi attraverso una uscita settimanale. In ciascun punto sono stati rilevati, nell'arco di 10 minuti di ascolto ed avvistamento passivi, tutti i contatti con gli uccelli entro ed oltre un raggio di 150 m. I campionamenti sono stati effettuati per lo più nella prima parte della mattinata (da mezz'ora prima dell'alba sino alle 10) e in misura minore nel tardo pomeriggio sino al tramonto. Per ciascun punto di ascolto sono stati effettuati 2 rilevamenti nel periodo riproduttivo, a distanza di almeno 15 giorni l'uno dall'altro. Questa tecnica è stata la più utilizzata in quanto risulta la più idonea per campionare ampie superfici in cui i Passeriformi, facilmente contattabili per le loro vocalizzazioni e solo in parte rilevabili a vista, rappresentano la



differenti comunità ornitiche, mutando composizione, parametri ecologici e variando anche, in termini qualitativi e quantitativi, l'impatto sull'ambiente.

Si può scomporre l'anno in "stagioni ornitologiche", individuate funzionalmente ai periodi biologici e fenologici della comunità avifaunistica:

- **inverno:** dall'inizio di dicembre alla fine di febbraio;
- **migrazione primaverile:** dall'inizio di marzo a metà maggio;
- **periodo riproduttivo:** da metà maggio a giugno;
- **estate o periodo post-riproduttivo:** dall'inizio di luglio a metà agosto;
- **migrazione autunnale:** da metà settembre a fine novembre.

La sessione di rilevamenti per ciascuno di questi periodi ha consentito, con buona approssimazione, di definire i cicli annuali della comunità ornitica.

Per ogni specie censita, sono stati riportati il numero di individui di ognuna, e il numero totale di tutti gli individui di tutte le specie. Per ogni specie è stata calcolata l'abbondanza relativa, ottenuta dalla rapporto tra la gli individui della singola specie diviso il numero totale degli individui di tutte le specie censite.

I dati così raccolti hanno consentito di determinare un'analisi strutturale della comunità ornitica attraverso il calcolo e la valutazione degli andamenti stagionali dei seguenti parametri:

- **Ricchezza (R):** numero di specie registrate. È un parametro indicativo del grado di complessità e diversità di un ecosistema;
- **Abbondanza:** consistenza numerica delle diverse specie, riportata in valori assoluti;
- **Dominanza:** rapporto tra il numero di individui di ciascuna specie ed il numero totale di individui componenti la comunità.

SI RIPORTANO LE SPECIE RILEVATE E LORO FENOLOGIA.

B = Nidificante (*breeding*): la specie nidificante sedentaria viene indicata con SB, quella migratrice (o "estiva") con M, B.



S = Sedentaria o Stazionaria (*sedentary, resident*): viene sempre abbinato a B. Specie presente per tutto o gran parte dell'anno in un determinato territorio, dove normalmente porta a termine il ciclo riproduttivo; la sedentarietà non esclude movimenti di una certa portata (per es. erratismi stagionali, verticali).

M = **Migratrice** (*migratory, migrant*): specie che transita sul territorio in seguito agli spostamenti annuali dalle aree di nidificazione verso i quartieri di svernamento e/o viceversa; in questa categoria sono incluse anche specie invasive, dispersive o che compiono spostamenti a corto raggio. Non viene tenuto conto della regolarità o meno delle comparse.

W = **Svernante** (*wintering, wintervisitor*): specie presente in inverno per tutto o parte del periodo considerato (dicembre-gennaio o metà febbraio), senza escludere spostamenti locali o di rilevante portata in relazione a condizioni climatico-ambientali contingenti. Non viene tenuto conto della regolarità o meno delle presenze.

A = **Accidentale** (*vagrant, accidental*): specie che capita in una determinata zona in modo del tutto casuale in genere con individui singoli o in numero molto limitato.

Tabella 1. Check-List aggiornata secondo lista CISO (Centro Italiano Studi Ornitologici).

	Specie	Nome scientifico	Fenologia		
1	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>		M	
2	Airone guardabuoi	<i>bubulcus ibis</i>	W		
3	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	W		
4	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	W		
5	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>		M	
6	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>		M	
7	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	W	M	
8	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	W	M	
9	Albanella pallida	<i>Circus macrourus</i>		M	
10	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>		M	
11	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>		M	
12	Poiana	<i>Buteo buteo</i>			SB
13	Aquila minore	<i>Aquila pennata</i>	W	M	
14	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>		M	
15	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>		M	
16	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>			SB
17	Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>		M	
18	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>		M	
19	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>			



	Specie	Nome scientifico	Fenologia		
20	Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>			SB
21	Gru	<i>Grus grus</i>		M	
22	Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>			SB
23	Piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>		M	
24	Gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	W		
25	Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>			S
26	Piccione domestico	<i>Columba livia domestica</i>			SB
27	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>			SB
28	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>			SB
29	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>		M	B
30	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		M	B
31	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>			SB
32	Assiolo	<i>Otus scops</i>		M	B
33	Civetta	<i>Athene noctua</i>			SB
34	Allocco	<i>Strix aluco</i>			SB
35	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>		M	B
36	Rondone comune	<i>Apus apus</i>		M	
37	Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>		M	
38	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>			SB
39	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>		M	B
40	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>		M	
41	Upupa	<i>Upupa epops</i>		M	B
42	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>		M	
43	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>			SB
44	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>			SB
45	Picchio rosso minore	<i>Dendrocopos minor</i>			SB
46	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>			SB
47	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	W		
48	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	W		
49	Topino	<i>Riparia riparia</i>		M	
50	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>			SB
51	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		M	B
52	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>		M	B
53	Rondine rossiccia	<i>Cecropis daurica</i>		M	
54	Calandro	<i>Anthus campestris</i>		M	
55	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>		M	
56	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	W		
57	Spioncello	<i>Anthus spinoletta</i>		M	
58	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>		M	
59	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>			SB



	Specie	Nome scientifico	Fenologia		
60	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>			SB
61	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	W		
62	Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	W		
63	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>		M	B
64	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>			SB
65	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>		M	
66	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>			SB
67	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>		M	
68	Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>		M	
69	Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>			SB
70	Merlo	<i>Turdus merula</i>			SB
71	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	W	M	
72	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>			SB
73	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>			SB
74	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>			SB
75	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>		M	
76	Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>		M	
77	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>			SB
78	Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	W	M	M
79	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>			SB
80	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>		M	
81	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>			SB
82	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>			SB
83	Cinciallegra	<i>Parus major</i>			SB
84	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>			SB
85	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>			SB
86	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>		M	B
87	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>		M	B
88	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>		M	B
89	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>			SB
90	Gazza	<i>Pica pica</i>			SB
91	Taccola	<i>Corvus monedula</i>			SB
92	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>			SB
93	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>			S
94	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>			SB
95	Passera europea	<i>Passer domesticus</i>			SB
96	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>			SB
97	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	W		SB
98	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>			SB
99	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>			SB



	Specie	Nome scientifico	Fenologia		
100	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>			SB
101	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>			SB
102	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>			SB
103	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>			SB

Importante evidenziare le specie osservate distinguendo tra **non/Passeriformi** e **Passeriformi**:

Tabella 2: non/Passeriformi

	Specie	Nome scientifico
1	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>
2	Airone guardabuoi	<i>bubulcus ibis</i>
3	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>
4	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>
5	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>
6	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>
7	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>
8	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>
9	Albanella pallida	<i>Circus macrourus</i>
10	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>
11	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>
12	Poiana	<i>Buteo buteo</i>
13	Aquila minore	<i>Aquila pennata</i>
14	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>
15	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>
16	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>
17	Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>
18	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>
19	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>
20	Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>
21	Gru	<i>Grus grus</i>
22	Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>
23	Piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>
24	Gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>
25	Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>
26	Piccione domestico	<i>Columba livia domestica</i>
27	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>
28	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>
29	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>
30	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>



	Specie	Nome scientifico
31	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>
32	Assiolo	<i>Otus scops</i>
33	Civetta	<i>Athene noctua</i>
34	Allocco	<i>Strix aluco</i>
35	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>
36	Rondone comune	<i>Apus apus</i>
37	Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>
38	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>
39	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>
40	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>
41	Upupa	<i>Upupa epops</i>
42	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>
43	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>
44	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>
45	Picchio rosso minore	<i>Dendrocopos minor</i>

Tabella 3: Passeriformi

	Specie	Nome scientifico
1	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>
2	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>
3	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>
4	Topino	<i>Riparia riparia</i>
5	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>
6	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>
7	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>
8	Rondine rossiccia	<i>Cecropis daurica</i>
9	Calandro	<i>Anthus campestris</i>
10	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>
11	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>
12	Spioncello	<i>Anthus spinoletta</i>
13	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>
14	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>
15	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>
16	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>
17	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>
18	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>
19	Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>
20	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>
21	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>



	Specie	Nome scientifico
22	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>
23	Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>
24	Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>
25	Merlo	<i>Turdus merula</i>
26	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>
27	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>
28	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>
29	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>
30	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>
31	Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>
32	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>
33	Lù piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>
34	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>
35	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>
36	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>
37	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>
38	Cinciallegra	<i>Parus major</i>
39	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>
40	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>
41	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>
42	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>
43	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>
44	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>
45	Gazza	<i>Pica pica</i>
46	Taccola	<i>Corvus monedula</i>
47	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>
48	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>
49	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>
50	Passera europea	<i>Passer domesticus</i>
51	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>
52	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>
53	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>
54	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>
55	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>
56	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>
57	Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>
58	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>



Rapporto non/Passeriformi – Passeriformi.

Il rapporto *non Passeriformi – Passeriformi* rappresenta un indice imprescindibile, per la valutazione del grado di complessità delle comunità ornitiche e di conseguenza delle Biogenosi e degli habitat nel loro insieme. Il rapporto *nP/P* risulta più elevato in ambienti ben strutturati, stabili e maggiormente diversificati.

Nell'area di studio sono state contattate **103** specie, di cui **45** specie sono non/Passeriformi (**n/P**) e **58** specie sono Passeriformi (**P**), con un rapporto **nP/P = 0,77**. Nel caso di specie, anche avendo un valore inferiore all'unità, si può affermare che nell'area in oggetto la comunità ornitica è consistente.

Le specie rilevate rientrano tra quelle già note per l'area di studio. I valori ottenuti, seppur a grandi linee, sono comunque coerenti con quanto atteso. Le comunità ornitiche rilevate sono infatti caratterizzate da specie abbondanti e ben distribuite nell'area.



Foto n 8: **Cappellaccia** *Galerida cristata*.. Stazionaria e nidificante.

Foto Bevacqua.



AVIFAUNA SVERNANTE

Nella tabella sottostante, si riporta il numero totale di tutti gli uccelli contattati durante i transetti invernali, compresi Passeriformi e non/Passeriformi “**stazionari e svernanti**”. I rilievi quantitativi si basano sul rilevamento lungo percorsi ((*Line Transect Method*), di 1 km posizionati secondo un piano di campionamento prestabilito, ciascun transetto deve essere percorso in 30 minuti, (1 *chilometro in mezzora*), contando tutti gli uccelli visti o sentiti annotando i “contatti” visivi e canori degli uccelli registrati entro una fascia di 25 m. ad ambedue i lati dell’itinerario. I rilievi quantitativi hanno lo scopo di definire i gradienti di abbondanza delle specie su un territorio.

Per determinare l’abbondanza relativa è stato eseguito il rapporto tra il numero della singola specie e il numero totale delle specie.

I dati così raccolti hanno consentito l’analisi strutturale della comunità ornitica attraverso il calcolo e la valutazione degli andamenti stagionali dei seguenti parametri:

- **Abbondanza:** consistenza numerica delle diverse specie, riportata in valori assoluti;
- **Dominanza:** rapporto tra il numero di individui di ciascuna specie ed il numero totale di individui componenti la comunità;
- **Ricchezza (R):** numero di specie registrate. È un parametro indicativo del grado di complessità e diversità di un ecosistema.

Tabella 4. Specie rilevate durante i transetti invernali.

n = numero individui, **n/N** = abbondanza relativa. In grassetto le specie dominanti > **0,05**. Specie sub-dominanti, > 0,02. Specie influenti, > 0,01 – 0,00.

	Specie	n.	n/N
1	Airone guardabuoi	50	0,030
2	Garzetta	10	0,006
3	Airone cenerino	5	0,003
4	Albanella reale	1	0,001
5	Sparviere	3	0,002
6	Poiana	8	0,005
7	Aquila minore	1	0,001
8	Gheppio	6	0,004
9	Falco pellegrino	1	0,001



	Specie	n.	n/N
11	Piro piro piccolo	2	0,001
12	Piccione domestico	20	0,012
13	Colombaccio	50	0,030
14	Tortora dal collare	4	0,002
15	Martin pescatore	1	0,001
16	Picchio verde	2	0,001
17	Picchio rosso maggiore	3	0,002
18	Picchio rosso minore	2	0,001
19	Cappellaccia	60	0,035
20	Tottavilla	2	0,001
21	Allodola	100	0,059
22	Rondine montana	6	0,004
23	Pispola	150	0,089
24	Ballerina gialla	9	0,005
25	Ballerina bianca	10	0,006
26	Passera scopaiola	6	0,004
27	Pettirosso	4	0,002
28	Codirosso spazzacamino	8	0,005
29	Saltimpalo	8	0,005
30	Passero solitario	2	0,001
31	Merlo	9	0,005
32	Tordo bottaccio	15	0,009
33	Usignolo di fiume	5	0,003
34	Beccamoschino	8	0,005
35	Capinera	5	0,003
36	Occhiocotto	10	0,006
37	Lui piccolo	3	0,002
38	Fiorrancino	3	0,002
39	Codibugnolo	15	0,009
40	Cinciarella	8	0,005
41	Cinciallegra	7	0,004
42	Picchio muratore	2	0,001
43	Rampichino comune	4	0,002
44	Ghiandaia	9	0,005
45	Gazza	20	0,012
46	Taccola	200	0,118
47	Cornacchia grigia	150	0,089
48	Corvo imperiale	2	0,001
49	Storno	50	0,030
50	Passerad'Italia	150	0,089



	Specie	n.	n/N
51	Passera mattugia	50	0,030
52	Fringuello	120	0,071
53	Verzellino	80	0,047
54	Verdone	40	0,024
55	Cardellino	150	0,089
56	Fanello	20	0,012
57	Zigolo nero	8	0,005
58	Strillozzo	15	0,009
	Abbondanza totale	1692	1,000
	Ricchezza soecie	58	

ABBONDANZA

Durante il periodo invernale sono state contattate **58** specie. In inverno, giungono principalmente dal nord, quattro specie di Passeriformi (Passera scopaiola, Allodola, Tordo bottaccio e Pispola) e tre specie appartenenti alla famiglia degli Ardeidi (Airone guardabuoi, Garzetta e Airone cenerino). Per quanto riguarda le specie stazionarie che si possono contattare tutto l'anno, l'area di studio si carica in inverno di molti soggetti che vengono a svernare rimpinguando le fila dei residenti.

Il valore dell'abbondanza totale delle specie cioè il numero totale degli individui, è risultato di **1692** individui.

I rapaci stazionari che fanno rilevare la loro presenza durante tutto l'arco dell'anno sono: Poiana, Sparviere, Gheppio e Falco pellegrino. Riguardo le specie di rapaci svernanti con vasti home – range, l'area di studio è frequentata regolarmente dall'Aquila minore e l'Albanella reale, osservate una sola volta.



DOMINANZA

Sono state poi identificate le specie dominanti con una $FR > 0,5$ ed è stato fatto per ogni stazione il rapporto tra specie dominanti/tot specie, definito indice di dominanza (Brichetti,1997 modificato). Come si osserva le specie dominanti sono quelle con un valore (n/N) superiore al 5% (cioè $> 0,05$, pari al 5% di 1). Nella tabella sottostante sono stati estrapolate le specie dominanti nell'area.

Tabella 5: Specie Dominanti

	Specie	n/N
1	Allodola	0,059
2	Pispola	0,089
3	Taccola	0,118
4	Cornacchia grigia	0,089
5	Passera d'Italia	0,089
6	Fringuello	0,071
7	Cardellino	0,089

Sette specie sono risultate dominanti: Allodola, Pispola, Taccola, Cornacchia grigia, Passera d'Italia, Fringuello e cardellino. Allodola e Pispola sono svernanti. Taccola, Cornacchia grigia e Passera d'Italia, Fringuello e Cardellino sono stazionari

Tabella 6. Specie sub dominati.

	Specie	n/N
1	Airone guardabuoi	0,030
2	Colombaccio	0,030
3	Cappellaccia	0,035
4	Storno	0,030
5	Passera mattugia	0,030
6	Verzellino	0,047
7	Verdone	0,024

Le specie che risultano sub dominanti sono sette, Airone Guardabuoi (svernante), Colombaccio, Cappellaccia, Verzellino, Verdone e Passera mattugia sono stazionari.



Foto n 9: **Pispola** *Anthus prarensis*. Svernante.

Foto Bevacqua.



Foto n. 10: **Beccamoschino** *Cisticola juncidis*. Stazionario .

Foto Bevacqua



Foto n.11: **Aquila minore** *Aquila pennata*. Negli ultimi anni la specie è sempre più regolare come svernante.
Foto Bevacqua.

RILIEVI PRIMAVERILI

Il rilevamento primaverile con il metodo **E.F.P.** (*metodo dei Censimenti Frequenziali Progressivi*) (Blondel, 1970) è un metodo qualitativo che permette di contare con una certa facilità anche le specie difficili da osservare. Attraverso l'E.F.P. si può determinare la frequenza e quindi la distribuzione di una specie in un ambiente. La tecnica prevede l'individuazione delle specie nell'area di studio, ascoltando i loro canti da un numero adeguato di punti di ascolto. Le stazioni di rilevamento (point counts) fungono da unità di campionamento e distanza tra i punti è scelta in modo da raggiungere tutte le coppie nidificanti senza correre il rischio di contare più volte uno stesso individuo. Il termine progressivo si riferisce al fatto che la qualità delle informazioni ricavate diviene sempre più fedele alla realtà con l'aumentare del numero dei rilevamenti effettuati.

Durante i rilievi primaverili, sono stati annotati i contatti acustici e visivi. Sono state naturalmente registrate anche le specie rilevate al di fuori dei percorsi e delle stazioni standardizzate.

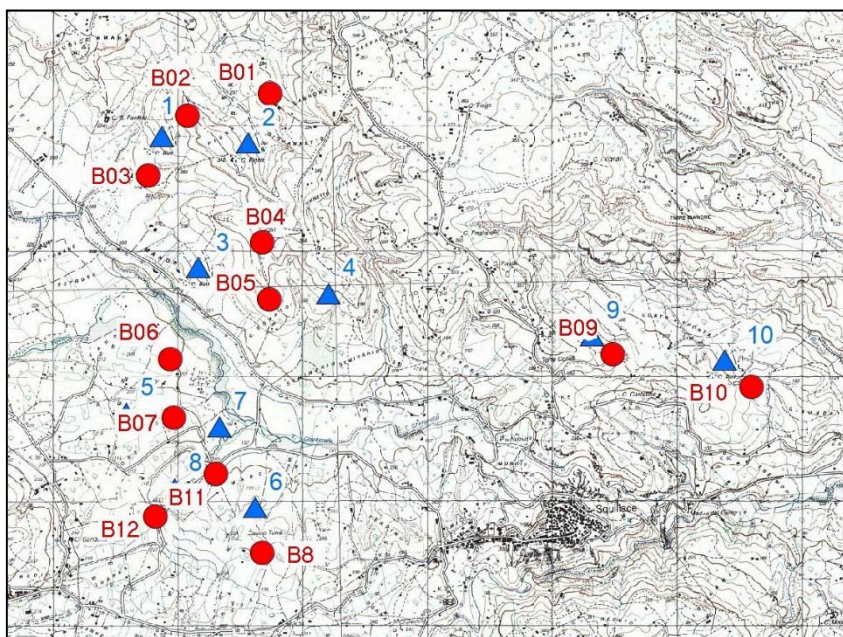


Immagine 4: Area di studio. Punti di ascolto primaverili.

Tabella 7. Specie rilevate durante i rilievi primaverili.

n = numero individui, n/N = abbondanza relativa. In grassetto le specie dominanti > 0,05. Specie sub-dominanti, > 0,02. Specie influenti, > 0,01 – 0,00.

	Specie	n	n/N
1	Quaglia	5	0,006
2	Poiana	6	0,007
3	Aquila minore	1	0,001
4	Gheppio	4	0,005
5	Piccione domestico	20	0,023
6	Colombaccio	15	0,018
7	Tortora dal collare	6	0,007
9	Cuculo	2	0,002
10	Rondone comune	80	0,094
11	Rondone maggiore	10	0,012
12	Gruccione	50	0,058
13	Upupa	4	0,005
14	Torcicollo	1	0,001
15	Picchio verde	2	0,002
16	Picchio rosso maggiore	2	0,002
17	Picchio rosso minore	1	0,001
18	Cappellaccia	10	0,012



	Specie	n	n/N
19	Topino	6	0,007
20	Rondine montana	12	0,014
21	Rondine	50	0,058
22	Balestruccio	80	0,094
23	Prispolone	12	0,014
24	Cutrettola	15	0,018
25	Ballerina gialla	8	0,009
26	Ballerina bianca	11	0,013
27	Usignolo	2	0,002
29	Codirosso spazzacamino	4	0,005
30	Stiaccino	9	0,011
31	Saltimpalo	10	0,012
32	Culbianco	4	0,005
33	Passero solitario	2	0,002
34	Merlo	10	0,012
35	Usignolo di fiume	4	0,005
36	Beccamoschino	10	0,012
37	Capinera	8	0,009
38	Sterpazzola	2	0,002
39	Sterpazzolina comune	5	0,006
40	Occhiocotto	10	0,012
41	Lui piccolo	3	0,004
42	Fiorrancino	2	0,002
43	Codibugnolo	5	0,006
44	Cinciarella	10	0,012
45	Cinciallegra	9	0,011
46	Picchio muratore	2	0,002
47	Rampichino comune	2	0,002
48	Rigogolo	3	0,004
49	Averla piccola	1	0,001
50	Averla capirossa	2	0,002
51	Ghiandaia	8	0,009
52	Gazza	15	0,018
51	Taccola	50	0,058
52	Cornacchia grigia	40	0,047
53	Storno	20	0,023
54	Passera europea	60	0,070
55	Passera mattugia	40	0,047
56	Fringuello	20	0,023
57	Verzellino	10	0,012



	Specie	n	n/N
58	Verdone	8	0,009
59	Cardellino	30	0,035
60	Fanello	9	0,011
61	Zigolo nero	4	0,005
62	Strillozzo	9	0,011
63	Abbondanza totale	855	1,000
64	Ricchezza specie	62	

Abbondanza

Nel corso dei rilievi primaverili il valore dell'abbondanza totale delle **68** specie rilevate, cioè il numero totale degli individui è risultato = **n 1554**.

Dominanza

Le specie dominanti sono quelle con valore (**n/N**) superiore al 5% (cioè > **0,05**, pari al 5% di 1).

Tabella 8. Specie dominanti

	Specie	n/N
1	Rondone comune	0,094
2	Gruccione	0,058
3	Rondine	0,058
4	Balestruccio	0,094
5	Taccola	0,058
6	Passera d'Italia	0,070

Le specie dominanti rilevate nell'area mediante i punti di ascolto primaverili sono sei, comprendono anche le specie in migrazione che frequentano l'area anche al solo scopo alimentare come Rondone comune, Rondine e Balestruccio. Queste specie fanno registrare i loro valori di massima presenza in corrispondenza dei passi migratori. Taccola e Passera d'Italia sono stazionari, il Gruccione è migratore e nidificante.



Foto n. 12: **Passera d'Italia** *Passer italiae*. Tra le specie più abbondanti del gruppo dei Passeriformi.

Foto Bevacqua.

Tabella 9. Specie sub dominanti

	Specie	n/N
1	Piccione domestico	0,023
2	Cornacchia grigia	0,047
3	Storno	0,023
4	Fringuello	0,023
5	Cardellino	0,035

Cinque specie risultano sub-dominanti. Piccione domestico, Cornacchia grigia, Storno, Fringuello e Cardellino. Stazionarie e nidificanti.



Foto n 13: **Stiauccino** *Saxicola rubetra*. Passeriforme migratore. Frequenta l'area come zona di sosta.

Foto Bevacqua.



Foto n. 14: **Strillozzo** *Emberiza calandra*. Stazionario e nidificante.

Foto Bevacqua.

Indice di Shannonn (H) Passeriformi primaverili.

I Passeriformi rappresentano la qualità ambientale di un'area. Le specie rilevate in 12 stazioni, appaiono tutte molto diffuse. E' stato calcolato l'indice di **Shannon – Wiener H'**, che rappresenta l'indice della diversità della specie. La più semplice maniera per misurare la diversità di una comunità.



Tabella 9 – Matrice specie/stazioni della comunità di Passeriformi primaverili, ordinata per valori decrescenti di FR .

FA = frequenza assoluta. FR = frequenza relativa. FC = frequenza centesimale. pi^*LNp_i = valore dell'indice di Shannon (H).

N spp	Nome scientifico	STAZIONI												F A	FR	FC	pi^*LNp_i
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	<i>Cornacchia grigia</i>	1	1		1	1		1		1	1		1	8	0,667	0,065	0,177
2	<i>Capinera</i>	1	1		1	1		1		1		1	1	8	0,667	0,065	0,177
3	<i>Occhiocotto</i>	1	1		1	1		1		1	1	1	1	8	0,667	0,065	0,177
4	<i>Beccamoschino</i>	1	1	1	1	1		1		1		1	1	8	0,667	0,065	0,177
5	<i>Codirosso spazzacamino</i>	1	1	1	1	1							1	6	0,500	0,048	0,147
6	<i>Cappellaccia</i>	1	1		1	1		1	1					6	0,500	0,048	0,147
7	<i>Cinciallegra</i>	1	1		1	1						1	1	6	0,500	0,048	0,147
8	<i>Verzellino</i>	1	1		1	1						1	1	6	0,500	0,048	0,147
9	<i>Strillozzo</i>	1	1	1	1	1							1	6	0,500	0,048	0,147
10	<i>Saltimpalo</i>	1	1	1	1	1							1	6	0,500	0,048	0,147
11	<i>Cardellino</i>	1	1		1	1							1	5	0,417	0,040	0,129
12	<i>Fanello</i>	1	1		1	1							1	5	0,417	0,040	0,129
13	<i>Zigolo nero</i>	1	1			1							1	4	0,333	0,032	0,111
14	<i>Ballerina bianca</i>	1	1		1	1								4	0,333	0,032	0,111
15	<i>Ballerina gialla</i>	1	1		1								1	4	0,333	0,032	0,111
16	<i>Gazza</i>	1		1	1								1	4	0,333	0,032	0,111
17	<i>Passera d'Italia</i>	1	1		1	1								4	0,333	0,032	0,111
18	<i>Fringuello</i>		1		1								1	3	0,250	0,024	0,090
19	<i>Codibugnolo</i>	1										1	1	3	0,250	0,024	0,090
20	<i>Averla capirossa</i>	1	1										1	3	0,250	0,024	0,090
21	<i>Rondine</i>	1	1		1									3	0,250	0,024	0,090



N spp	Nome scientifico	STAZIONI												F A	FR	FC	pi*LNp i
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
22	<i>Passera mattugia</i>	1	1			1								3	0,250	0,024	0,090
23	<i>Balestruccio</i>	1	1		1									3	0,250	0,024	0,090
24	<i>Sterpazzola</i>	1							1					2	0,167	0,016	0,067
25	<i>Verdone</i>	1											1	2	0,167	0,016	0,067
26	<i>Merlo</i>	1												1	0,083	0,008	0,039
27	<i>Averla piccola</i>	1												1	0,083	0,008	0,039
28	<i>Usignolo</i>												1	1	0,083	0,008	0,039
29	<i>Rigogolo</i>												1	1	0,083	0,008	0,039
	Tot.	26	21	5	19	16	0	2	3	4	3	8	17		10,33	1,000	3,229

La comunità delle specie nidificanti riunisce **n = 12 stazioni**. L'indice di ricchezza è pari a **S = 29 specie**; l'indice di diversità di **Shannon è pari a H = 3,229**. Delle 29 specie rilevate, solo quattro (Cornacchia grigia, Capinera, Occhiocotto, Beccamoschino), pari al **13,8 %** del totale e aventi frequenza maggiore (**FR ≥ 0,667**). L'Averla piccola *Lanius collurio*, inclusa nell'All. I della Direttiva 2009/147/CE (ex 79/409/CEE), rappresenta l'unica specie protetta a livello comunitario presente nel sito.

ANALISI QUALI -QUANTITATIVA E UTILIZZO DELL'AREA DA PARTE DELL'AVIFAUNA MIGRATORIA

I dati raccolti durante la campagna di rilevamento indicano che, sull'area interessata dal parco eolico, sussiste un discreto flusso migratorio. In generale il numero di migratori transitano dalla prima settimana di marzo (migrazione post – riproduttiva). La migrazione primaverile è la prima in ordine cronologico ad essere studiata. La fenologia appare differente per i vari gruppi sistematici. Per le Gru il transito avviene in marzo mentre i Passeriformi, non Passeriformi e i rapaci presentano indici maggiori in aprile e maggio. Il mese di marzo è il periodo nel quale si possono riscontrare flussi migratori appartenenti alla Gru (*Grus grus*). Questa specie migra su un periodo di tempo breve con una concentrazione del passaggio tra il 30 febbraio e il 15 marzo. Gli stormi osservati, formati da un minimo di 10 a un massimo di 100 individui, sorvolano l'area in formazioni di volo generalmente



costituiti da lunghe formazioni a V e valicano ad un'altezza dal suolo compresa tra i 300 metri e 700 metri e oltre.

Per i rapaci, le specie più rappresentative sono quelle appartenenti al genere *Circus* (Falco di palude, Albanella minore, Albanella reale e Albanella pallida). Queste specie migrano su un periodo di tempo che va dalla prima settimana di aprile con una concentrazione del passaggio tra il 25-30 aprile. Altre specie di rapaci che transitano sono il Biancone, il Nibbio bruno, il Falco pecchiaiolo, il Lodolaio, il Falco cuculo e il Grillaio.

Il gruppo più consistente durante la migrazione primaverile è quello dei non Passeriformi, rappresentati principalmente dal Rondone comune, Rondone maggiore e Gruccione, seguito dai Passeriformi, in maggioranza Rondine, Balestruccio, Stiaccino e Cutrettola.

La migrazione avviene in generale con una direzione di volo proveniente da Sud - Sud Ovest e diretta verso Nord - Nord Est. I migratori rilevati sono stati osservati provenire in parte dalla costa ionica e dai valichi delle Serre calabresi, per poi proseguire in direzione Nord lungo i valichi montani della Sila e il marchesato crotonese.

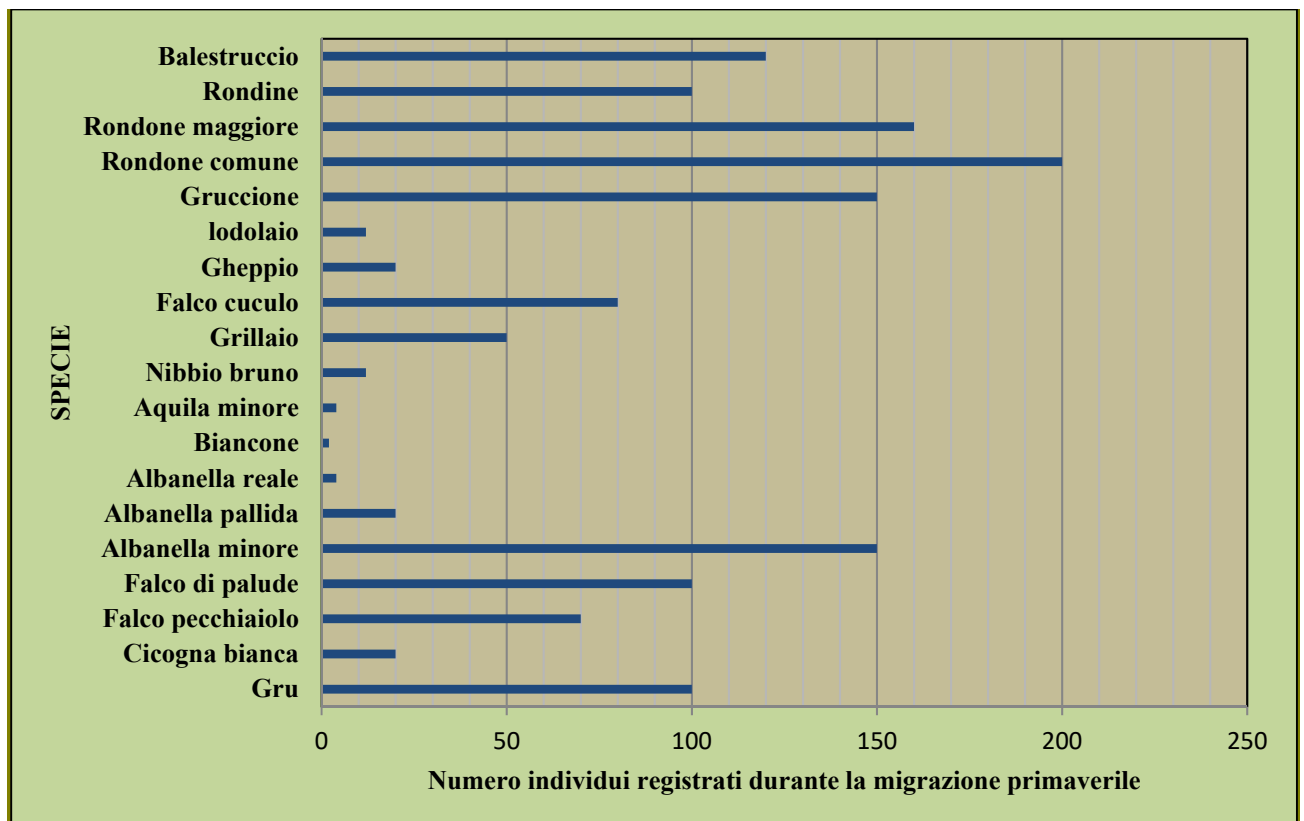




Grafico 1: Nel corso del monitoraggio della migrazione primaverile, sono state rilevate 19 specie. E' però importante considerare che tra queste solo 13 specie sono da ritenersi migratorie in senso stretto. Il resto delle specie (Gruccione, Rondone maggiore, Rondone comune, Rondine e Balestruccio), oltre a transitare regolarmente nell'area di studio durante la migrazione sono anche nidificanti. Il maggior numero d'individui per specie registrato è rappresentato dalla Gru, Rondone comune, Balestruccio e Gruccione. Per i rapaci le specie più numerose sono risultate il Falco di palude, l'Albanella minore, il Falco cuculo, il Grillaio e il Falco pecchiaiolo.

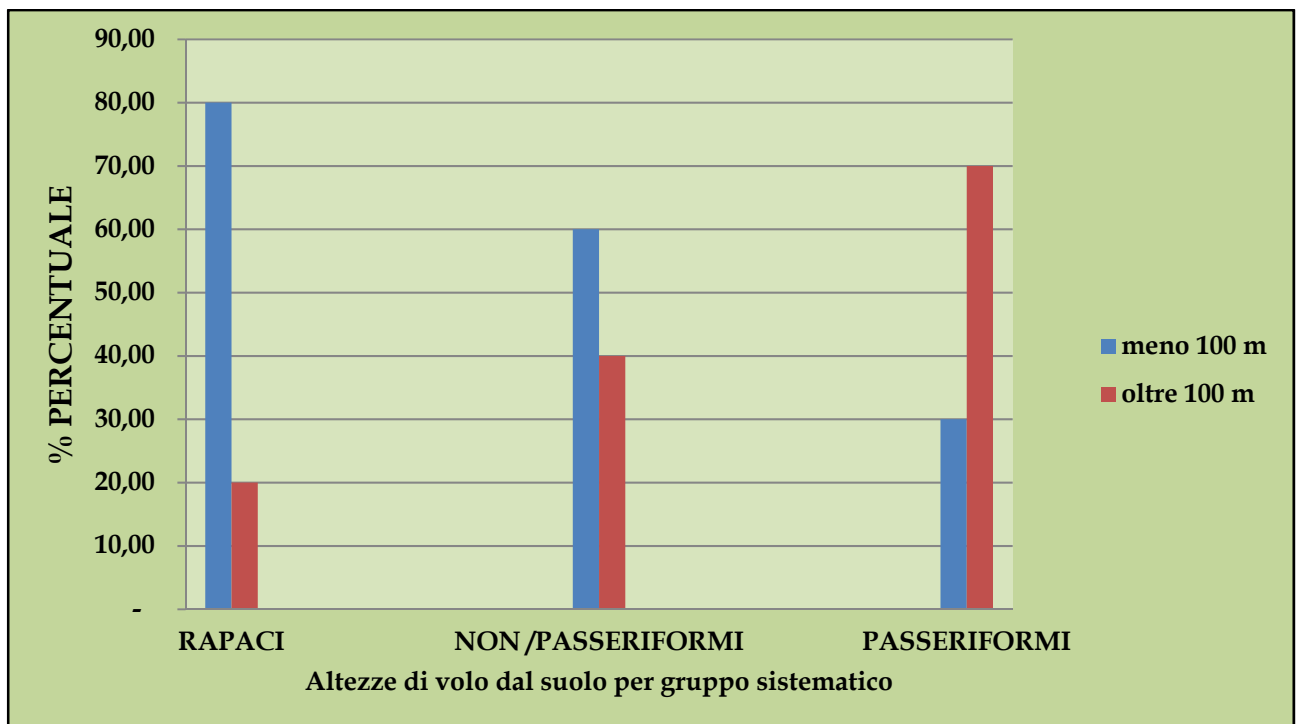


Grafico 2: Altezze di volo in percentuale dal suolo per gruppo sistematico durante la migrazione primaverile.

Le altezze di volo sono variabili secondo i gruppi sistematici. Il **20%** dei rapaci sono transitati in volo ad altezze superiori ai **100** metri (Falco pecchiaiolo e Lodolaio), per le specie del genere Circus (Falco di palude e albanelle), dal volo caratteristico radente in terreno, l'**80%** ad altezze inferiori i **100** metri. Il **60%** dei non/Passeriformi (Gru, Cicogna bianca, Gruccione, Rondone comune e Rondone maggiore), sono transitati oltre i 100 metri, il **40%** sono transitati sotto i **100** metri. Per i Passeriformi come la Rondine e il Balestruccio, il **70%** presentano percentuali di individui in volo ad altezze superiori i **100** metri.

L'interpretazione del pattern di volo, tuttavia, risulta complesso, data la sua interdipendenza con molteplici variabili climatiche esterne non trascurabili (es. direzione/Intensità del vento). Sarebbe opportuno, per future indagini, correlare le altezze di volo con:

- ✓ variabili climatiche quali intensità e direzione del vento;
- ✓ classi dimensionali delle specie osservate, l'ipotesi è che alcune specie con caratteristiche fisiche differenti (superficie alare), sfruttano le correnti in maniera diversa alla presenza dei futuri aerogeneratori.

Interferenza delle singole specie con le pale dei futuri aerogeneratori, suddividendo l'orizzonte in tre fasce distinte:

- ✓ **(A)** - quella della porzione inferiore della torre al di sotto della minima altezza occupata dalle pale nella loro rotazione;
- ✓ **(B)** - quella in cui è possibile l'impatto degli uccelli con le pale, ed è compresa tra la minima e la massima altezza occupata dalle pale nella loro rotazione;
- ✓ **(C)** - altezza di volo al di sopra delle pale.

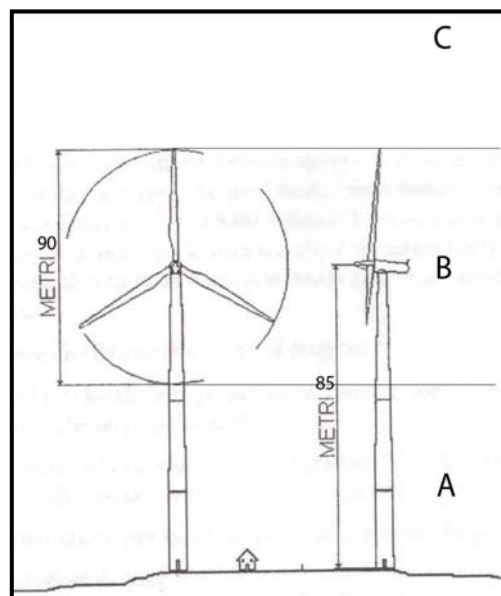


Fig. 2: Standardizzazione delle altezze di volo.



Fot n 15: **Falco di palude** *Circus aeruginosus*. È il rapace più numeroso durante la migrazione primaverile.



Foto n. 16: **Albanella minore** *Circus pygargus*. Tra i rapaci è la seconda specie più numerosa durante la migrazione primaverile.



Foto n.17: **Gruccione** *Merops apiaster*. Migratore regolare e nidificante.

Foto Bevacqua.

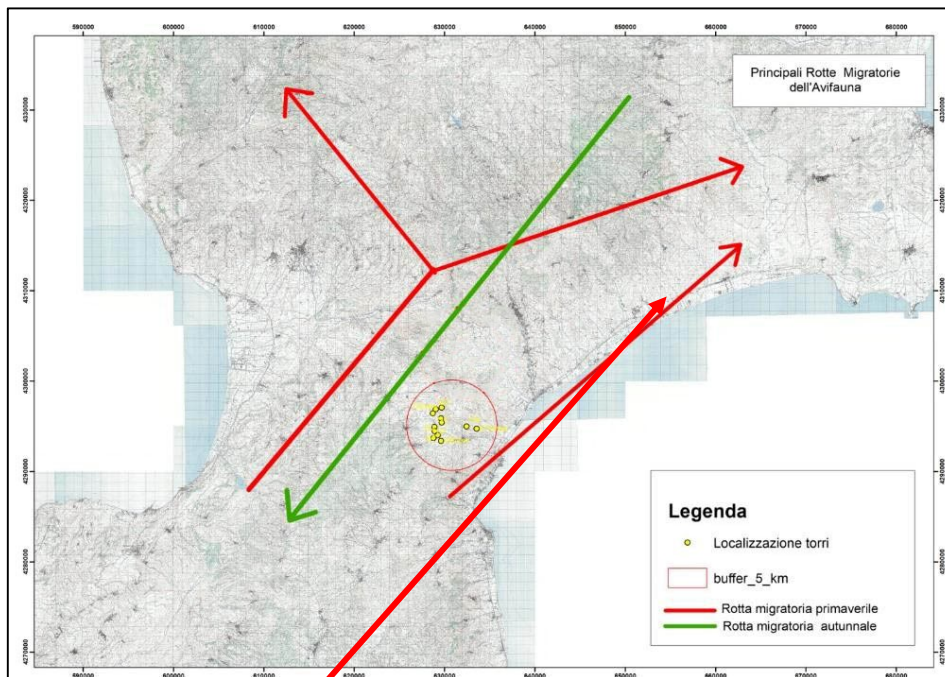


Immagine 5: Principali rotte migratorie dell'avifauna sull'istmo durante la migrazione primaverile e autunnale

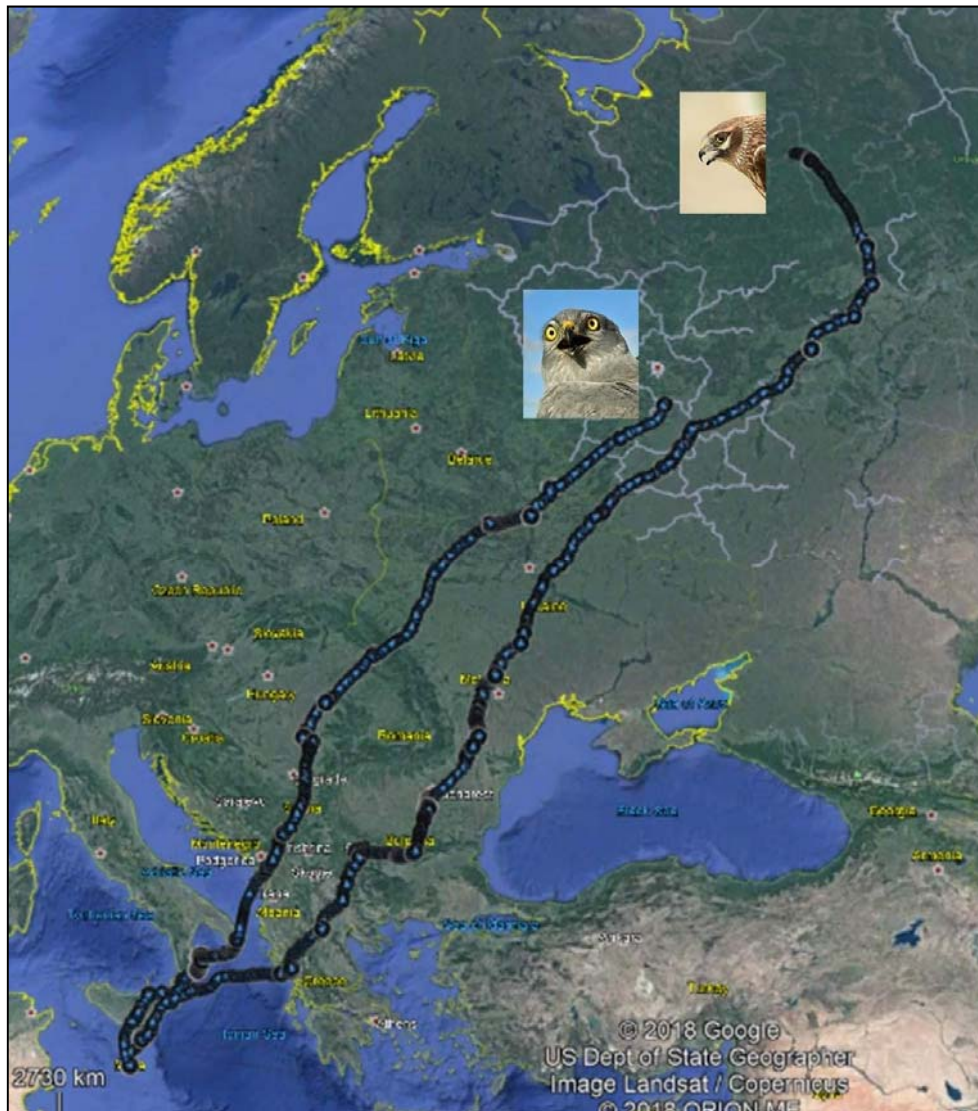


Immagine 6: Traiettorie di due individui di Albanella minore e Albanella pallida durante la migrazione primaverile (aprile 2019). I due individui catturati a Malta nell'ambito di un progetto di conservazione, sono stati muniti di GPS satellitare per seguirne gli spostamenti. Le due albanelle, dopo aver attraversato lo stretto di Messina, hanno seguito la rotta interna della regione transitando sull'istmo tra Borgia e Catanzaro. Dopo alcuni giorni di sosta nel marchesato crotonese, i due esemplari, hanno raggiunto i quartieri di nidificazione nel nord est dell'Europa. Nell'immagine a seguire, la traiettoria dell'Albanella minore in dettaglio.



Immagine 7: Tracciato dell'Albanella minore sull'istmo.

Area di studio.



Foto n. 18: **Albanella minore** *Circus pygargus*. Il volo radente il terreno caratterizza le specie del genere *Circus*. Foto Bevacqua.



Foto n.19: **Albanella pallida** *Circus macrorus*. Tra le specie più rare che transitano sull'area di studio. Foto Bevacqua.



MIGRAZIONE POST – RIPRODUTTIVA (AUTUNNALE)

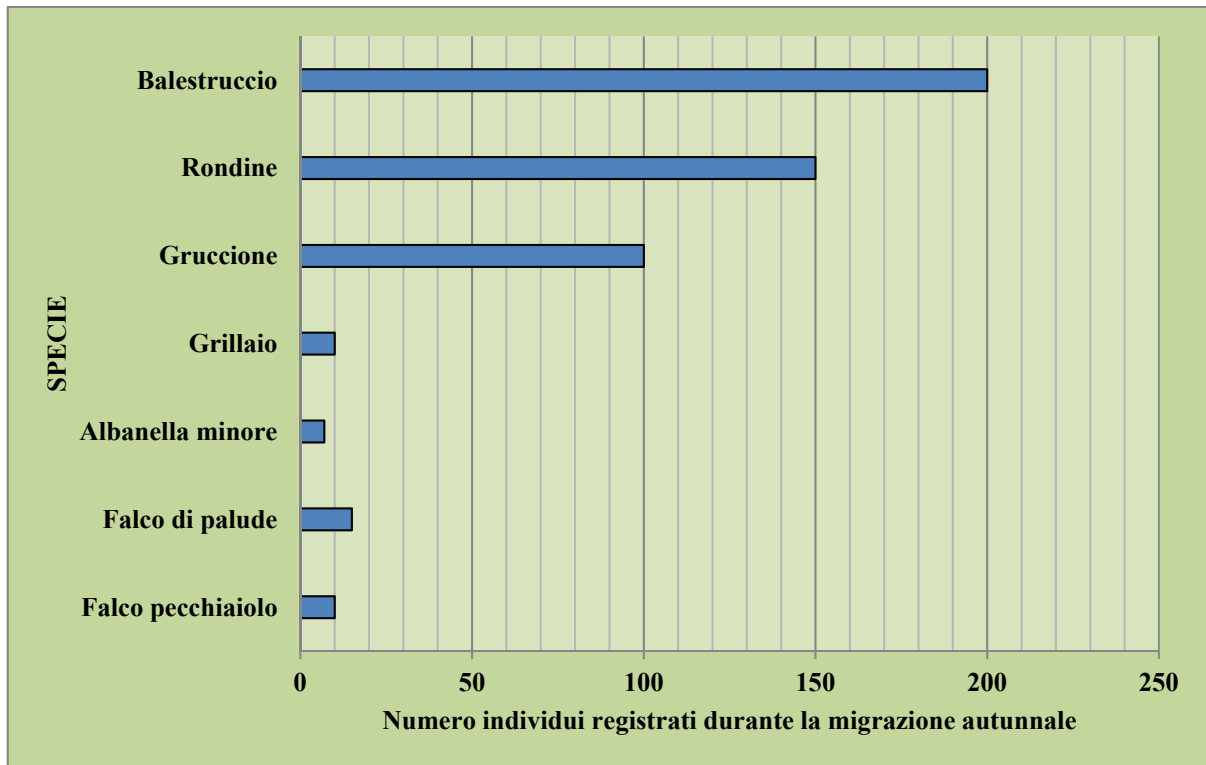


Grafico 3: Per quanto riguarda la migrazione autunnale, l'area di studio non è interessata da un flusso migratorio degno di nota. Il grafico evidenzia lo scarso numero di rapaci (Accipitriformi e Falconiformi), che transitano durante la migrazione autunnale.

Nell'istmo di Catanzaro, la zona più importante per la migrazione autunnale, riguarda i valichi dei monti Contessa e Covello, (comune di Girifalco), a conferma di quanto già sostanzialmente appurato in altre campagne ornitologiche dedicate allo studio della migrazione post-riproduttiva in Calabria (*Le Serre catanzaresi: Important Bird Area (IBA) per la migrazione autunnale dei rapaci. - M. Panuccio et al.*). Il maggior numero di individui è rappresentato da Passeriformi come la Rondine e il Balestruccio, e da Coraciformi come il Gruccione, questa specie intraprende la migrazione subito dopo il termine della riproduzione (fine luglio – agosto).

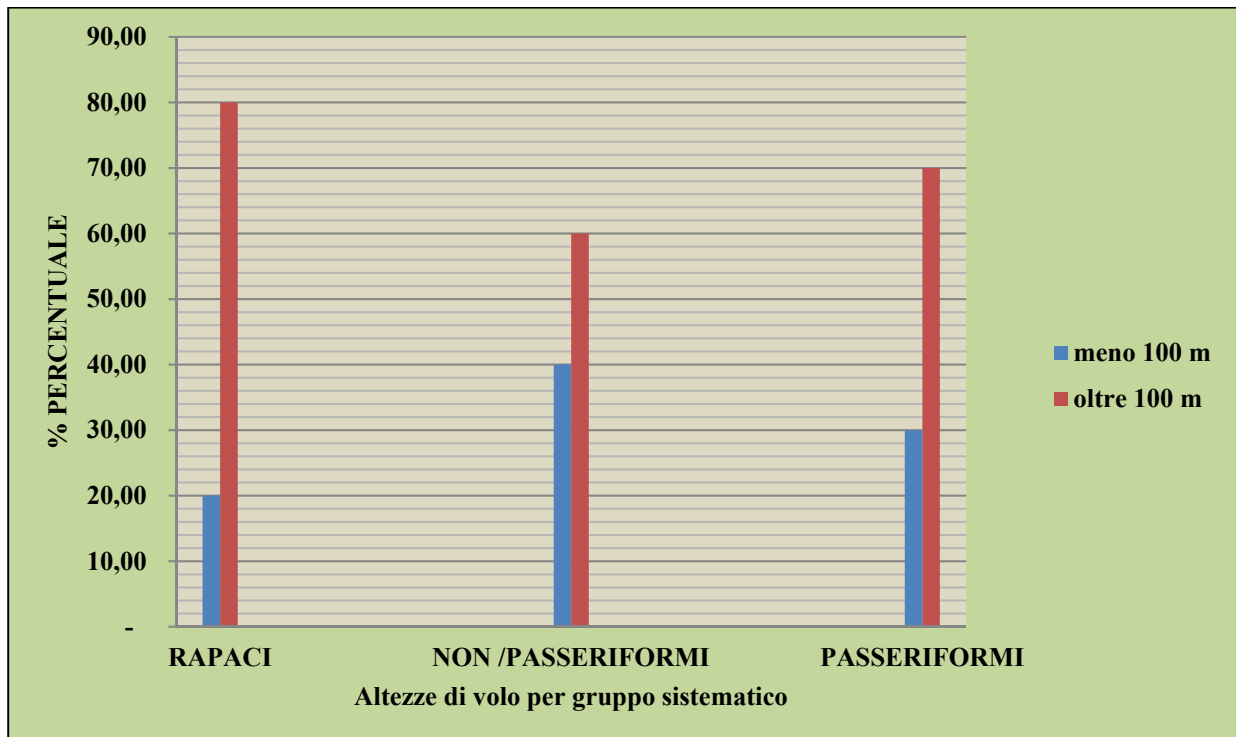


Grafico 4: Altezze di volo in percentuale dal suolo per gruppo sistematico durante la migrazione primaverile.

Il basso numero di rapaci registrato (**80%**), ha transitato ad altezze superiori i 100 metri. Tra i non Passeriformi la specie più numerosa è rappresentata dal Gruccione. Del gruppo dei Passeriformi, le specie più numerose sono la Rondine e il Balestruccio.



RAPACI DIURNI STAZIONARI

Come tutte le aree caratterizzate da buona ventosità e presenza di zone aperte e pendii, anche l'area oggetto di studio, risulta ideale come sito per alcune specie di rapaci in particolare per quelle che sfruttano tecniche di volo in grado di far sospendere il corpo in aria (*surplace*, "spirito santo") e perlustrare dettagliatamente il terreno in cerca di prede (piccoli mammiferi, insetti, rettili). I rapaci diurni stazionari osservati, hanno per lo più effettuato voli di spostamento, volteggio ascensionale o *soaring*, voli di caccia e voli territoriali.

Ricerca siti di nidificazione

Al fine di rilevare la presenza di specie di uccelli rapaci nidificanti nell'area. Nel mese di Febbraio, Marzo e Maggio, per ottenere dati affidabili per quanto riguarda i rapaci nidificanti, oltre al monitoraggio a vista, sono stati eseguiti rilievi su alcuni sistemi caratterizzati da aree boschive, affioramenti rocciosi, ruderi e casolari, per verificare la presenza e la nidificazione di rapaci rupicoli e arboricoli. Per ogni sito sono state dedicate tre ore di osservazione. Per tutti i punti di osservazione sono state riportate le coordinate geografiche tramite GPS nel sistema WGS-84 .

Attualmente nidificano nel territorio calabrese 13 diverse specie di rapaci diurni (Capovaccaio, Aquila reale, Nibbio reale, Nibbio bruno, Falco pecchiaiolo, Biancone, Poiana, Sparviere, Astore, Gheppio, Grillaio, Lanario e Falco pellegrino) di cui 9 residenti e 4 nidificanti estivi. Negli ultimi venti anni si è avuto un rapido declino di due specie (Capovaccaio e Lanario).

Tutte le specie di rapaci sono protette ai sensi delle leggi Comunitarie (Direttiva Uccelli 79/409), Nazionali (157/1992), Regionali (33/1993 s.m.i.), Convenzioni (Bonn 1979; Berna 1979; Washington 1973), IUCN (Red Data Book 1996), SPEC (Tucker e Heath 1994) e sono un gruppo zoologico importante su cui approfondire alcuni temi di ricerca e conoscenza.

Sono state contattate nell'area le seguenti specie di Uccelli da preda nidificanti:

- **Poiana** (*Buteo buteo*);
- **Sparviere** (*Accipiter nisus*);
- **Falco pellegrino** (*Falco peregrinus brookei*);
- **Gheppio** (*Falco tinnunculus*).

Nella tavola a seguire è riportata la presenza cartografica dei siti riproduttivi

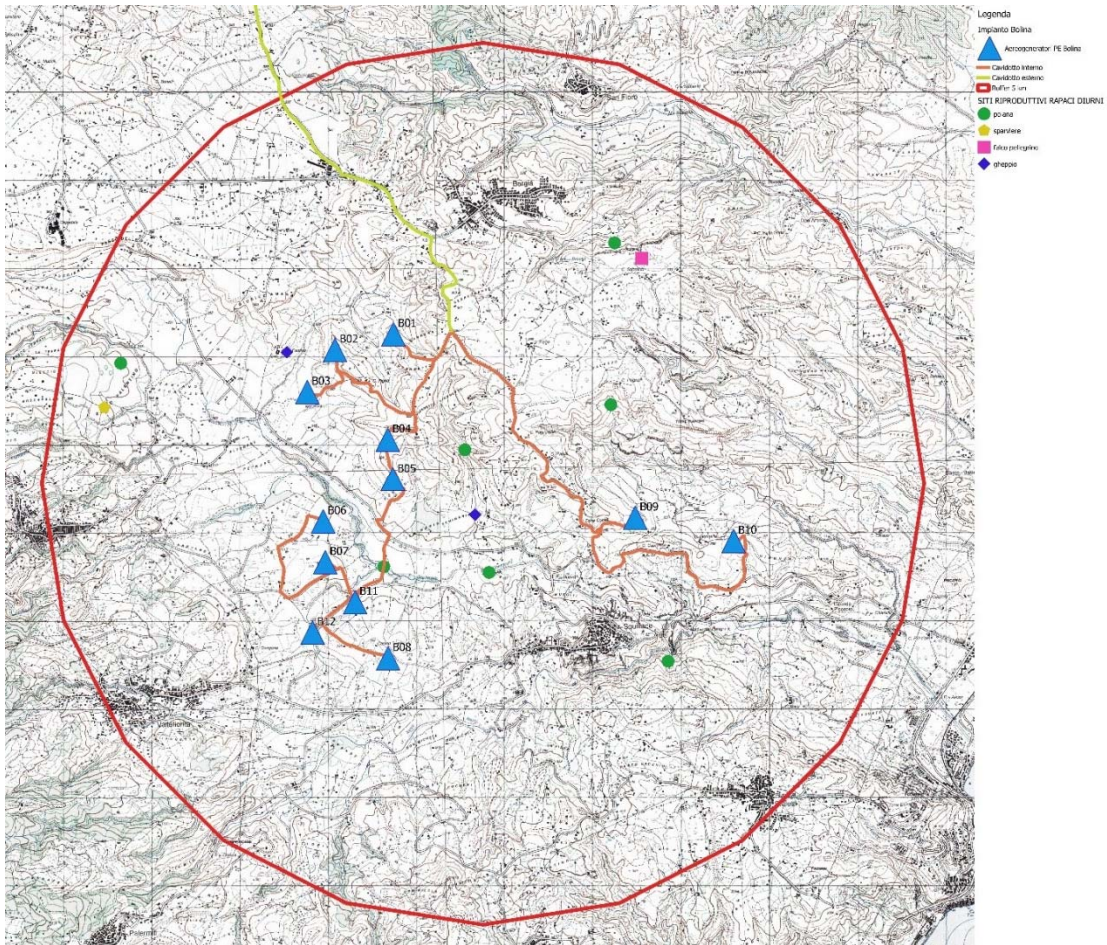


Immagine 8: Area di studio. Siti riproduttivi rapaci diurni.





Foto n. 21 - 21: Pareti rocciose all'interno del buffer di 5 Km. Sito di nidificazione di rapaci rupicoli come il Falco pellegrino (foto sotto) e Gheppio.

Descrizione delle specie nidificanti.

Poiana (*Buteo buteo*).

La presenza della Poiana nell'area di studio è costante durante tutto l'anno, con un incremento del numero medio delle presenze nel periodo autunnale e primaverile. Gli avvistamenti si riferiscono a individui in perlustrazione del terreno in volo stazionario o *surplace* contro vento, voli territoriali, ad altezza variabile. La poiana è uno dei rapaci più abbondanti e maggior diffusione. Sono stati localizzati sette potenziali siti riproduttivi all'interno dell'area di studio.



Foto n. 22: **Poiana** *Buteo buteo*. Stazionaria e nidificante.

Foto Bevacqua

Sparviere *Accipiter nisus*.

La maggior parte dei contatti visivi con lo Sparviere, sono riferibili ad individui in volo di spostamento e di caccia. Date le abitudini elusive, la specie è sottostimata proprio a causa delle abitudini forestali del rapace. Localizzato un solo sito riproduttivo.



Foto n. 23: **Sparviere** *Accipiter nisus*. Stazionario e nidificante.

Foto Bevacqua

Falco pellegrino (*Falco peregrinus brookei*).

Stimate per la provincia di Catanzaro almeno 10 coppie vitali di Falco pellegrino. A seguito dei sopralluoghi effettuati, il Falco pellegrino è risultato nidificante con una coppia all'interno del Buffer di 5 km di raggio. (Specie inserita nell'allegato 1 Direttiva Uccelli).



Foto n. 24: **Falco pellegrino** *Falco peregrinus brookei*.

Foto Bevacqua



Foto n. 25: Giovane di Falco pellegrino prossimo all'involo.

Foto Bevacqua.

Gheppio (*Falco tinnunculus*).

Il Gheppio è la seconda specie più frequente dopo la Poiana, risulta presente nell'area con due coppie riproduttive. Tuttavia una stima della consistenza della popolazione nidificante non risulta semplice



Foto n 26: Coppia di Gheppio *Falco tinnunculus*, nidificante su rudere.

Foto Bevacqua.

RAPACI NOTTURNI

Rilievi notturni: materiali e metodi.

Il rilevamento notturno è una tipologia di campionamento necessaria per ottenere un quadro quanto più completo dell'avifauna (Strigiformi e Caprimulgiformi), in quanto permette di rilevare la presenza degli uccelli stanziali non attivi durante il giorno.

Si tratta del rilevamento da punti fissi, effettuato a sera inoltrata, delle specie riconosciute tramite ascolto delle vocalizzazioni. I rilievi sono stati effettuati utilizzando la tecnica del *Playback*. Il metodo consiste nello stimolare la risposta delle diverse specie con l'emissione del loro canto utilizzando amplificatori collegati a lettori audio MP3. Le emissioni sono state effettuate da una serie di punti distribuiti in modo da coprire le diverse tipologie di territorio.



Foto n 27: Lettore MP3 collegato all'amplificatore utilizzato per il Play back.

Da ogni punto di richiamo, ciascuna specie è stata stimolata secondo il seguente schema:

- 1' di ascolto (per evidenziare eventuali attività canore spontanee);
- 1' di stimolazione;
- 1' di ascolto.



Specie rilevate

Sono state rilevate le seguenti specie:

- Civetta (*Athena noctua*);
- Barbagianni (*Tito alba*);
- Assiolo (*Otus scops*).

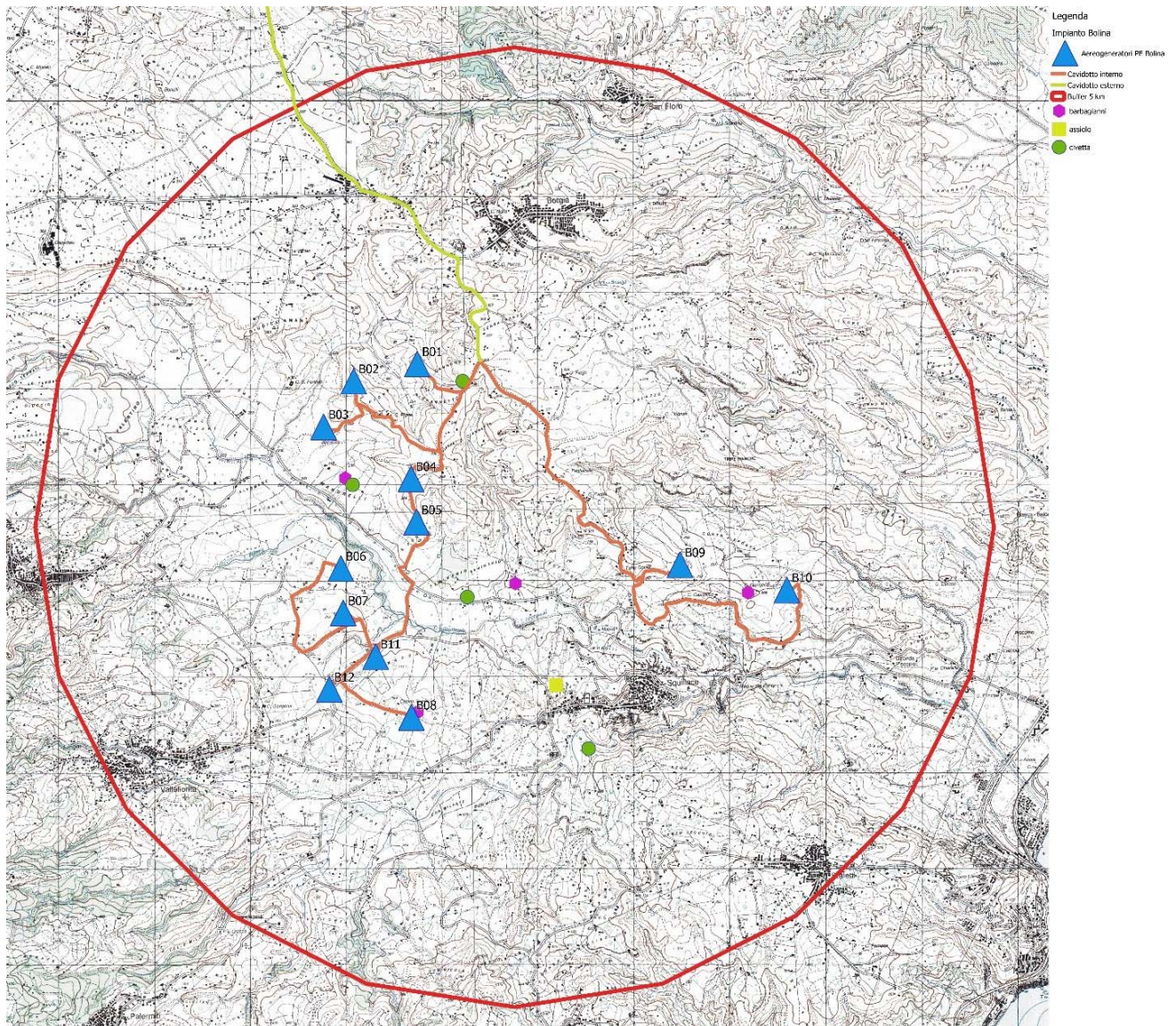


Immagine 10: Area di studio. Siti riproduttivi rapaci notturni e buffer di 5 Km.



Assiolo *Otus scops*

L'assiolo è risultato relativamente comune nell'area, specie migratrice e nidificante con individui parzialmente svernanti. Frequenta pascoli e coltivi ma anche aree estrattive e alvei fluviali e, più raramente, aree boscate. Nell'area di studio l'assiolo è stato rilevato nidificante con una coppia.

Civetta *Athene noctua*

La civetta è stata rilevata ovunque. La specie, stanziale e diffusa in è ampiamente diffusa, mancando solo dai più vasti complessi forestali e risultando piuttosto comune soprattutto nei dintorni dei centri abitati, con ambienti agricoli diversificati. Rilevati quattro potenziali siti riproduttivi.

Barbagianni *Tyto alba*

Il barbagianni è stato rilevato in più occasioni, la specie, stanziale presente tutto. Frequenta aree aperte di vario tipo e dimensione, in genere coltivate. I numerosi casolari e ruderi presenti nella zona, favoriscono la nidificazione della specie. Localizzati quattro potenziali siti riproduttivi.



Foto n 28: **Barbagianni** *Tyto alba*. Stazionarie e nidificante.

Foto Bevacqua

PASSERIFORMI DI GROSSA TAGLIA

- Cornacchia grigia *Corvus corone*;
- Corvo imperiale *Corvus corax*;

➤ Taccola *Corvus monedula*.

La Cornacchia grigia e la Taccola sono tra i Passeriformi di grossa taglia presenti costantemente nell'area di studio. Il Corvo imperiale ha una distribuzione spaziale molto ampia, frequenta l'area soprattutto come zona di perlustrazione e per la ricerca di cibo. Le tre specie attraversano l'area in modo abbastanza omogeneo nelle varie altezze di volo.



Foto n 29: **Cornacchia grigia** *Corvus corone*. Stazionaria e nidificante. E' tra i Passeriformi di grossa taglia più comuni nell'area.

ANALISI DELLA PRESENZA DI SPECIE MAGGIORMENTE A RISCHIO D'IMPATTO

I risultati conseguiti attraverso la campagna di rilevamento ornitologico evidenziano una situazione di rischio abbastanza elevato per la Poiana e per il Gheppio. Le due specie sono in effetti quelle più comuni nell'area e con entrambe è stato registrato un elevato numero di contatti durante tutte le varie fasi del monitoraggio

Tutti i rapaci stazionari hanno dimostrato di utilizzare l'area di studio per la caccia, sfruttando fasce aeree nella maggior parte dei casi sovrapponibili a quelle del raggio di azione delle pale degli aerogeneratori. Ciò implica necessariamente un aumento di probabilità di collisione dei rapaci con le



pale, che deve comunque essere rapportato a possibili cambiamenti comportamentali (sopravvenuta diffidenza, allontanamento causato dal disturbo visivo e sonoro) delle diverse specie in presenza delle torri eoliche. È inoltre verosimile che nelle aree sottovento alle torri la diminuita energia del flusso d'aria comporti per i rapaci in caccia (soprattutto per quelli che praticano l'*hovering* o il *surplace*) una minore portanza ed una maggiore instabilità dell'assetto aereo, con la conseguenza di una riduzione delle aree idonee per questa tecnica di perlustrazione.

Nel corso della realizzazione dell'impianto o nei periodi successivi, la base di dati acquisita potrà rappresentare un termine di raffronto per il monitoraggio dell'avifauna, sia per una verifica delle previsioni di impatto sia per una sua reale quantificazione in termini di perdita di habitat e specie.

E comunque possibile che, dopo un primo shock iniziale dovuto alla presenza delle turbine, i rapaci sviluppino un certo grado di assuefazione alla presenza di queste strutture e il loro livello di frequentazione torni ad aumentare. Ipotizzando, come caso limite, che il livello di frequentazione dell'area torni ai livelli iniziali, situazione che appare assai improbabile, il rischio cresce anche se non cambiano le specie più soggette a possibili collisioni.

Anche per l'analisi delle specie migratrici che risultano a maggior rischio di impatto, i dati sin qui raccolti, suggeriscono che le specie maggiormente a rischio di mortalità per collisione con le pale sono le seguenti:

- tra i rapaci, l'Albanella reale, il Falco di palude, l'Aquila minore, La Poiana e il Gheppio.
- tra gli uccelli di dimensioni medio piccole, Rondone comune, Rondone maggiore, il Gruccione, il Balestruccio e la Rondine.

Se da un lato molti autori concordano nell'indicare il maggiore rischio di mortalità per gli uccelli di grandi dimensioni (Rapaci e Ardeidi), va però sottolineato che per gli uccelli di piccole dimensioni i dati relativi ai rischi di collisione non sono univoci; infatti alcuni autori registrano elevati casi di mortalità (Erickson et al., 2001;) mentre altri l'assenza del fenomeno. Va sottolineato che i dati relativi al numero di collisioni sono sensibilmente diversi a seconda della localizzazione degli impianti, del numero dei generatori e delle specie considerate; per impianti fino a 30 generatori è stato registrato un impatto di 0,03 - 0,09 uccelli/generatore/anno; in riferimento agli uccelli rapaci si registrano valori compresi tra 0,06 – 0,18 uccelli morti/ generatore/anno (Janss, 2000; Winkelman, 1992). Inoltre un approfondito documento inedito commissionato a BirdLife International dal Consiglio d'Europa per il 22° Meeting sulla Convenzione di Berna (Langston e Pullan, 2002),



ribadisce la dimostrata significatività del numero di morti per collisione nelle aree con 51 grande concentrazione di uccelli e per alcuni gruppi avifaunistici, quali i migratori e i rapaci. E' infine da considerare come durante la migrazione il numero delle collisioni aumenti durante la notte e con condizioni meteorologiche particolari (vento forte, nebbia e altre condizioni di scarsa visibilità).

I dati fino a questa prima fase rilevati non permettono di analizzare eventuali correlazioni tra altezza di volo e interferenza con gli aerogeneratori non ancora installati. Il protrarsi dell'attività di monitoraggio consentirà di ottenere informazioni sulle altezze di volo per individuare la potenziale interferenza delle singole specie con le pale dell'aerogeneratori, quindi il rischio di collisione.

Nel corso della realizzazione dell'impianto o nei periodi successivi, la base di dati acquisita potrà rappresentare un termine di raffronto per il monitoraggio dell'avifauna, sia per una verifica delle previsioni di impatto sia per una sua reale quantificazione in termini di perdita di habitat e specie. Non è possibile produrre stime previsionali dell'incidenza del parco eolico sulla mortalità di tale specie, dal momento che la mortalità dovuta alla collisione con gli aerogeneratori varia notevolmente tra diversi studi analizzati, da valori nulli (Percival 1999) a valori molto elevati di 309 individui / aerogeneratore / anno (Benner et al. 1993). Studi condotti negli Stati Uniti evidenziano che la presenza di prede sembra influenzare il pericolo di collisione dei rapaci (Sturner et al. 2007).

CONCLUSIONI

I risultati conseguiti hanno permesso di ottenere un quadro non esaustivo ma attendibile dell'avifauna, soprattutto della componente stanziale e svernante.

In sintesi, il monitoraggio ornitico ha evidenziato i seguenti aspetti:

1. un popolamento ornitico nidificante caratterizzato dalla presenza di specie di passeriformi, alcuni di particolare interesse per la conservazione, come la Tottavilla e l'Averla piccola, legate soprattutto agli ambienti aperti.
2. un popolamento di rapaci nidificanti costituito da specie ampiamente diffuse in tutta la penisola (Poiana e Gheppio) o comunque relativamente comuni (Sparviere e Falco pellegrino).
3. l'area è interessata da un significativo flusso migratorio primaverile di rapaci e grandi veleggiatori.



4. un popolamento di Passeriformi svernanti numeroso in termini di specie e numero di individui,

Gli obiettivi specifici del monitoraggio ornitologico possono essere così sintetizzabili:

- Acquisire un quadro quanto più completo possibile delle conoscenze riguardanti l'utilizzo, da parte degli uccelli, dello spazio interessato dalla costruzione dell'impianto, al fine di prevedere e stimare i possibili impatti sulla medesima avifauna, a scale geografiche conformi ai *range* di attività delle specie e delle popolazioni coinvolte.
- Fornire una quantificazione dell'impatto delle torri eoliche sul popolamento animale, e, per quanto attiene all'avifauna, sugli uccelli che utilizzano, per diverse funzioni (spostamenti per la migrazione, la difesa territoriale e l'alimentazione) le superfici al suolo e lo spazio aereo entro un certo intorno dalle turbine.
- Disporre di una base di dati che permetta l'elaborazione di modelli di previsione di impatto sempre più precisi, attraverso la verifica della loro attendibilità e l'individuazione dei più importanti fattori che contribuiscono alla variazione dell'entità dell'impatto.



BIBLIOGRAFIA

- Anderson R. L., W. Erickson, D. Strickland, J. Tom, N. Neumann, 1998 - *Avian Monitoring and risk Assessment at Tehachapi Pass and San Geronio Pass Wind Resource Areas, California: Phase 1 Preliminary Results*. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California.
- Bibby C. J., Burgess, N. D., Hill D. A., Mustoe S., 2000. *Bird Census Techniques*, 2° editino. London UK. Academic Press., 302 pp.

- Eolico & Biodiversità

Linee guida per la realizzazione di impianti eolici in Italia WWF Italia 2007.

- Impianti Eolici Industriali

Criteri per la localizzazione degli impianti e protocolli di monitoraggio della fauna nella Regione Piemonte.

- Regione Toscana. Centro Ornitologico Toscano

Indagine sull' impatto dei parchi eolici sull' avifauna. Luglio 2002.

- LIPU - Bird Life International

In volo sull' Europa – 25 anni della Direttiva Uccelli, legge pioniera sulla conservazione della natura.

- Meschini E., S.Frugis

Atlante degli uccelli nidificanti in Italia – Volume XX Novembre 1993.

- BAKER K., 1993. *Identification Guide to European Non-Passerines: BTO Guide 24*.



- BROWN R., FERGUSON J., LAWRENCE M., LEES D. (1989). Tracce e segni degli uccelli d'Europa. Franco Muzzio ed., Padova.
- CHIAVETTA M., 1988. Guida ai rapaci notturni – strigiformi d'Europa, nord Africa e Medioriente. Zanichelli.
- CRAMP S., SIMMONS K.E.L., 1980 – The Birds of Western Palearctic. Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford.
- FORSMAN D., 1999. The raptors of Europe and Middle East. Christopher Helm (Publishers) Ltd.
- JONSSON L., Birds of Europe with North Africa and the Middle East. Christopher Helm (Publishers) Ltd.
- MASI A., 1991. Gli uccelli e i loro nidi. Rizzoli.
- BULGARINI F., CALVARIO E., FRATICELLI F., PETRETTI F., SARROCCO S., 1998 - Libro Rosso degli animali Italiani – i vertebrati. WWF Italia.
- Bevacqua D. - Osservazioni ornitologiche nella gola di Marcellinara, PICUS anno 1982.



CHIROTTERI

PREMESSA

I chiroterri, in quanto animali volatori, sono potenzialmente soggetti a impatto contro le pale degli aerogeneratori nonostante si muovano agilmente anche nel buio più assoluto utilizzando un sofisticato sistema di eco - localizzazione a ultrasuoni. Tutte le specie europee, oltre a essere tutelate da accordi internazionali e leggi nazionali sulla conservazione della fauna selvatica, sono protette da un accordo specifico europeo, il *Bat Agreement*, cui nel 2005 ha aderito anche l'Italia. La raccolta dei dati sulla chiroterrofauna presenta vari e problematici aspetti, per via delle abitudini notturne, della presenza assenza di suoni udibili, della difficile localizzazione dei posatoi. Il riconoscimento degli individui in natura è spesso particolarmente difficoltoso; al contrario, se osservate a riposo molte specie possono essere identificate con relativa facilità. Nel caso di questo studio, altre difficoltà nel rilevare le specie presenti, sono state la vicinanza di altri aerogeneratori non interessati da monitoraggio. La dimensione e la struttura delle comunità di chiroterri sono difficili da determinare e da stimare; quantificare con precisione il numero dei pipistrelli appartenenti ad una stessa popolazione è in pratica estremamente difficoltoso, in quanto la stima è complicata in maniera sostanziale da alcuni fattori che dipendono dalle caratteristiche biologiche di questi animali.

Ad ostacolare l'indagine, concorrono, ad esempio, le abitudini notturne che rendono difficoltosi i rilievi presso gli impianti eolici e per la capacità dei pipistrelli di disperdersi rapidamente in ampi spazi. Come nel caso degli uccelli, anche per i chiroterri, due sono i possibili impatti generati dalla presenza di un impianto eolico: un impatto di tipo diretto, connesso alla probabilità di collisione con le pale, e uno di tipo indiretto, legato alle modificazioni indotte sull'habitat di queste specie.

Numerose sono le ipotesi avanzate per spiegare i motivi per cui avvengono le collisioni:

1 - è stato ipotizzato che gli aerogeneratori attraggono, soprattutto durante la migrazione, quelle specie che cercano negli alberi i rifugi in cui passare le ore del giorno. Strutture come le turbine eoliche, in particolare i modelli più alti, sembrerebbero quindi, agli occhi dei pipistrelli, costituire delle valide alternative agli alberi (Ahlén 2003, von Hensen 2004). Osservazioni analoghe sono state condotte anche in prossimità di torri o ripetitori, strutture che, per la loro altezza, spiccano prepotentemente nel paesaggio circostante (F. Farina *com. pers.*);



2 - le aree immediatamente prospicienti gli aereogeneratori, in seguito ai lavori di costruzione dell'impianto stesso, potrebbero divenire ottime aree di foraggiamento per i pipistrelli; è stato infatti verificato come, solo per citare un esempio, a seguito dell'eliminazione di alberi con conseguente formazione di radure, si creino condizioni favorevoli alla presenza di elevate concentrazioni di insetti volanti (Grindal e Brigham 1998). Una maggiore presenza di prede sarebbe inoltre da ricollegarsi alla dispersione di calore generata dalle turbine, che raggiungono temperature più elevate rispetto all'aria circostante, richiamando molti più insetti e potenzialmente, chiroterri in caccia (Ahlén 2003);

3 - le pale eoliche potrebbero attrarre i pipistrelli grazie all'emissione di ultrasuoni, aumentando di fatto la probabilità che questi animali entrino in collisione con le pale in movimento. Questa possibilità è stata ampiamente studiata, soprattutto in America, dove tuttavia, in un recente lavoro, Szewczak e Arnett (2006) sembrano escludere la presenza di un impatto significativo, poiché l'effetto sarebbe limitato all'area immediatamente prossima alle pale, e quindi con una ridotta capacità attrattiva su questi animali, limitata al più ai soggetti che già gravitano attorno a queste strutture;

4 - esistono inoltre altre ipotesi legate alla possibilità che i chiroterri vengono risucchiati dal vortice di aria prodotto dal movimento rotatorio delle pale (Kunz *et al.* 2007a), o disturbati dalla produzione di campi magnetici, generati dalle pale stesse, che, interagendo con alcuni recettori situati nel corpo dei pipistrelli, andrebbe ad interferire con la loro capacità di percepire l'ambiente circostante, aumentando di fatto la probabilità di collisione (Holland *et al.* 2006). Sembra invece verificato che le luci posizionate sugli aereogeneratori non costituiscano un'attrattiva per i chiroterri (Kerlinger *et al.* 2006, Arnett *et al.* 2008).

METODOLOGIE UTILIZZATE

Rilievi a terra

Sono stati svolti due diversi tipi di monitoraggio, uno diurno, in questo caso per la ricerca di possibili *roost* controllando casolari e ruderi e uno notturno per il controllo degli esemplari in attività. Il monitoraggio notturno è stato svolto registrando su supporto digitale (registratore MP3) gli ultrasuoni emessi dai chiroterri, previamente convertiti in suoni udibili con un *Bat - detector* professionale in modalità espansione temporale.



Il monitoraggio del sito è stato organizzato lungo otto transetti. Le registrazioni sono sempre iniziate dopo il tramonto e si sono sempre concluse entro quattro ore. Entrambi i monitoraggi, sono stati eseguiti nel periodo aprile - maggio.

L'identificazione acustica è uno dei metodi utilizzati nello studio dei chiroterri negli ultimi anni. L'efficacia del metodo dipende da una serie di parametri, tra cui la sensibilità del dispositivo, dall'intensità del segnale emesso dalle singole specie, dalla struttura dell'habitat in cui si effettuano i rilevamenti e, non per ultimo, dalla distanza esistente tra la sorgente sonora e il rilevatore in particolare, la maggior parte delle specie risulta individuabile in una fascia di distanza compresa entro i 30 metri.

Nonostante questo metodo sia ampiamente utilizzato, esistono alcune difficoltà oggettive nell'individuazione delle specie, dovute alla sovrapposizione delle frequenze di emissione di alcune di queste, sovrapposizioni che, in alcuni casi, soprattutto in presenza di registrazioni di scarsa qualità o non sufficientemente lunghe, rendono molto difficoltosa la discriminazione delle singole specie.

Il metodo dei transetti comporta sempre il rischio dei doppi conteggi (cioè un solo individuo conteggiato più volte) in quanto anche i pipistrelli spesso si muovono lungo le strade ad esempio in ambienti forestali (Dietz *et al.* 2009) e, anche se il problema è ridotto nei transetti in automobile rispetto a quelli percorsi a piedi (Agnelli *et al.* 2004) è comunque difficile considerare gli indici ottenuti come misure assolute della densità dei pipistrelli.

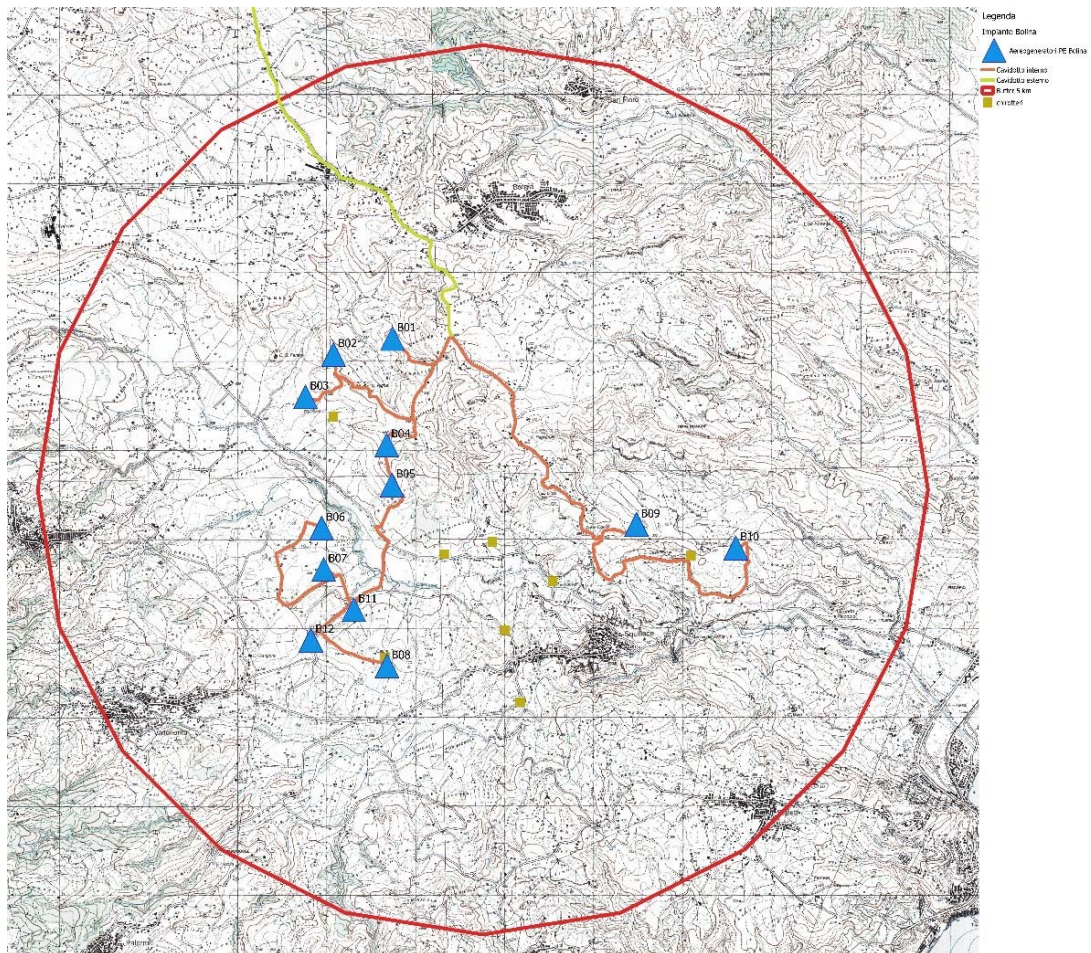


Figura 1: Area di studio. Buffer e potenziali siti rifugio chiroterri.

Rilievi in quota

I rilievi in quota sono stati realizzati portando la strumentazione a una altezza massima di circa 100 m dal suolo, utilizzando un Pallone aerostatico gonfiato a elio del diametro di un metro, collegato al suolo da cordino sintetico ad elevata resistenza. Il monitoraggio in quota è stato effettuato nell'area dove verranno installati gli aerogeneratori. Tale tecnica presenta però diverse problematiche:

- improvvise raffiche di vento sull'area di studio che rendono difficoltose le attività di rilievo. In generale questo tipo di attività presenta inevitabilmente difficoltà in quanto la presenza del vento, che caratterizza le aree degli impianti eolici, determina, a seconda della forza con cui si presenta, l'impossibilità di mantenere l'attrezzatura alla medesima quota per tutto il tempo, o, in certi casi, l'impossibilità di mantenere in quota i palloni senza il rischio che l'attrezzatura subisca danni,
- deteriorabilità dei materiali;

- permessi per il trasporto delle bombole;
- reperimento delle bombole.



Foto n.1: Preparazione del pallone aerostatico per i rilievi in quota.

Ricerca di potenziali rifugi.

Modalità di esecuzione della ricerca

Sono stati oggetto di ricerca ed ispezione rifugi quali, fabbricati rurali abbandonati e casali di campagna idonei alla chiroterrofauna, nel periodo aprile - maggio. Per ogni rifugio censito si è proceduto a rilevare le specie presenti, gli individui presenti, tracce rappresentative della frequentazione del sito.



Foto n 2 - 3: Ruderì indagati nella ricerca dei rifugi.





Foto n. 4: Sono stati ispezionati, in quanto potenziali rifugi, fabbricati rurali abbandonati e casali di campagna idonei al ricovero dei Chiroterri.

Area di studio

L'area di studio rientra interamente nei comuni di Borgia e Squillace (Catanzaro), su un'area avente un'altitudine media sui 200 m s.l.m, parzialmente pianeggiante, caratterizzata da un paesaggio in parte agricolo intervallato da abbondanti porzioni di vegetazione naturale, quali Quercia, Leccio, ma anche a macchia, caratterizzata dalla dominanza di specie arbustive sempreverdi tipiche della regione mediterranea: Ginestra comune, Mirto e Ginestra spinosa. L'uliveto è, tra le colture arboree, quella più diffusa e rappresentativa ed è un importante elemento del paesaggio. Il paesaggio agricolo è caratterizzato dalla presenza di seminativo e frutteti. L'ambiente ruderale è costituito da ruderi di vecchie abitazioni rurali che rappresentano importanti siti per la scelta di rifugi da parte dei Chiroterri.



Foto n.5: prati stabili.



Foto n.6: uliveti e querce.

Stato di conoscenza sui Chiroterri nell'area di studio

Riguardo lo studio sui Chiroterri nell'area interessata, non esistono pubblicazioni relative ai popolamenti e indagini sul campo. A riguardo, i dati raccolti sono da considerarsi parziali pur non escludendo ulteriori variazioni al termine di successivi rilevamenti.



RISULTATI

Tabella 1: Ceck – List delle specie rilevate e loro status.

Specie
1) Serotino comune <i>Eptesiscus serotinus</i> . Specie considerata vulnerabile in buona parte del suo areale europeo occidentale e centrale; status complessivo non minacciata.
2) Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i> . Specie considerata vulnerabile in pressoché tutto il suo areale europeo (non minacciata in alcuni paesi del mediterraneo); in espansione verso nord.
3) Pipistrello di Savi <i>Hypsugo savii</i> . Specie considerata vulnerabile in pressoché tutto il suo areale europeo (non minacciata in alcuni paesi mediterranei).
4) Vespertilione smarginato <i>Myotis emerginatus</i> . Questa specie risulta in pericolo di estinzione in tutto il suo areale europeo.
5) Vespertilione maggiore <i>Myotis myotis</i> . Questa specie risulta in pericolo di estinzione pressoché in tutto il suo areale europeo.
6) Pipistrello nano <i>Pipistrellus pipistrellus</i> . Specie considerata vulnerabile in ampie parti del suo areale europeo, altrimenti non minacciata; status complessivo vulnerabile.
7) Nottola gigante <i>Nyctalus lasiopterus</i> . Specie considerata rara in tutto il suo areale europeo
8) Barbastello <i>Bastella barbastellus</i> .



Da raro a minacciato in tutto il suo areale europeo; status complessivo vulnerabile (probabilmente in pericolo di estinzione).
9) Rinofolo euriale <i>Rhinolophus euryale</i>. Questa specie risulta vulnerabile o minacciata in tutto l'areale europeo, status complessivo vulnerabile.
10) Rinofolo maggiore <i>Rhinolophus ferrumequium</i>. Questa specie è in pericolo di estinzione in tutto l'areale europeo.
11) Miniottero <i>Miniopterus schreibersi</i>. Specie minacciata in buona parte del suo areale europeo, con eccezione delle regioni balcaniche; nel complesso, in pericolo di estinzione.
12) Vespirtilione di Capaccini <i>Myotis capaccini</i>. Specie estinta in alcuni paesi dell'area alpina, vulnerabile o minacciata (in regresso) nella parte residua del suo areale europeo; status complessivo probabilmente in pericolo di estinzione.

Come si evince dalla tabella sopra riportata, sono state contattate 12 specie di chiroterri. Di particolare rilevanza conservazionistica è la presenza del Barbastello (*Barbastella barbastellus*, Schreber, 1774), particolarmente selettiva nella dieta e valutata in pericolo di estinzione (EN) negli elenchi della *Lista Rossa Nazionale (GIRC 2007)*, nonché inserita nell'*allegato II della Direttiva 92/43CEE (Direttiva 'Habitat')* come specie d'interesse comunitario, la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione (ZSC). Il Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*, Schreber 1774) e il Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*, Bonaparte 1837), sono inserite nell'*allegato IV della Direttiva 92/43CEE* e secondo la *Lista Rossa nazionale (GIRC 2007)* risultano specie a minor rischio di estinzione.



Foto n. 7: Piccolo di *Hypsugo Savii* rinvenuto presso un casolare



Foto n. 8: *Rhinolophus ferrumequium* all'interno di un rudere.

Foto Bevacqua

Rilievi notturni degli esemplari in attività

Sono state contattate almeno 12 diverse specie, con un indice di attività medio pari a 0.13 contatti/minuto.

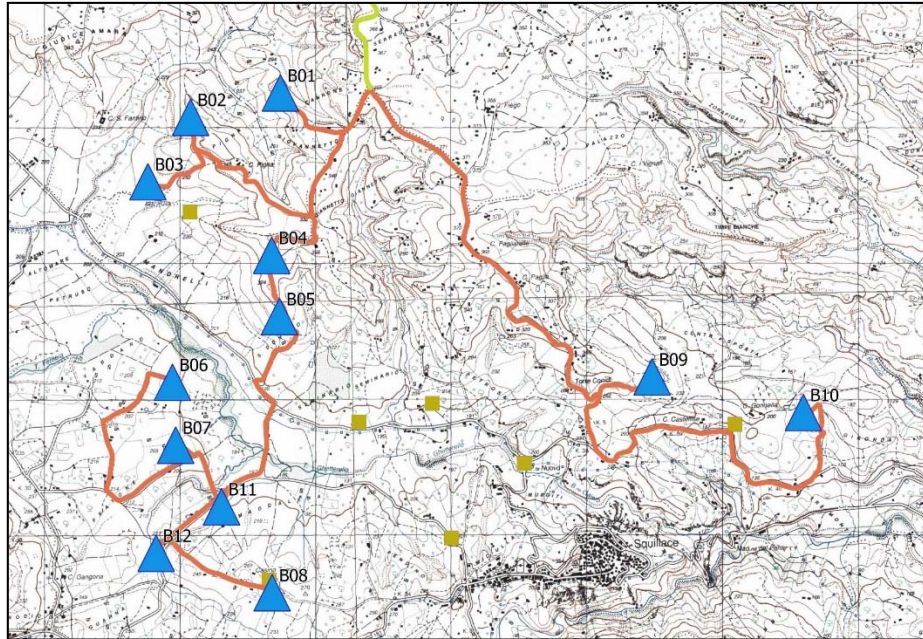


Figura 2: potenziali rifugi e distribuzione dei transetti.



Foto n.9: Strade percorse dai transetti.

Tabella 2. Aprile. Si riportano i dati delle specie rilevate in 8 transetti.

Tempo di registrazione: **90** minuti



		Transetto 1	Transetto 2	Transetto 3	Transetto 4	Transetto 5	Transetto 6	Transetto 7	Transetto 8	Totale
	25/4/2019									
1	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	9	2		3	1	3	4	12	34
2	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	2	3	2	1	1	2	4	16
3	<i>Rhinolophus euryale</i>	2	2		6	2	6	4	2	24
4	<i>Ursus arctos</i>	4	2	3	2	5	6	4	2	28
5	<i>Eptesicus serotinus</i>	4		2	1	2	2	8	2	21
6	<i>Miniopterus shreibersi</i>	5	2	2	2		2	5	2	20
7	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	1		8	3	2	2		1	17
8	<i>Myotis capaccini</i>	1	1		2			2	2	8
9	<i>Barbastella barbastellus</i>	3	4			3	3	3	2	18
10	<i>Myotis emarginatus</i>	2	1	2	3	2	8	2	2	22
11	<i>Myotis myotis</i>	2	3		6	2		3	1	17
12	<i>Rhinolophus ferrumequium</i>	5	7	9	5	2	4	3	5	40
	Totale									265

Durante i rilievi di aprile è stato possibile identificare la presenza di dodici specie: *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Rhinolophus euryale*, *Hypsugo savii*, *Eptesicus serotinus*, *Miniopterus shreibersi*, *Nyctalus lasiopterus*, *Myotis capaccini*, *Barbastella barbastellus*, *Myotis emarginatus*, *Myotis myotis* e *Rhinolophus ferrumequium*.

Il più raro il Vespertilione di Capaccini (*Myotis capaccini*), le specie più contattate sono risultate il *Pipistrellus kuhlii* (**34 contatti**), l'*Hypsugo savii* (**28 contatti**), e il *Rhinolophus ferrumequium* (**40 contatti**). Numeri maggiori si sono ottenuti nei punti più prossimi ai centri abitati di Squillace e Valle Fiorita.

Tabella 3. Maggio. Si riportano i dati delle specie rilevate in 8 transetti.

Tempo di registrazione: **96 minuti**

		Transetto 1	Transetto 2	Transetto 3	Transetto 4	Transetto 5	Transetto 6	Transetto 7	Transetto 8	Totale
	21/5/2019									
1	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	21	3	3	3	5	4	2	9	50
2	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	2	7	3	2	3		4	22



3	<i>Rhinolophus euryale</i>	2	2		6	2	6	4	2	24
4	<i>Ursus arctos</i>	8	2	6	1	5	6	4	2	34
5	<i>Eptesicus serotinus</i>	4		2	1	2	2	8	2	21
6	<i>Miniopterus shereibersi</i>	5	2	4	2	4	2	5	2	26
7	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	1	3	9	3	2	2		1	21
8	<i>Myotis capaccini</i>	2	1	1	2	2		2	2	12
9	<i>Barbastella barbastellus</i>	3	4			3	3	3	2	18
10	<i>Myotis emerginatus</i>	2	1	2	3	2	9	2	2	23
11	<i>Myotis myotis</i>	2	3		6	2		3	1	17
12	<i>Rhinolophus ferrumequium</i>	2	12	5	10	2	4	3	5	43
	Totale									311

Durante i rilievi di maggio è stato possibile identificare la presenza di dodici specie: *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Rhinolophus euryale*, *Hypsugo savii*, *Eptesicus serotinus*, *Miniopterus shereibersi*, *Nyctalus lasiopterus*, *Myotis capaccini*, *Barbastella barbastellus*, *Myotis emerginatus*, *Myotis myotis* e *Rhinolophus ferrumequium*.

Anche durante i rilievi di maggio, il più raro è risultato il Vespertilione di Capaccini *Myotis capaccini* (**16 contatti**), le specie più contattate si confermano il *Pipistrellus kuhlii* (**50 contatti**), l'*Hypsugo savii* (**34 contatti**) e *Rhinolophus ferrumequium* (**43 contatti**). Numeri maggiori si sono ottenuti nei punti più prossimi ai centri abitati di Squillace e Valle Fiorita.

La seguente tabella rappresenta i minuti di rilevamento effettuati nelle tre sessioni, i contatti rilevati e l'IF.

Tabella 4. Contatti e IF = (indice di frequentazione)

	minuti	N°contatti totale	IF (contatti/h)
Aprile	90	265	2,94
Maggio	96	311	3,23

Attività delle specie più contattate

Pipistrello di Savii <i>Hypsugo savii</i>
Contattato all'imbrunire e tutta la notte senza vento o con vento debole, con frequenze costanti tra 33 e <u>35 kHz</u> a quota oltre i 40 metri.



Attività

La specie ha effettuato voli rettilinei sfiorando la superficie degli arbusti transitando in direzione Sud – Est.

Per la specie è documentato il disturbo dal rumore generato dalle turbine.

Rinofolo maggiore *Rhinolophus ferrumequium*

Contattato prima del tramonto e durante la notte ad altezze variabili oltre i 40 metri con frequenze a intervalli di 18 e 45 kHz.

Attività

Per il Pipistrello nano sono stati rilevati pattern di volo in prossimità delle aree più aperte.

La presenza del Pipistrello nano risulta però da questa indagine sottovalutata, perché si ritiene che la sua presenza sia ben più ampia, con una popolazione più numerosa di quanto sinora verificato.

Serotino comune *Eptesiscus serotinus*

Specie molto sensibile agli impianti eolici (documentata in letteratura la collisione con le turbine).

Attività

Il Serotino comune è stato contattato soprattutto nelle vicinanze dei borghi e nelle aree più lontane da zone abitate, in corrispondenza di pascoli o radure.

Contattato fino a 10- 15 metri ma anche più in quota.

Contattato con emissioni ultrasoniche con frequenza tra 52 e 25 kHz.

Pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii*

Contattato con frequenze intorno ai 40 – 45 kHz, con suoni percussivi simili a schiocchi tipici delle specie.

Attività



I rilevamenti realizzati notte intera per valutare la direzione di volo hanno evidenziato voli in direzione di v Est – Sud . Contattato con più frequenza nelle aree tra bosco e zone aperte.

Conclusioni

L'incremento dello sforzo di campionamento negli anni successivi, sarà importante per una migliore comprensione del reale stato di presenza della Chiroterrofauna nel sito. Infatti, un maggiore numero delle serate di monitoraggio, influirà positivamente sulla riduzione dell'errore di valutazione come:

- reale valore di indice di attività dei chiroterri;
- effetti diretti dopo la messa in opera dell'impianto eolico.

I dati raccolti evidenziano come l'area in esame presenti un certo valore naturalistico con la presenza di specie tutelate da direttive internazionali (92/43/CEE, 79/409/CEE e 2009/147/CE).

La struttura della comunità è interessante. Il mancato rilevamento di altre specie, potrebbe essere dovuto ad una frequentazione dell'area non assidua, perché le zone di foraggiamento possono trovarsi in un raggio di decine di km dai siti controllati, ed in ogni caso andrà verificato nei prossimi anni.

BIBLIOGRAFIA

Pier Paolo De Pasquale. I PIPISTRELLI DELL'ITALIA MERIDIONALE. Ecologia e Conservazione. Altrimedia Edizioni.

Fornasari L., Bani L., De Carli E., Gori E., Farina F., Violani C. & Zava B. 1999. Dati sulla distribuzione geografica e ambientale di Chiroterri nell'Italia continentale e peninsulare. In Dondini G., Papalini O. & Vergarsi S. (eds.). 1999. Atti del I Convegno Italiano sui Chiroterri. Castell'Azzara (Grosseto), 28-29 marzo 1999, pp. 63-81.

Fornasari L., Violani C. e Zava B. 1997. I chiroterri italiani. Editore Epos, Palermo.

Ahlén I. 2003. Wind turbines and bats: a pilot study. Report to the Swedish National Energy Administration. Eskilstuna, Sweden. [English translation by I. Ahlén]. Dnr 5210P-2002-00473, O-nr



Arnett E.B., Brown W.K., Erickson W.P., Fiedler J.K., Hamilton B.L., Henry T.H., Jain A.,
Johnson G.D., Kerns J., Koford

AGNELLI P., BISCARDI S., DONDINIG., VERGARI S., 2001. Progetto per il monitoraggio dello stato di conservazione di alcune specie di chiroterri. In: Lovari S. (a cura di), Progetto per il monitoraggio dello stato di conservazione di alcuni Mammiferi particolarmente a rischio della fauna italiana. Relazione al Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura, Roma: 34-113.
GIRC, 2007. Lista Rossa Nazionale, parte sui chiroterri.

RUSS J., 1999. The Bats of Britain and Ireland - Echolocation Calls, Sound Analysis and Species Identification. 103 pp., Alana Ecology Ltd.

RUSSO D., JONES G. 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology*, 258:91-103.

TUPINIER Y. 1997. European bats: their world of sound. Société Linnéenne de Lyon, Lyon (133 pp).