

REGIONI PUGLIA e CAMPANIA

Province di Foggia e Avellino

COMUNI DI Greci (AV) – Montaguto (AV) – Faeto (FG) –
Celle di San Vito (FG) – Orsara (FG)-Castelluccio
Valmaggiore (FG) – Troia (FG)

PROGETTO

POTENZIAMENTO PARCO EOLICO GRECI-MONTAGUTO



PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:

ERG Wind 4



PROGETTISTA:



GOLDER
Via Sante Bargellini, 4
00157 - Roma (RM)

OGGETTO DELL'ELABORATO:

ALLEGATO 7

RELAZIONE FINALE MONITORAGGIO ANTE-OPERAM AVIFAUNA E CHIROTTTEROFAUNA

CODICE PROGETTISTA	DATA	SCALA	FOGLIO	FORMATO	CODICE DOCUMENTO				
					IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.
	12/2019	/	1 di 69	A4	GRE	ENG	REL	0037	00

NOME FILE: GRE.ENG.REL.0037.00_Relazione finale monitoraggio ante-operam avifauna e chirottterofauna .doc

ERG Wind 4 2 S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO IMPIANTO EOLICO GRECI-MONTAGUTO RELAZIONE FINALE MONITORAGGIO ANTE-OPERAM AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA	2
GRE	ENG	REL	0037	00		

Storia delle revisioni del documento

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	12/2019	PRIMA EMISSIONE	HY	LSP	VBR



**Monitoraggio avifauna e chiropteri.
Impianto di Greci e Montaguto**

RELAZIONE FINALE



Studio Naturalistico Hyla snc

Dicembre 2019

Per il gruppo di lavoro
PhD Cristiano Spilinga

Cristiano Spilinga

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	3
2	AREA DI STUDIO.....	4
3	MATERIALI E METODI.....	5
3.1	AVIFAUNA.....	5
3.1.1	Uccelli nidificanti.....	5
3.1.2	Migrazione.....	8
3.1.3	Ricerca delle carcasse.....	10
3.2	CHIROTTERI.....	11
3.2.1	Ricerca bibliografica.....	11
3.2.2	Indagine bioacustica.....	12
4	RISULTATI.....	17
4.1	AVIFAUNA.....	19
4.1.1	Risultati generali.....	19
4.1.2	Risultati Avifauna nidificante (Punti di osservazione/ascolto).....	22
4.1.3	Risultati Rapaci migratori.....	27
4.1.4	Verifica mortalità (ricerca carcasse).....	30
4.2	CHIROTTERI.....	31
5	IMPATTI POTENZIALI.....	36
5.1	Occupazione di suolo.....	37
5.1.1	Sottrazione di habitat faunistico.....	37
5.2	Inquinamento acustico e ultrasonico.....	41
5.3	Perdita di individui a seguito di collisione e /o barotrauma.....	43
5.4	Effetto cumulo.....	48
6	DISCUSSIONE.....	49
6.1	Avifauna.....	49
6.2	Chiroterofauna.....	53
7	MITIGAZIONI.....	55
8	BIBLIOGRAFIA.....	59

1 INTRODUZIONE

Il presente *report* illustra i risultati delle attività monitoraggio sull'avifauna e i chiroteri svolte presso gli impianti di Greci e Montaguto ricadenti all'interno della provincia di Avellino.

Le attività di monitoraggio avviate in data 29 aprile 2019 si sono concluse nel mese di novembre 2019.

Scopo del monitoraggio è quello di caratterizzare l'avifauna e la Chiroterofauna presente nell'area di riferimento per poter valutare, con una base conoscitiva adeguata, i potenziali impatti del progetto di potenziamento degli impianti di Greci e Montaguto.

Nello specifico, nel corso del periodo di monitoraggio si è provveduto a:

- Acquisire informazioni sulla mortalità causata da collisioni con le pale eoliche (stimando se possibile indici di mortalità e individuando le zone e i periodi di maggiore sensibilità);
- Acquisire informazioni sulla frequentazione delle aree interessate dagli impianti eolici da parte degli uccelli migratori diurni;
- Indagare la Chiroterofauna presente nelle aree di studio.

Il gruppo di lavoro è così costituito:

- PhD. Cristiano Spilinga (referente scientifico);
- Dott.ssa Francesca Montioni;
- Dott.ssa Silvia Carletti;
- Dott. Egidio Fulco;

2 AREA DI STUDIO

Di seguito l'estratto cartografico su base Carta Tecnica Regionale scala al 25000 (da Geo Portale del Sistema Informativo territoriale della Campania <http://sit.regione.campania.it/catalogowms/>) dell'area oggetto di monitoraggio.

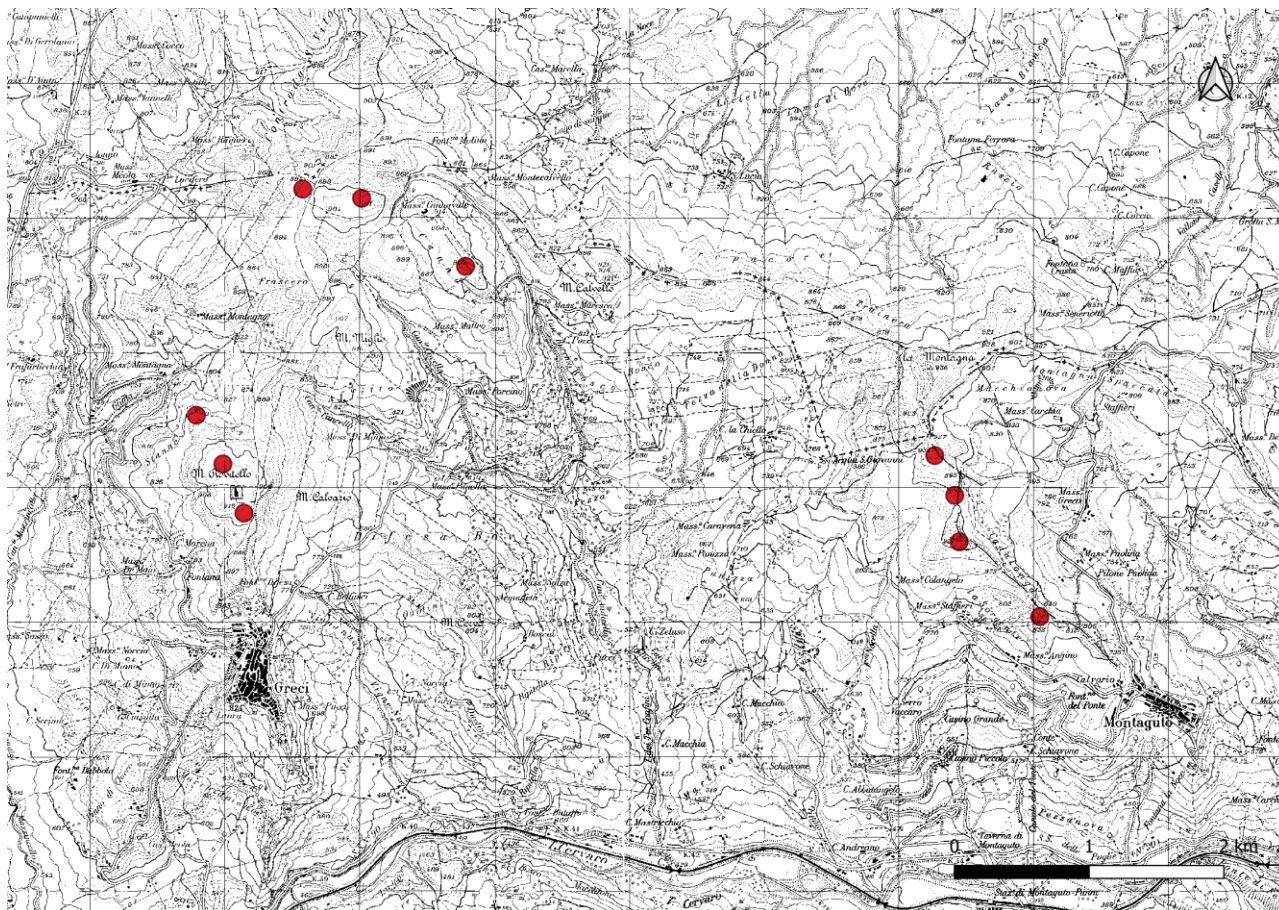


Figura 1 – Aerogeneratori oggetto di monitoraggio nell'area di Greco e Montaquile su base CTR (<http://sit.regione.campania.it/catalogowms/>)

3 MATERIALI E METODI

3.1 AVIFAUNA

3.1.1 Uccelli nidificanti

Per quanto concerne la nidificazione, è stato predisposto uno **studio di dettaglio**, riguardante essenzialmente l'area individuata dal lay-out del progetto fornito dal committente.

Lo studio di dettaglio approfondisce le conoscenze dell'avifauna nidificante permettendo di verificare le notizie raccolte durante la preventiva ricerca bibliografica e precisando la distribuzione delle specie in un periodo, quello appunto riproduttivo, in cui gli uccelli risultano in genere legati in maniera più stretta a determinati ambienti e precisi ambiti spaziali.

Il metodo adottato consiste sostanzialmente in censimenti realizzati con la tecnica dei Point Counts (Bibby *et al.* 2000), ampiamente utilizzato dalla comunità scientifica per ottenere caratterizzazione ornitologiche qualitative e stime semiquantitative.

E' stata individuata, dunque, una nuvola di punti lungo i versanti occupati gli aerogeneratori, in modo che i singoli punti di monitoraggio fossero distanti tra loro non meno di 300 m lineari e non oltre 500 m. Durante l'esecuzione di ogni punto di ascolto, sono stati annotati tutti gli uccelli osservati e uditi.

I punti sono stati scelti privilegiando ambienti aperti con morfologia sub-pianeggiante / sub-collinare caratterizzati dalla presenza di aree pascolate, coltivazioni cerealicole e arbusteti, in modo da campionare la comunità ornitica in contesti territoriali che rappresentino adeguatamente l'area di studio sotto il profilo ecologico.

IMPIANTO Greci e Montaguto		
ID PUNTO DI OSSERVAZIONE	UTM X	UTM Y
GRE_PC_01	514238	4567873
GRE_PC_02	514236	4568330
GRE_PC_03	514201	4568778
GRE_PC_04	514673	4570238
GRE_PC_05	515059	4570537
GRE_PC_06	515499	4570377
GRE_PC_07	515277	4570138
GRE_PC_08	515326	4569810
GRE_PC_09	515685	4569792
GRE_PC_10	515983	4569386
GRE_PC_11	520326	4566945
GRE_PC_12	519931	4567187
GRE_PC_13	519580	4567540
GRE_PC_14	519400	4567993
GRE_PC_15	519219	4568405

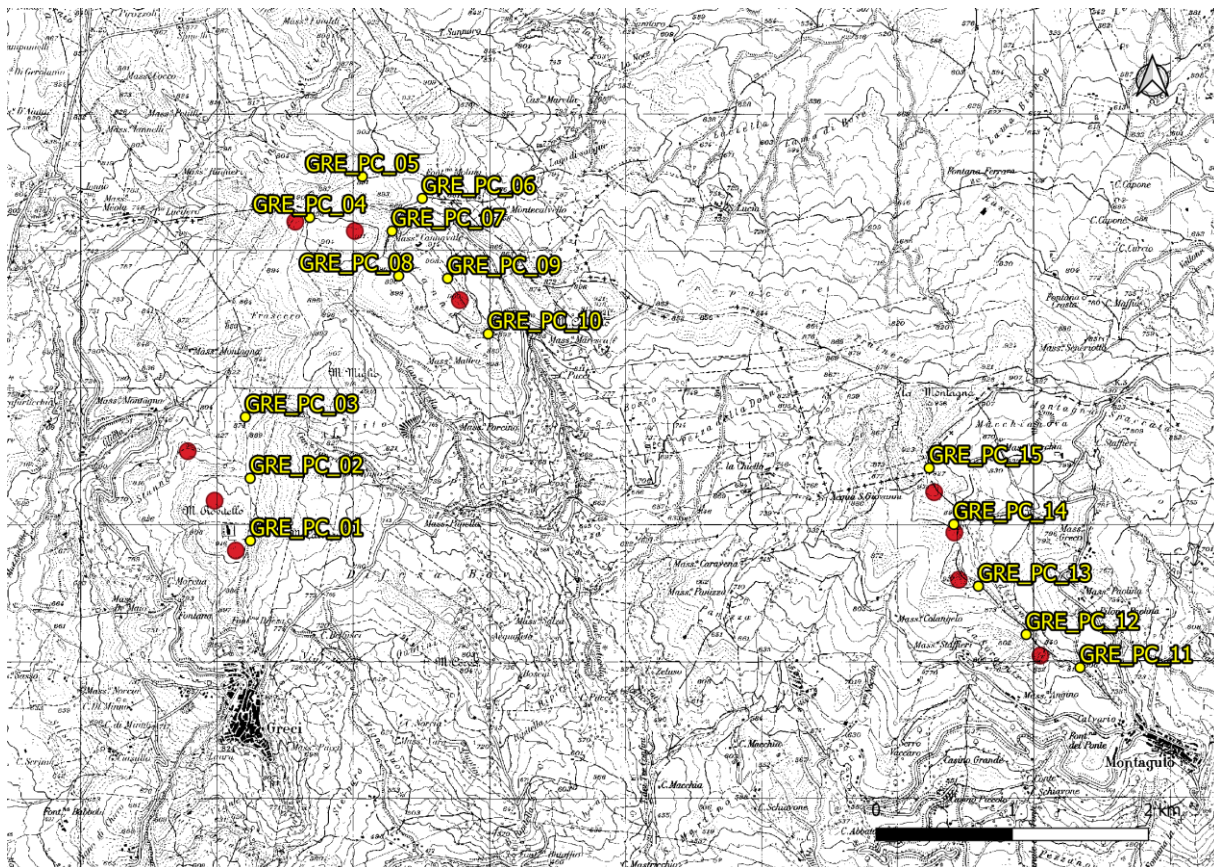


Figura 2 – Punti di monitoraggio avifauna nidificante e aerogeneratori impianto di Greci e Montaguto (ID) su base CTR (<http://sit.regione.campania.it/catalogowms/>)

I censimenti sono stati realizzati nel mese di luglio 2019, in giornate caratterizzate da condizioni meteorologiche favorevoli (assenza di precipitazioni e vento debole); i rilevamenti sono stati condotti sempre a partire dalle prime luci dell'alba e mai oltre le 10.00 solari, quando l'attività canora degli Uccelli cala vistosamente (Ralph & Scott, 1981).

Quadro dei rilevamenti condotti sull'avifauna nidificante	
DATA	Impianto Greci e Montaguto
07/07/2019	Egidio Fulco
08/07/2019	Egidio Fulco

Oltre ai censimenti effettuati con i metodi sopra descritti, sono stati raccolti una serie di dati integrativi, registrando tutte le osservazioni effettuate al di fuori dei normali orari di censimento, ad esempio durante gli spostamenti o con sopralluoghi specifici in aree particolari utilizzando un GPS per rilevare la posizione precisa dei contatti e annotando le specie, il numero di individui e l'attività. Inoltre, durante le giornate di studio della migrazione e osservazione dei rapaci, sono state in genere annotate tutte le specie presenti nell'intorno dei punti di osservazione, registrando, anche in questo caso, la specie, il numero di individui e l'attività.

La raccolta dei dati integrativi, sebbene non costituisca un metodo di censimento standardizzato, consente di completare il quadro conoscitivo, soprattutto per quelle specie che, come i rapaci, risultano di particolare interesse sia come specie di elevato valore conservazionistico sia, nel caso specifico, come gruppo target per l'analisi e la definizione dei possibili effetti derivanti dalla costruzione di un impianto eolico.

3.1.2 Migrazione

I rilievi per lo studio della migrazione sono stati effettuati da tre punti di osservazione, individuati a seguito di specifici sopralluoghi; la scelta di utilizzare più punti di osservazione è dovuta alla particolare conformazione morfologica dell'area di studio, costituita quasi per intero da estesi ambienti collinari con morfologia da localmente sub-pianeggiante a dolcemente ondulata, a ridosso di fossi e impluvi fortemente accidentati. L'utilizzo di più punti di osservazione consente di ottenere una copertura più omogenea dell'intero sito.

IMPIANTO Greci e Montaguto		
ID PUNTO DI OSSERVAZIONE	UTM X	UTM Y
GRE_MIG_1	514067	4568101
GRE_MIG_2	515250	4569916
GRE_MIG_3	519287	4567665

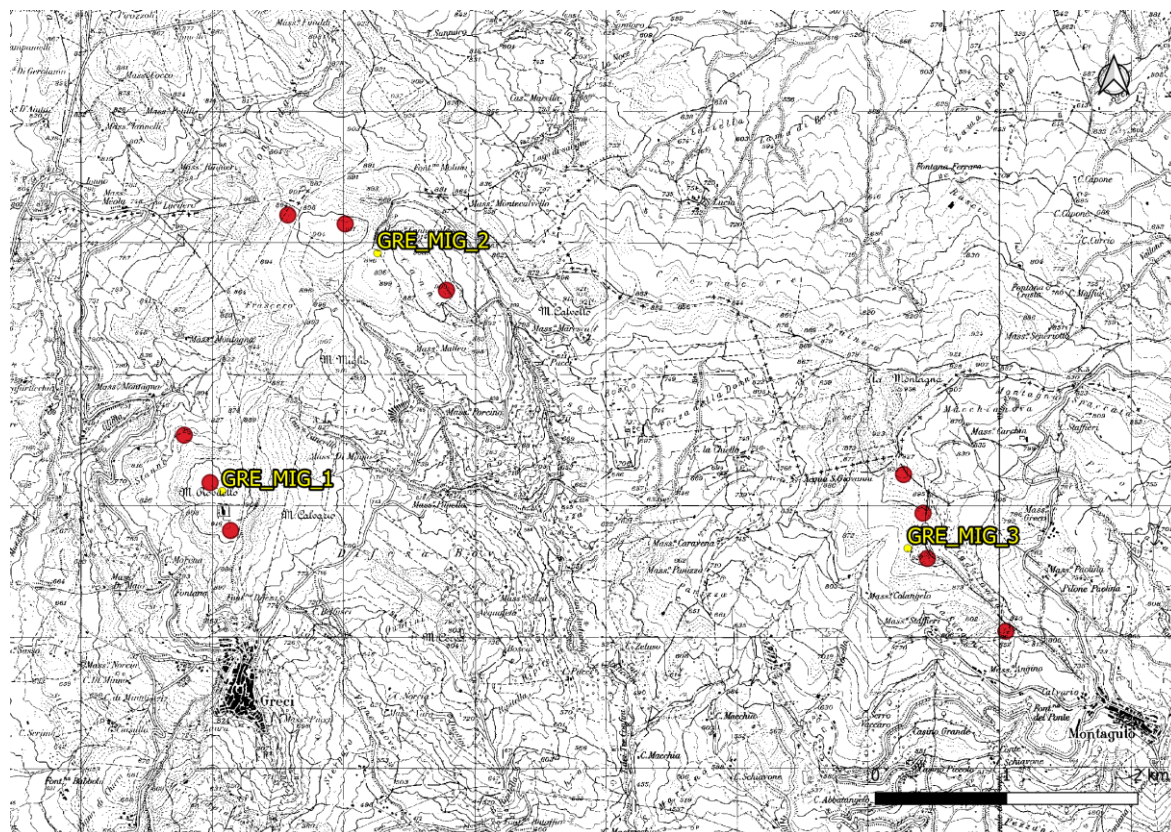


Figura 3 – Punti di monitoraggio avifauna migratoria e aerogeneratori impianto di Greci e Montaguto (ID) su base CTR (<http://sit.regione.campania.it/catalogowms/>)

Le osservazioni sono state effettuate utilizzando binocoli 10x50, 8x42 e cannocchiali 20-60x. L'utilizzo di fotocamere reflex digitali, con teleobiettivi 400mm e 300mm, è stata di grande aiuto per l'identificazione di soggetti osservati a distanza in volo direzionale.

Le osservazioni sono state effettuate nei mesi di aprile e maggio 2019, così come previsto dalla specifica tecnica, e poi sono state replicate nel periodo compreso tra agosto e novembre 2019, al fine di monitorare anche la migrazione post-riproduttiva.

La posizione dei rapaci, e delle altre specie veleggiatrici, sia quelle stanziali sia quelle in migrazione, è stata annotata su una mappa di dettaglio registrando, oltre alla specie e al numero di individui, l'attività prevalente osservata (spostamento, caccia) e, nel caso dei migratori, la direzione di spostamento. Sono stati considerati migratori gli uccelli che avevano un tipico comportamento migratorio, che seguivano delle rotte ipotizzabili conformi ai principali assi migratori storicamente noti (continente eurasiatico – continente africano), che sono stati osservati giungere da lontano dalle direzioni di arrivo compatibili con le rotte migratorie note e seguiti nel loro tragitto per diversi chilometri.

Sono state effettuate in totale sette sessioni di rilevamento per la migratoria riproduttiva e diciassette sessioni nella post-riproduttiva per un totale di 24 sessioni di monitoraggio. Di seguito si riporta la tabella riepilogativa delle sessioni di monitoraggio con indicata la data e il rilevatore impiegato.

IMPIANTO di Greci e Montaguto		
DATA	N. SESSIONE	Rilevatore
29-apr	1	Francesca Montioni
30-apr	1	Francesca Montioni
01-mag	2	Francesca Montioni
02-mag	2	Francesca Montioni
03-mag	3	Francesca Montioni
04-mag	3	Francesca Montioni
05-mag	4	Francesca Montioni
06-mag	4	Francesca Montioni
18-mag	5	Francesca Montioni
19-mag	5	Francesca Montioni
20-mag	6	Francesca Montioni
21-mag	6	Francesca Montioni
28-mag	7	Francesca Montioni
29-mag	7	Francesca Montioni

IMPIANTO di Greci e Montaguto		
DATA	N. SESSIONE	Rilevatore
22-ago	8	Francesca Montioni
23-ago	8	Francesca Montioni
31-ago	9	Francesca Montioni
1-set	9	Francesca Montioni
2-set	10	Francesca Montioni
3-set	10	Francesca Montioni
4-set	11	Francesca Montioni
5-set	11	Francesca Montioni
6-set	12	Francesca Montioni
7-set	12	Francesca Montioni
13-set	13	Francesca Montioni
14-set	13	Francesca Montioni
19-set	14	Francesca Montioni

IMPIANTO di Greci e Montaguto		
DATA	N. SESSIONE	Rilevatore
20-set	14	Francesca Montioni
21-set	15	Francesca Montioni
22-set	15	Francesca Montioni
23-set	16	Francesca Montioni
24-set	16	Francesca Montioni
2-ott	17	Francesca Montioni
3-ott	17	Francesca Montioni
4-ott	18	Francesca Montioni
5-ott	18	Francesca Montioni
10-ott	19	Francesca Montioni
11-ott	19	Francesca Montioni
22-ott	20	Francesca Montioni
23-ott	20	Francesca Montioni
26-ott	21	Francesca Montioni
27-ott	21	Francesca Montioni
28-ott	22	Francesca Montioni
29-ott	22	Francesca Montioni
5-nov	23	Francesca Montioni
6-nov	23	Francesca Montioni
9-nov	24	Francesca Montioni
10-nov	24	Francesca Montioni

3.1.3 Ricerca delle carcasse

L'indagine per la ricerca delle carcasse di uccelli si basa sostanzialmente sull'ispezione delle fasce di terreno prossime ad ogni rilevatore.

Nell'area campione l'ispezione è stata effettuata percorrendo transetti approssimativamente lineari, distanziati tra loro circa 30 m, di lunghezza pari a due volte il diametro dell'elica, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli, in numero variabile da 4 a 6 a seconda della grandezza dell'aerogeneratore.

L'ispezione lungo i transetti è stata condotta su entrambi i lati, procedendo a velocità idonee in relazione alla tipologia di copertura vegetazionale di ogni sito di monitoraggio (come riportato nella Specifica tecnica).

Le carcasse identificate sono state georeferenziate con strumentazione GPS, e classificate, ove possibile, per sesso ed età, stimando anche la data di morte e descrivendone le condizioni, anche tramite riprese fotografiche. Le condizioni delle carcasse sono state descritte usando le categorie indicate in Johnson et al., 2002.

Inoltre è stato annotato il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento, nonché le condizioni meteorologiche durante i rilievi (temperatura, direzione e intensità del vento) e le fasi di Luna.

Le attività in oggetto sono state svolte in periodo autunnale in contemporanea con svolgimento dei rilievi sull'avifauna post riproduttiva.

Sono state annotate anche le carcasse appartenenti a Chiropteri qualora rinvenute.

3.2 CHIROTTERI

3.2.1 Ricerca bibliografica

Per la caratterizzazione della Chirotterofauna preliminarmente al monitoraggio è stata effettuata la disamina della letteratura disponibile, unitamente alla consultazione di banche dati regionali e degli archivi contenenti dati inediti in possesso degli scriventi.

Dato i pochi studi specifici sui Chirotteri svolti nel territorio, è stato ritenuto opportuno fare un quadro sulle conoscenze relative alla Chirotterofauna per l'intera regione Campania, consultando le fonti bibliografiche che riportano dati sul territorio regionale.

Di seguito la lista completa delle fonti alle quali si è attinto:

- I Chirotteri italiani. Elenco delle specie con annotazioni sulla loro distribuzione geografica e frequenza nella Penisola (Gulino e Dal Piaz, 1939);
- Dati sulla distribuzione geografica e ambientale dei Chirotteri nell'Italia continentale e peninsulare (Fornasari *et al.*, 1999);
- Chirotteri della Campania: osservazioni faunistiche ed ecologiche (Russo e Picariello, 1998);
- I chirotteri troglofilo del Molise e del Matese campano (Russo e Mancini, 1999);
- La Chirotterofauna del Parco Nazionale del Vesuvio (Russo e Mastrobuoni 2000);
- The two cryptic species of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) occur in Italy: evidence from echolocation and social calls. Mammalia. (Russo e Jones, 2000);
- Habitat selection by the Mediterranean horseshoe bat, *Rhinolophus euryale* (Chiroptera: Rhinolophidae) in a rural area of southern Italy and implications for conservation (Russo *et. al.*, 2002);
- Fladdermöss på Capri-Fauna och Flora (Rydell *et al.*, 2012);
- I Vertebrati terrestri del Parco regionale del Partenio. Monitoraggio e indirizzi per la gestione e conservazione (Carpino e Capasso 2008);
- Cryptic diversity: first record of the Alcaethoe's bat (*Myotis alcathoe*) for Italy. (Tereba *et. al.* 2009);
- Fauna d'Italia Vol. IV, Mammalia, generalità, Insectivora, Chiroptera. (Lanza, 1959);
- Iconografia dei Mammiferi d'Italia. Chirotteri. (Lanza e Agnelli, 1999);
- Natura 2000 in Campania (Regione Basilicata, 2003);
- Linee guida per il monitoraggio dei chirotteri. Indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. (Agnelli *et al.*, 2004);
- *Checklist* e distribuzione della fauna italiana - Mammalia Chiroptera (Agnelli 2005);
- Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. (Genovesi, 2014)
- I pipistrelli dell'Italia meridionale. Ecologia e conservazione (De Pasquale, 2019);
- Formulari standard siti della rete Natura 2000 della Campania (ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/TrasmissioneCE_dicembre2017/);

- Relazione sullo stato dell'ambiente in Campania 2009 (ARPAC, 2009);
- Lista rossa dei vertebrati terrestri e dulciacquicoli della Campania (Frassinetti e Russo, 2013);

3.2.2 Indagine bioacustica

Le indagini bioacustiche per i rilievi sulla Chiroterofauna dell'area di studio sono state condotte mediante l'impiego di un *bat-detector* in espansione temporale con possibilità di effettuare il campionamento diretto degli ultrasuoni dei Chiroteri in volo (modelli Pettersson D1000X).

Il piano di monitoraggio prevede, il campionamento da stazioni-campione, della durata di 15 minuti ciascuna, al fine di determinare un indice di attività per ogni impianto eolico e valutare la frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo.

Partendo dal lay out dell'impianto oggetto di monitoraggio è stata ottenuta, attraverso l'utilizzo di software open source per la gestione dei dati geografici QGIS versione 3.4.8., un'area sottesa da un buffer di 1 km di distanza dalle torri eoliche.

Per la definizione poi dello schema di monitoraggio, l'area di studio così individuata è stata suddivisa in celle di 500 m di lato.

Attraverso la sovrapposizione dei dati del Sistema Informativo della Carta dell'uso del suolo Corine Land cover 2012 (scaricato da <http://www.sinanet.isprambiente.it>), ogni cella è stata caratterizzata per habitat predominante (caratterizzato da maggiore copertura).

Dal quadro complessivo emerso si è provveduto poi a individuare in modo opportunistico le celle in cui svolgere i rilievi. Questo ha previsto *in primis* di monitorate *tutte le celle in cui ricadono le torri eoliche* e successivamente tutti gli habitat presenti, in numero proporzionale alla loro abbondanza nell'area.

Secondo tale approccio metodologico è stato individuato, nell'intera area di studio, un numero complessivo di stazioni di ascolto proporzionale alla abbondanza delle varie categorie di habitat presenti. La categoria di habitat in cui è emerso il numero maggiore di aerogeneratori è stata presa come parametro di riferimento per definire il rapporto proporzionale tra il numero di punti di monitoraggio e l'estensione delle categorie ecologiche nell'area di studio.

Indagare un numero adeguato di punti di ascolto mediante bat detector nell'arco di un'unica serata, risulta essere una condizione funzionale per lo svolgimento di uno studio standardizzato su un territorio esteso come nel caso degli impianti in oggetto. Per rispondere a tale condizione si è scelto pertanto di individuare sul campo punti di ascolto che fossero raggiungibili attraverso la viabilità esistente comprese strade accessibili con mezzi fuoristrada e di prevedere solo limitati spostamenti a piedi.

Compatibilmente con tali condizioni si è cercato di rispettare le seguenti specifiche:

- “nelle celle con presenza di torri eoliche uno dei punti d'ascolto è stato effettuato nel sito esatto di localizzazione degli aerogeneratori”;
- all'interno di ogni cella oggetto di monitoraggio sono stati individuati “alcuni punti di ascolto (più di uno e se possibile distanti almeno 150 m)”.

L'impostazione del lavoro così definita ha permesso di stabilire, per ogni impianto, un numero specifico di stazioni di ascolto. Queste individuate preventivamente su base cartografica sono state poi verificate sul posto e adeguate alle condizioni puntuali di ogni sito.

Per l'impianto viene riportata una figura rappresentativa dello schema di lavoro adottato (vedi fig. 4). L'immagine evidenzia il buffer di 1 Km dagli aerogeneratori, le celle di 500 m ottenute dalle elaborazioni cartografiche, le categorie di habitat prevalente per ogni cella, evidenziata da un colore specifico e dal riferimento numerico al codice dell'uso del suolo secondo il Corine Land Cover IV livello, oltre infine alla restituzione della nuvola di punti relativa alle stazioni di ascolto puntualmente verificate sul campo.

Le elaborazioni cartografiche hanno permesso di evidenziare nell'area di Greci e Montaguto complessivamente 95 celle caratterizzate nel complesso da dodici categorie di habitat, come di seguito evidenziato. Le colture intensive rappresentano l'habitat maggiormente rappresentato nell'intera area caratterizzando il 42% delle celle. Il numero maggiore di aerogeneratori ricade nella stessa categoria.

Impianto di Greci e Montaguto				
Categoria Habitat		Nr. celle	%	Aerogeneratori
133	Aree in costruzione	1	1,05	
2111	Colture intensive	40	42,11	6
2112	Colture estensive	23	24,21	2
231	Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione	6	6,32	2
242	Sistemi colturali e particellari complessi	5	5,26	
243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	1	1,05	
3112	Boschi a prevalenza di querce caducifoglie (cerro e/o roverella e/o farnetto e/o rovere e/o farnia)	5	5,26	
3121	Boschi a prevalenza di pini mediterranei (pino domestico, pino marittimo) e cipresseti	2	2,11	
31314	Boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di castagno	1	1,05	
31322	Boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di pini montani o oromediterranei	2	2,11	
3211	Malghe (edifici e annessi)	1	1,05	
324	Vegetazione in evoluzione	8	8,42	
TOTALE		95	100	10

In relazione all'impostazione metodologica precedentemente descritta sono state indagate 43 stazioni di rilevamento ultrasonoro rappresentative per l'intera area di studio.

Nella tabella seguente viene riportata la loro distribuzione rispetto alle categorie di habitat.

Impianto di Greci e Montaguto		
Categoria Habitat		Nr. di stazioni indagate
133	Aree in costruzione	1
2111	Colture intensive	12
2112	Colture estensive	8
231	Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione	4

Impianto di Greci e Montaguto		
Categoria Habitat		Nr. di stazioni indagate
242	Sistemi colturali e particellari complessi	2
243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	2
3112	Boschi a prevalenza di querce caducifoglie (cerro e/o roverella e/o farnetto e/o rovere e/o farnia)	2
3121	Boschi a prevalenza di pini mediterranei (pino domestico, pino marittimo) e cipresseti	2
31314	Boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di castagno	2
31322	Boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di pini montani o oromediterranei	2
3211	Malghe (edifici e annessi)	2
324	Vegetazione in evoluzione	4
TOTALE		43

Tabella 1 – Nr. di stazioni per categoria di habitat individuate per l'impianto di Greci e Montaguto

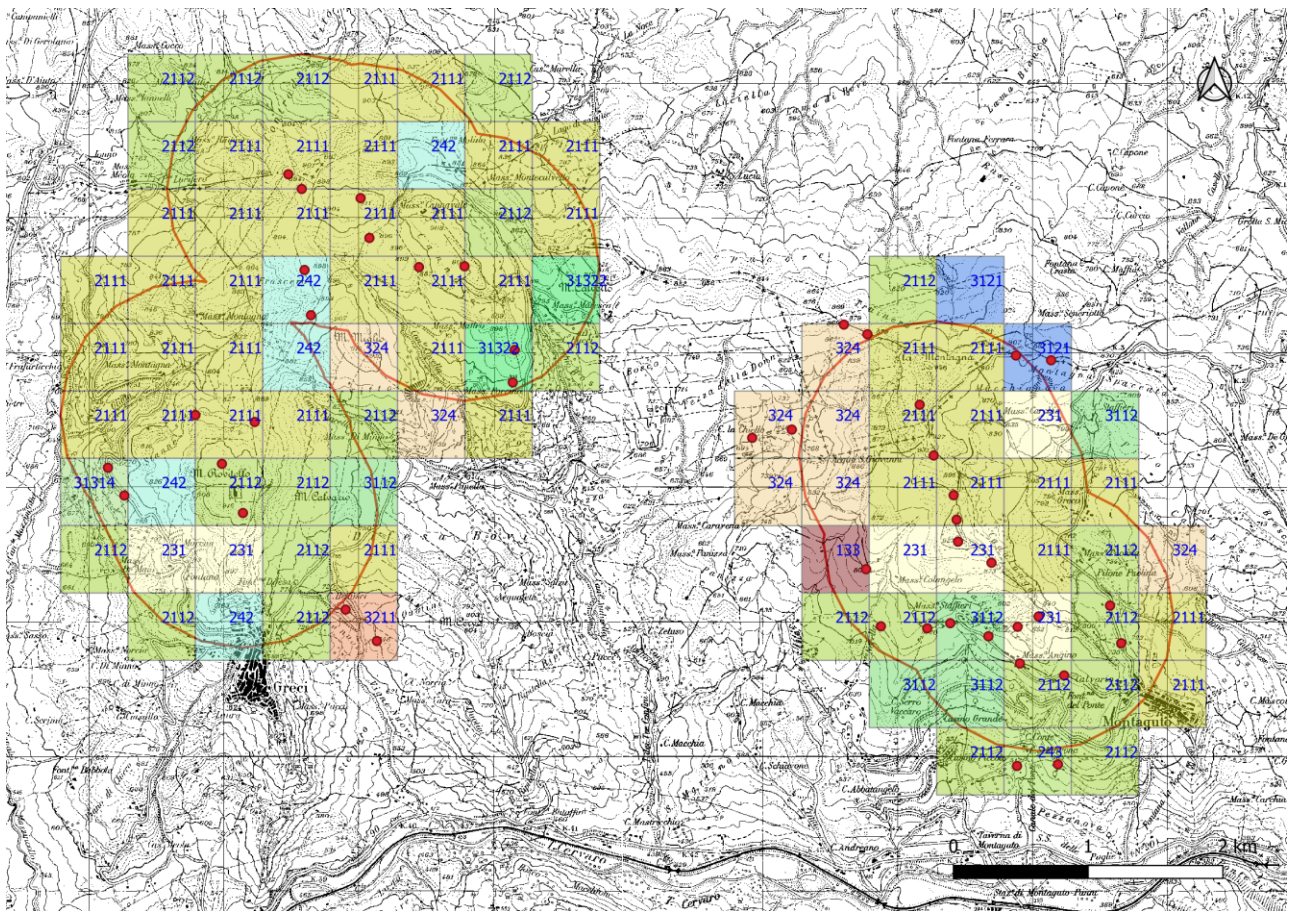


Figura 4 – Stazioni di monitoraggio della Chiroterofauna attraverso Bat detector – Impianto di Greci e Montaguto

Pianto di Greci e Montaguto			
Etichetta	Habitat	UTM X	UTM Y
BD_GM_001	133	518754	4567384
BD_GM_002	2111	519256	4568228
BD_GM_003	2111	519404	4567933
BD_GM_004	2111	515775	4569633
BD_GM_005	2111	515004	4570139

Pianto di Greci e Montaguto			
Etichetta	Habitat	UTM X	UTM Y
BD_GM_006	2111	514567	4570207
BD_GM_007	2111	513778	4568528
BD_GM_008	2111	514468	4570316
BD_GM_009	2111	515069	4569843
BD_GM_010	2111	515437	4569627
BD_GM_011	2111	514219	4568477
BD_GM_012	2111	519152	4568605
BD_GM_013	2111	519426	4567751
BD_GM_014	2112	513975	4568166
BD_GM_015	2112	514131	4567801
BD_GM_016	2112	520224	4566595
BD_GM_017	2112	519896	4566684
BD_GM_018	2112	520648	4566834
BD_GM_019	2112	520565	4567113
BD_GM_020	2112	518865	4566960
BD_GM_021	2112	519208	4566944
BD_GM_022	231	519437	4567588
BD_GM_023	231	520035	4567033
BD_GM_024	231	519685	4567432
BD_GM_025	231	519879	4566956
BD_GM_026	242	514636	4569270
BD_GM_027	242	514588	4569605
BD_GM_028	243	519874	4565922
BD_GM_029	243	520178	4565935
BD_GM_030	3112	519379	4566983
BD_GM_031	3112	519662	4566886
BD_GM_032	3121	519867	4568970
BD_GM_033	3121	520127	4568935
BD_GM_034	3211	514893	4567084
BD_GM_035	3211	515124	4566850
BD_GM_036	324	517909	4568359
BD_GM_037	324	518203	4568420
BD_GM_038	324	518764	4569128
BD_GM_039	324	518590	4569200
BD_GM_040	31314	513129	4568137
BD_GM_041	31314	513251	4567931
BD_GM_042	31322	516148	4569011
BD_GM_043	31322	516133	4568771

Ogni punto di ascolto così individuato è stato monitorato nell'intero periodo (giugno-settembre 2019) durante 3 sessioni distinte.

Tutti i siti di rilevamento sono stati georeferenziati mediante ricevitore GPS. Durante il monitoraggio sono state annotate su apposito taccuino data, ora di inizio e fine, temperatura e condizioni meteo, condizioni del vento.

I rilievi nelle stazioni sono stati eseguiti a partire da 15 minuti dopo il tramonto e terminati mediamente, circa 4 ore dopo.

La prima sessione di rilevamento si è svolta nel mese di giugno ed ha previsto anche una fase di sopralluoghi preliminari volti alla verifica puntuale sul campo dei siti di monitoraggio individuati a livello cartografico. Di seguito si riporta una tabella riassuntiva con le singole sessioni di monitoraggio svolte per l'area.

IMPIANTO Greci e Montaguto		
Data	Nr. Sessione	Rilevatore
21/06/2019	Sessione 1	Francesca Montoni
22/06/2019	Sessione 1	Francesca Montoni
23/06/2019	Sessione 1	Francesca Montoni
24/06/2019	Sessione 1	Francesca Montoni
25/06/2019	Sessione 1	Francesca Montoni
08/08/2019	Sessione 2	Francesca Montoni
09/08/2019	Sessione 2	Francesca Montoni
10/08/2019	Sessione 2	Francesca Montoni
11/08/2019	Sessione 2	Francesca Montoni
12/08/2019	Sessione 2	Francesca Montoni
11/09/2019	Sessione 3	Francesca Montoni
12/09/2019	Sessione 3	Francesca Montoni
13/09/2019	Sessione 3	Francesca Montoni
14/09/2019	Sessione 3	Francesca Montoni
15/09/2019	Sessione 3	Francesca Montoni

Gli ultrasuoni raccolti sono stati analizzati mediante il *software* BatSound (Pettersson Elektronik AB) per la misurazione di variabili discriminanti nei domini del tempo e della frequenza.

4 RISULTATI

Di seguito sono riportati i risultati della ricerca bibliografica e del monitoraggio.

Per la definizione dello stato di conservazione dei *taxa* rilevati è stato fatto riferimento a:

- Direttiva 2009/143/CEE “Uccelli”
- Direttiva 92/43 CEE “Habitat”;
- Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. • Uccelli • Mammiferi (Rondinini *et alii*, 2013);
- Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia (Peronace *et alii*, 2012);
- Lista rossa dei vertebrati terrestri e dulciacquicoli della Campania 2012 (Fraisinet e Russo, 2013);
- European birds of Conservation Concern: populations, trends and national responsibilities (BirdLife International, 2017).

Relativamente alle Liste Rosse IUCN, è stata inserita per ciascuna specie la categoria di rischio di estinzione a livello globale e quella riferita alla popolazione italiana.

È stato inoltre ritenuto utile, per i Chiroterteri, indicare lo stato di conservazione complessivo in Italia delle specie di interesse comunitario ed il relativo trend di popolazione secondo quanto desunto dal 3° Rapporto nazionale della Direttiva Habitat edito da ISPRA e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare “Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend”.

Tab. 1 - Legenda delle principali simbologie utilizzate per le specie animali protette:

Direttiva Habitat 92/43/CEE	
Allegato II	Specie animali e vegetali d’interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione
Allegato IV	Specie animali e vegetali d’interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa
Direttiva Uccelli 2009/143/CEE	
Allegato I	Specie di uccelli per le quali sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l’habitat, al fine di garantire la sopravvivenza e la riproduzione nella loro area di distribuzione
IUCN	
EX	Extinct (Estinta)
EW	Extinct in the Wild (Estinta in natura)
CR	Critically Endangered (In pericolo critico)
EN	Endangered (In pericolo)
VU	Vulnerable (Vulnerabile)
NT	Near Threatened (Quasi minacciata)
LC	Least Concern (Minor preoccupazione)
DD	Data Deficit (Carenza di dati)
NE	Not Evaluated (Non valutata)
NA	Non applicabile, specie per le quali non si valuta il rischio di estinzione in Italia

Ex Art. 17 Direttiva Habitat	
Status di conservazione	
	Sconosciuto
	Favorevole
	Inadeguato
	Cattivo
Trend	
↓	In peggioramento
↑	In miglioramento
→	Stabile
?	Sconosciuto
SPEC	
Specie di Uccelli con sfavorevole stato di conservazione in Europa secondo European birds of Conservation Concern: populations, trends and national responsibilities. (BirdLife International 2017)	
1	Presente esclusivamente in Europa
2	Concentrata in Europa
3	Non concentrata in Europa
Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia (Peronace et alii, 2012)	
CR	PERICOLO CRITICO
EN	IN PERICOLO
VU	VULNERABILE
NT	QUASI MINACCIATA
LC	MINOR PREOCCUPAZIONE
DD	CARENZA DI DATI
NA	NON APPLICABILE
NE	NON VALUTATA

4.1 AVIFAUNA

4.1.1 Risultati generali

Nel corso dell'intero periodo di indagine, tutte le osservazioni raccolte durante l'esecuzione dei rilievi mediante le differenti metodologie sono state cumulate al fine di ottenere una check-list il più possibile completa che tenesse conto sia dell'avifauna nidificante che di quella presente solo durante le migrazioni; sono state altresì considerate anche le osservazioni relative a specie di comparsa occasionale o sporadica nell'area di studio. Complessivamente, dunque, sono state rilevate 82 specie, così come sintetizzato dalla seguente tabella:

Tabella 2. Elenco specie di uccelli rilevate. L'ordine sistematico è quello della nuova Check-List degli uccelli italiani (Baccetti e Fracasso, in stampa). La colonna "fenologia" indica se la specie considerata risulta nidificante (N), migratrice (M), sedentaria (S) o di comparsa occasionale (O)

ID	Nome scientifico	FENOLOGIA	Direttiva Uccelli			SPEC	LRI	LRC
			All.I	All.II	All.III			
	GALLIFORMES							
	Phasianidae							
1	<i>Coturnix coturnix</i>	N		B		SPEC 3		NT
	COLUMBIFORMES							
	Columbidae							
2	<i>Columba palumbus</i>	NS		A	A			
3	<i>Streptopelia decaocto</i>	NS		B				
4	<i>Streptopelia turtur</i>	N		B		SPEC 1		
	CAPRIMULGIFORMES							
	Caprimulgidae							
5	<i>Caprimulgus europaeus</i>	N	X			SPEC 3		VU
	Apodidae							
6	<i>Apus apus</i>	O				SPEC 3		
	CUCULIFORMES							
	Cuculidae							
7	<i>Cuculus canorus</i>	N						
	GRUIFORMES							
	Gruidae							
8	<i>Grus grus</i>	M	X				RE	
	CICONIIFORMES							
	Ciconidae							
9	<i>Ciconia ciconia</i>	M	X					CR
	CHARADRIIFORMES							
	Scolopacidae							
10	<i>Scolopax rusticola</i>	O		A	A			
	STRIGIFORMES							
	Strigidae							
11	<i>Strix aluco</i>	N						
12	<i>Athene noctua</i>	N				SPEC 3		
	ACCIPITRIFORMES							
	Accipitridae							

ID	Nome scientifico	FENOLOGIA	Direttiva Uccelli			SPEC	LRI	LRC
			All.I	All.II	All.III			
13	<i>Pernis apivorus</i>	M	X					VU
14	<i>Circaetus gallicus</i>	O	X				VU	CR
15	<i>Circus aeruginosus</i>	M	X				VU	
16	<i>Circus cyaneus</i>	M	X				NA	
17	<i>Circus pygargus</i>	M	X				VU	
18	<i>Accipiter nisus</i>	SN						NT
19	<i>Milvus migrans</i>	M	X			SPEC 3	NT	VU
20	<i>Milvus milvus</i>	SN	X			SPEC 1	VU	EN
21	<i>Buteo buteo</i>	SN						
	BUCEROTIFORMES							
	Upupidae							
22	<i>Upupa epops</i>	N						
	CORACIIFORMES							
	Meropidae							
23	<i>Merops apiaster</i>	M						NT
	PICIFORMES							
	Picidae							
24	<i>Dendrocopos major</i>	SN						
25	<i>Jynx troquilla</i>	N				SPEC 3	EN	NT
26	<i>Picus viridis</i>	SN						
	FALCONIFORMES							
	Falconidae							
27	<i>Falco tinnunculus</i>	SN				SPEC 3		
28	<i>Falco vespertinus</i>	O	X			SPEC 1	VU	
29	<i>Falco subbuteo</i>	O						EN
30	<i>Falco peregrinus</i>	O	X					
	PASSERIFORMES							
	Oriolidae							
31	<i>Oriolus oriolus</i>	N						
	Lanidae							
32	<i>Lanius collurio</i>	N	X			SPEC 2	VU	NT
	Corvidae							
33	<i>Corvus monedula</i>	O		B				
34	<i>Garrulus glandarius</i>	SN		B				
35	<i>Pica pica</i>	SN		B				
36	<i>Corvus corax</i>	O						
37	<i>Corvus corone cornix</i>	SN		B				
	Paridae							
38	<i>Poecile palustris</i>	SN						
39	<i>Cyanistes caeruleus</i>	SN						
40	<i>Parus major</i>	SN						
	Alaudidae							
41	<i>Lullula arborea</i>	SN, M	X			SPEC 2		NT
42	<i>Alauda arvensis</i>	SN, M				SPEC 3	VU	
	Hirundinidae							
43	<i>Delichon urbicum</i>	O				SPEC 2	NT	
44	<i>Hirundo rustica</i>	N				SPEC 3	NT	

ID	Nome scientifico	FENOLOGIA	Direttiva Uccelli			SPEC	LRI	LRC
			All.I	All.II	All.III			
	Phylloscopidae							
45	<i>Phylloscopus collybita</i>	SN						
	Aegithalidae							
46	<i>Aegithalos caudatus</i>	SN						
	Sylviidae							
47	<i>Sylvia atricapilla</i>	SN						
48	<i>Sylvia cantillans</i>	N						
49	<i>Sylvia communis</i>	N						
	Certhiidae							
50	<i>Certhia brachydactyla</i>	SN						
	Sittidae							
51	<i>Sitta europaea</i>	SN						
	Trogloditidae							
52	<i>Troglodytes troglodytes</i>	SN						
	Sturnidae							
53	<i>Sturnus vulgaris</i>	SN, M		B		SPEC 3		
	Turdidae							
54	<i>Turdus viscivorus</i>	SN, M		B				NT
55	<i>Turdus philomelos</i>	SN, M		B				NT
56	<i>Turdus merula</i>	SN, M		B				
	Muscicapidae							
57	<i>Muscicapa striata</i>	O				SPEC 2		
58	<i>Erithacus rubecula</i>	SN						
59	<i>Luscinia megarhynchos</i>	N						
60	<i>Phoneicurus ochruros</i>	M						
61	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	N						
62	<i>Saxicola torquatus</i>	SN					VU	
63	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M				SPEC 3	NT	
	Regulidae							
64	<i>Regulus ignicapilla</i>	SN						
	Prunellidae							
65	<i>Prunella modularis</i>	M						
	Passeridae							
66	<i>Passer italiae</i>	SN				SPEC 2	VU	
67	<i>Passer montanus</i>	SN					VU	
	Motacillidae							
68	<i>Anthus trivialis</i>	M				SPEC 3	VU	NT
69	<i>Anthus campestris</i>	N	X			SPEC 3		NT
70	<i>Motacilla cinerea</i>	SN						
71	<i>Motacilla flava</i>	M				SPEC 3	VU	
72	<i>Motacilla alba</i>	SN						
	Fringillidae							
73	<i>Fringilla coelebs</i>	SN						
74	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	M						EN
75	<i>Chloris chloris</i>	SN					NT	
76	<i>Linaria cannabina</i>	SN				SPEC 2	NT	
77	<i>Carduelis carduelis</i>	SN					NT	

ID	Nome scientifico	FENOLOGIA	Direttiva Uccelli			SPEC	LRI	LRC
			All.I	All.II	All.III			
78	<i>Serinus serinus</i>	SN				SPEC 2	LC	
79	<i>Spinus spinus</i>	M					LC	
	Emberizidae							
80	<i>Emberiza calandra</i>	SN				SPEC 2	LC	
81	<i>Emberiza cia</i>	SN					LC	NT
82	<i>Emberiza cirrus</i>	SN					LC	

Delle 82 specie rilevate, 35 risultano di “interesse conservazionistico” in quanto inserite in almeno una delle liste utilizzate come riferimento. A tal proposito, è rilevante il popolamento di rapaci diurni che caratterizza l’area con specie come il Nibbio reale (*Milvus milvus*) che ormai risulta molto rara a livello regionale (Fraissinet e Russo, 2013; Fulco et al. 2017).

4.1.2 Risultati Avifauna nidificante (Punti di osservazione/ascolto)

Nel corso dei sopralluoghi condotti nel periodo giugno-luglio 2019 sono stati effettuati 15 stazioni di osservazione-ascolto della durata di 10 minuti l’uno, durante i quali si è preso nota di ogni individuo osservato oppure udito in canto. I rilievi sono stati condotti durante le prime ore del mattino e con condizioni meteorologiche favorevoli (assenza di pioggia, assenza di vento e/o vento debole) in modo da ottimizzare la capacità di contatto con l’avifauna. Con riferimento alla sola attività in oggetto sono state complessivamente censite 53 specie di uccelli per un totale 730 individui contattati. Nella seguente tabella vengono elencate le specie rilevate con il relativo numero di contatti. L’elenco sistematico è quello seguito dalla nuova Check-list degli uccelli d’Italia (Baccetti e Fracasso, in stampa).

Id	Specie Latino	n Stazioni Positive	n Individui
1	<i>Coturnix coturnix</i>	6	8
2	<i>Columba palumbus</i>	3	5
3	<i>Streptopelia turtur</i>	2	3
4	<i>Apus apus</i>	5	13
5	<i>Cuculus canorus</i>	2	2
6	<i>Milvus milvus</i>	1	1
7	<i>Buteo buteo</i>	4	4
8	<i>Upupa epops</i>	2	2
9	<i>Jynx torquilla</i>	1	1
10	<i>Picus viridis</i>	3	3
11	<i>Falco tinnunculus</i>	5	7
12	<i>Oriolus oriolus</i>	2	3
13	<i>Lanius collurio</i>	6	6
14	<i>Garrulus glandarius</i>	2	2
15	<i>Pica pica</i>	11	23
16	<i>Corvus monedula</i>	2	5
17	<i>Corvus corone cornix</i>	15	36
18	<i>Corvus corax</i>	1	2
19	<i>Poecile palustris</i>	3	5

Id	Specie Latino	n Stazioni Positive	n Individui
20	<i>Cyanistes caeruleus</i>	12	17
21	<i>Parus major</i>	14	22
22	<i>Lullula arborea</i>	15	34
23	<i>Alauda arvensis</i>	9	27
24	<i>Delichon urbicum</i>	4	45
25	<i>Hirundo rustica</i>	6	18
26	<i>Phylloscopus collybita</i>	3	3
27	<i>Aegithalos caudatus</i>	5	8
28	<i>Sylvia atricapilla</i>	10	16
29	<i>Sylvia cantillans</i>	3	6
30	<i>Sylvia communis</i>	12	22
31	<i>Certhia brachydactyla</i>	1	2
32	<i>Sitta europaea</i>	2	2
33	<i>Troglodytes troglodytes</i>	8	12
34	<i>Sturnus vulgaris</i>	6	44
35	<i>Turdus viscivorus</i>	3	5
36	<i>Turdus merula</i>	8	11
37	<i>Erithacus rubecula</i>	3	5
38	<i>Luscinia megarhynchos</i>	5	7
39	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1	1
40	<i>Saxicola torquatus</i>	8	11
41	<i>Passer italiae</i>	12	66
42	<i>Passer montanus</i>	3	5
43	<i>Anthus campestris</i>	2	2
44	<i>Motacilla cinerea</i>	1	1
45	<i>Motacilla alba</i>	5	5
46	<i>Fringilla coelebs</i>	9	21
47	<i>Chloris chloris</i>	12	23
48	<i>Linaria cannabina</i>	8	19
49	<i>Carduelis carduelis</i>	13	35
50	<i>Serinus serinus</i>	12	25
51	<i>Emberiza calandra</i>	14	42
52	<i>Emberiza cia</i>	2	6
53	<i>Emberiza cirius</i>	12	31

Per ciascuna specie, cumulando i dati dei diversi sopralluoghi, è stato calcolato la frequenza percentuale (F%) nelle stazioni complessivamente visitate ed il valore di dominanza (π), ottenuto dividendo la F% per la sommatoria di F% di tutte le specie; le specie aventi $\pi > 0,05$ sono state considerate dominanti (Turcek 1956).

ID	Specie Latino	F%	Pi
1	<i>Coturnix coturnix</i>	40	0.018809
2	<i>Columba palumbus</i>	20	0.009404
3	<i>Streptopelia turtur</i>	13.33333	0.00627
4	<i>Apus apus</i>	33.33333	0.015674

ID	Specie Latino	F%	Pi
5	<i>Cuculus canorus</i>	13.33333	0.00627
6	<i>Milvus milvus</i>	6.666667	0.003135
7	<i>Buteo buteo</i>	26.66667	0.012539
8	<i>Upupa epops</i>	13.33333	0.00627
9	<i>Jynx torquilla</i>	6.666667	0.003135
10	<i>Picus viridis</i>	20	0.009404
11	<i>Falco tinnunculus</i>	33.33333	0.015674
12	<i>Oriolus oriolus</i>	13.33333	0.00627
13	<i>Lanius collurio</i>	40	0.018809
14	<i>Garrulus glandarius</i>	13.33333	0.00627
15	<i>Pica pica</i>	73.33333	0.034483
16	<i>Corvus monedula</i>	13.33333	0.00627
17	<i>Corvus corone cornix</i>	100	0.047022
18	<i>Corvus corax</i>	6.666667	0.003135
19	<i>Poecile palustris</i>	20	0.009404
20	<i>Cyanistes caeruleus</i>	80	0.037618
21	<i>Parus major</i>	93.33333	0.043887
22	<i>Lullula arborea</i>	100	0.047022
23	<i>Alauda arvensis</i>	60	0.028213
24	<i>Delichon urbicum</i>	26.66667	0.012539
25	<i>Hirundo rustica</i>	40	0.018809
26	<i>Phylloscopus collybita</i>	20	0.009404
27	<i>Aegithalos caudatus</i>	33.33333	0.015674
28	<i>Sylvia atricapilla</i>	66.66667	0.031348
29	<i>Sylvia cantillans</i>	20	0.009404
30	<i>Sylvia communis</i>	80	0.037618
31	<i>Certhia brachydactyla</i>	6.666667	0.003135
32	<i>Sitta europaea</i>	13.33333	0.00627
33	<i>Troglodytes troglodytes</i>	53.33333	0.025078
34	<i>Sturnus vulgaris</i>	40	0.018809
35	<i>Turdus viscivorus</i>	20	0.009404
36	<i>Turdus merula</i>	53.33333	0.025078
37	<i>Erithacus rubecula</i>	20	0.009404
38	<i>Luscinia megarhynchos</i>	33.33333	0.015674
39	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	6.666667	0.003135
40	<i>Saxicola torquatus</i>	53.33333	0.025078
41	<i>Passer italiae</i>	80	0.037618
42	<i>Passer montanus</i>	20	0.009404
43	<i>Anthus campestris</i>	13.33333	0.00627
44	<i>Motacilla cinerea</i>	6.666667	0.003135
45	<i>Motacilla alba</i>	33.33333	0.015674

ID	Specie Latino	F%	Pi
46	<i>Fringilla colebs</i>	60	0.028213
47	<i>Chloris chloris</i>	80	0.037618
48	<i>Linaria cannabina</i>	53.33333	0.025078
49	<i>Carduelis carduelis</i>	86.66667	0.040752
50	<i>Serinus serinus</i>	80	0.037618
51	<i>Emberiza calandra</i>	93.33333	0.043887
52	<i>Emberiza cia</i>	13.33333	0.00627
53	<i>Emberiza cirrus</i>	80	0.037618

Considerando dunque la comunità ornitica nel suo insieme, non sono state rilevate specie dominanti, bensì solo un gruppo di specie sub-dominanti ($0,03 < pi < 0,05$) ovvero **Gazza, Cornacchia grigia, Cinciarella, Cinciallegra, Tottavilla, Capinera, Sterpazzola, Passera d'Italia, Verdona, Cardellino, Verzellino, Strillozzo, Zigolo nero**. Il cluster di specie sub-dominanti è costituito da specie tipiche degli ecosistemi semiaperti di media-montagna (es. Tottavilla, Sterpazzola, Zigolo nero) accanto ad altre specie generaliste e poco esigenti sotto il profilo ecologico (es. Gazza, Cornacchia grigia). Al fine di descrivere la struttura della comunità ornitica sul piano ecologico, sono stati utilizzati i seguenti parametri:

S = ricchezza;

H' = diversità specifica (indice di Shannon);

NP% = percentuale di specie *Non Passeriformes*;

J = equiripartizione ($H'/H' \max$, dove $H' \max = \ln S$, Pielou 1966);

Tabella xx. Parametri ecologici della comunità

Parametri	Valori
S	53
H	3,71
J	0,94
NP%	20.75%

La maggior parte dei dati riguardanti l'avifauna nidificante è stata raccolta nei mesi di giugno e luglio 2019. Sebbene si tratti di un periodo che può essere considerato tardivo, almeno per alcune specie, è stato comunque possibile raccogliere una notevole mole di dati e raggiungere una buona conoscenza del popolamento nidificante. E' utile infatti considerare che nel periodo considerato molte specie sono impegnate nelle seconde covate e che, almeno tra quelle più tardive, alcune sono ancora dedite all'allevamento dei giovani. I risultati dei censimenti mostrano in maniera evidente come all'interno del popolamento nidificante possano essere

individuare due componenti degne di nota e di un certo rilievo conservazionistico: i rapaci e la comunità di passeriformi tipica di aree semiaperte.

Per quanto riguarda i rapaci, l'area ospita un popolamento ricco di specie anche se presenti con densità modeste. Tra le specie di rapaci più interessanti si sottolinea la presenza del Nibbio reale (*Milvus milvus*), osservato regolarmente nell'area di studio con una piccola popolazione costituita da 2-4 individui, presumibilmente riconducibili a 1-2 coppie nidificanti nell'intorno. Questa specie ha la sua roccaforte in Basilicata, dove si stimano 200-250 coppie nidificanti (cfr. Cauli e Genero, 2017) mentre risulta assai rara in Campania, con una popolazione estremamente ridotta, stimata in 7-8 coppie e localizzata in pochi ambiti dell'Irpinia (cfr. Fulco et al., 2017). La presenza della specie in questo comprensorio è dunque di una certa rilevanza conservazionistica, sebbene si tratti di una piccolissima popolazione che frequenta l'area di studio presumibilmente a scopo trofico.

In riferimento alla comunità ornitica nidificante, invece, si mette in evidenza come essa sia composta da un gruppo di specie che tipicamente caratterizza gli ecosistemi semi-aperti di media montagna. La struttura della comunità ornitica è infatti influenzata dalla presenza nell'area di progetto di elementi arboreo arbustivi che contribuiscono alla diversità ecologica, con un riflesso positivo sulla ricchezza della comunità. Nell'ambito delle specie di interesse conservazionistico si segnala la nidificazione di *Caprimulgus europaeus*, *Lullula arborea*, *Lanius collurio*, che nel loro complesso costituiscono una *guild* ecologica di riferimento per l'individuazione di strumenti gestionali volti a tutelare i prati-pascoli cespugliati e le coltivazioni estensive. Tali "specie guida" risultano legate all'area di intervento ognuna secondo le proprie specificità che posso essere sintetizzate nella maniera seguente:

1. Succiapape (*Caprimulgus europaeus*) – specie migratrice trans-sahariana nidificante nell'area interessata dall'intervento. Specie essenzialmente legata ad aree xeriche moderatamente cespugliate, utilizzate per la nidificazione. La presenza di un'importante biomassa costituita da molteplici taxa di invertebrati, fa sì che i seminativi e i pascoli limitrofi costituiscano ottimali aree di caccia;
2. Tottavilla (*Lullula arborea*) – specie sedentaria nidificante in tutta l'area di intervento. Alaudide tipicamente legato ad ambienti di transizione tra lembi di bosco e contesti aperti, dove privilegia le fasce ecotonali costituite da vegetazione arboreo-arbustiva in evoluzione;
3. Averla piccola (*Lanius collurio*) – specie migratrice trans-sahariana nidificante nell'area di studio con una popolazione di 4-5 coppie. Questa specie ha conosciuto un forte declino in gran parte del suo areale, con decrementi di oltre il 50% in molte aree (Campedelli et al. 2012) causati in massima parte dalle modifiche agli agro-sistemi dovuti alla riduzione di siepi e filari alberati.

4.1.3 Risultati Rapaci migratori

Per una corretta interpretazione delle tabelle che espongono i dati relativi alla migrazione e alla dispersione post-riproduttiva occorrono alcune precisazioni.

Nel corso dei rilievi, le osservazioni riferite ad uno stesso individuo, ma localizzate, ad esempio, in aree diverse o relative ad attività diverse, sono state registrate come contatti differenti. E' quindi evidente che il numero di contatti non corrisponde al numero di individui, soprattutto per i rapaci locali, osservati frequentemente più volte anche nell'arco della stessa giornata, per cui più contatti possono riferirsi ad uno stesso individuo. La scelta di utilizzare come riferimento il numero di contatti e non quello degli individui, cosa che almeno in certi casi, sarebbe risultata impossibile (es. individui locali osservati più volte), nasce dalla consapevolezza che al di là del numero di individui che frequentano una zona, il rischio di collisione con le pale eoliche aumenta in funzione della frequentazione dell'area stessa da parte delle diverse specie. Inoltre il numero dei contatti, al di là dei rischi di collisione, è comunque l'indice migliore dell'importanza di un'area per una data specie. In questo senso il numero di contatti permette di valutare meglio l'importanza che una determinata zona riveste in generale per le specie che si sta studiando.

Dobbiamo inoltre considerare che, per quanto riguarda i migratori, se si escludono quelle specie che sicuramente non nidificano nell'area, come il Falco di palude o l'Albanella minore, per tutte le altre non è sempre così immediato classificare individui in spostamento come migratori.

Nel corso dei rilievi per la migrazione primaverile sono state contattate 10 specie (9 specie rapaci e la Cicogna bianca), per un totale di 56 individui censiti

Tabella 3 - Risultati monitoraggio migrazione primaverile – mesi aprile-maggio 2019

specie	Aprile		Maggio										totale
	2019		2019										
	29	30	1	2	3	4	5	6	18	19	28	29	
Cicogna bianca	2												2
Falco pecchiaiolo				6			2						8
Nibbio bruno		1	2										3
Nibbio reale	1	2	1		2	1			1	2			10
Falco di palude		2	1	1	1								5
Albanella minore	2		1										3
Poiana	1	4	2	1	2		1	1	1	1			14
Gheppio	1							1	1				3
Falco cuculo			1					2	2	1			6
Falco pellegrino		1				1							2
Totale	7	10	8	8	5	2	3	4	5	4			56

Nel corso dei rilievi per la migrazione autunnale sono state contattate 11 specie (10 rapaci e la Gru), per un totale di 254 individui censiti. Di seguito vengono riportate due tabelle, la prima relativa al periodo agosto-settembre e la seconda relativa al periodo ottobre-novembre.

Tabella 4 - Risultati monitoraggio migrazione autunnale – mesi agosto-settembre 2019

specie	ago-19							set-19										
	22	23	31	1	2	3	4	5	6	7	13	14	19	20	21	22	23	24
Falco pecchiaiolo				3	1													
Nibbio bruno	1	5																
Nibbio reale	1	1	2		2		1	2	1		3	1		1	2		1	
Biancone			1		1													
Falco di palude						1	3	2		2			1		1	2		
Albanella minore				1														
Albanella reale																		
Poiana	5	2	1	4	3	1	5	1	3	2	4	3	2	3	6	4	1	1
Sparviere										2								
Gheppio			1	1		6	1	1	2		3		2	1		2		1
Gru																		
<i>Totale</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>5</i>	<i>9</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>10</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>10</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>9</i>	<i>8</i>	<i>2</i>	<i>2</i>

Tabella 5 - Risultati monitoraggio migrazione autunnale – mesi ottobre-novembre 2019

specie	ott-19										Nov-19					
	2	3	4	5	10	11	22	23	26	27	28	29	5	6	9	10
Falco pecchiaiolo																
Nibbio bruno																
Nibbio reale	2	1		1	3	2	1		1		2		1	2	1	
Biancone																
Falco di palude	1	2	1	1			2							2		
Albanella minore																
Albanella reale													1	1		
Poiana	2	4	1	1	1	6	3	1	2	5	4	7	2	6	2	3
Sparviere						2								2		
Gheppio	2	3	1		1	6		3		3	3	1	2	4	1	
Gru																25
<i>Totale</i>	<i>7</i>	<i>10</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>5</i>	<i>16</i>	<i>6</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>8</i>	<i>6</i>	<i>17</i>	<i>29</i>	<i>3</i>

Tabella 6 - N. totale contatti ottenuti per ciascuna specie nel corso della migrazione autunnale

specie	Totale complessivo
Falco pecchiaiolo	4
Nibbio bruno	6
Nibbio reale	35
Biancone	2
Falco di palude	21
Albanella minore	1
Albanella reale	2
Poiana	101
Sparviere	6
Gheppio	51
Gru	25
Totale	254

Per quanto riguarda la migrazione primaverile i contatti hanno riguardato molte specie (9 specie di rapaci più Cicogna bianca) e non sempre è stato possibile distinguere con certezza gli individui in migrazione da quelli invece che si muovevano nella zona avendo già raggiunto i quartieri riproduttivi.

Complessivamente l'entità della migrazione primaverile è risultata essere decisamente scarsa e poco significativa, con 56 individui complessivamente censiti in 12 giornate di rilevamento (media = 4,6 indd/giornata). Le specie più rappresentate sono state la Poiana (14 contatti) e il Nibbio reale (10 contatti), entrambe specie non ascrivibili ai "migratori" *sensu lato*. Tra i rapaci migratori sono stati osservati pochi Falchi pecchiaioli (8 individui complessivi) e Falchi di palude (5 individui). Si sottolinea l'osservazione di alcuni Falchi cuculi e la presenza di un Falco pellegrino, certamente locale, che saltuariamente frequenta l'area di studio.

Si segnala, infine, oltre ai rapaci, l'osservazione di due Cicogne bianche (8 Aprile 2010), migratrice regolare in Italia con maggiori frequenze proprio in primavera (Bricchetti e Fracasso 2003).

Per quanto riguarda la migrazione autunnale, è stato rilevato un flusso migratorio più significativo rispetto a quanto osservato in primavera ma comunque da considerarsi decisamente scarso e poco consistente, con un numero complessivo di 254 contatti in 34 giornate (media = 7,47 contatti/giornata). Oltre al Nibbio reale (35 contatti) il rapace più frequente è risultato essere la Poiana (101 contatti). Si segnala la presenza continua nel corso della stagione autunnale del Falco di palude (21 contatti) oltre all'osservazione di uno stormo di Gru in migrazione verso Sud-Ovest (25 individui).

Gli individui sono stati osservati in volo battuto di spostamento, con provenienza e direzione compatibili con il comportamento migratorio proprio di queste specie. Le osservazioni di Nibbio bruno, specie molto precoce, sono tutte concentrate nel mese di agosto.

Da segnalare l'osservazione di due Biancone, osservati in data 31 Agosto e 2 settembre, in volo di spostamento in direzione Nord; la maggior parte dei Bianconi, infatti, segue un andamento a circuito durante le migrazioni, che sostanzialmente li porta ad intraprendere la migrazione in senso contrario a quanto normalmente ci si aspetterebbe (dunque in autunno verso nord, Agostini *et al.* 2002).

Nel complesso la migrazione autunnale appare poco sostenuta e caratterizzata da scarse presenze in termini numerici. Ciò è probabilmente dovuto ad uno spostamento su ampio fronte che dunque non consente la formazione di "bottle-neck" e conseguentemente una scarsa concentrazione di animali.

4.1.4 Verifica mortalità (ricerca carcasse)

Sono stati effettuati n. 35 rilevamenti con cadenza settimanale al fine di censire eventuali carcasse nelle aree di incidenza degli aerogeneratori. Dalle osservazioni effettuate sono stati rilevate le carcasse di due gheppi (carcasse di categoria "predata" secondo Johnson et al., 2002) ovvero un frammento di un'ala riconducibile ad una femmina adulta e un tarso destro, e di uno Strillozzo (una carcassa di categoria "intatta" secondo Johnson et al., 2002). Considerando che le ispezioni sono state effettuate con frequenza settimanale e che sono state condotte da operatori esperti, il fenomeno della rimozione delle carcasse e l'efficienza dell'operatore non dovrebbero ragionevolmente modificare, in modo significativo, il basso valore rilevato. Nella seguente tabella si riporta l'elenco delle specie rinvenute e probabilmente impattate con l'aerogeneratore:

DATA	SPECIE	X UTM	Y UTM	ALTEZZA VEGETAZIONE
13/09/2019	<i>Emberiza calandra</i>	515714	4569748	0-5 cm
04/10/2019	<i>Falco tinnunculus</i>	514173	4567946	0-5 cm
28/10/2019	<i>Falco tinnunculus</i>	515756	4569679	5-10 cm

Dalle attività di indagine condotte, emerge che il numero di individui e di specie rinvenute (tre soli individui appartenenti a due specie) è decisamente inferiore al valore mediano di eventi di collisione riferito agli impianti di aerogenerazione europei pari a 6,5 individui/turbina/anno (Rydell et al., 2012).

4.2 CHIROTTERI

Dall'analisi della bibliografia emerge che attualmente la Chiroterofauna dell'intera regione Campania risulta composta da 25 specie: *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis alcaethoe*, *Myotis bechsteinii*, *Myotis blythii*, *Myotis Brandtii*, *Myotis capaccinii*, *Myotis daubentonii*, *Myotis emarginatus*, *Myotis myotis*, *Myotis mystacinus*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Hypsugo savii*, *Eptesicus serotinus*, *Nyctalus leisleri*, *Nyctalus noctula*, *Barbastella barbastellus*, *Plecotus auritus*, *Miniopterus schreibersii* e *Tadarida teniotis*.

Sulla base della tipologia di opera in progetto, delle caratteristiche morfologiche ed ambientali dell'area oggetto di intervento e considerando la quantità e l'accuratezza dei dati bibliografici a disposizione, per stilare la *check-list* delle specie potenzialmente e/o realmente presenti nell'area di intervento è stata analizzata la bibliografia precedentemente citata (vedi Par. 3.2.1) andando a considerare i dati di presenza ricadenti in un buffer di 5 Km.

Dall'analisi condotta emerge che l'unica specie segnalata per l'area risulta essere il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*).

Analizzando nel dettaglio le aree della Rete Natura 2000, emerge che la ZSC "IT8020004 - Bosco di Castelfranco in Miscano" ricadente in parte all'interno del succitato buffer di 5 Km emerge la presenza di tre specie di Chiroteri segnalate per il sito che possono essere considerate potenzialmente presenti nell'area, il ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), il ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*) e il vespertilio maggiore (*Myotis myotis*).

E' opportuno precisare tuttavia che analizzando nel dettaglio la collocazione dell'impianto in oggetto e i dati puntuali di presenza delle specie segnalate nel sito Natura 2000, queste si collocano nella porzione del sito più lontana dall'impianto eolico e quindi distanti ampiamente oltre i 5 km dall'aerogeneratore più prossimo.

I risultati dell'attività di monitoraggio restituiscono un quadro complessivo caratterizzato da un ridotto numero di contatti riferibili a Chiroteri.

Nel complesso sono state raccolte circa 10 ore di registrazione per ogni sessione di indagine per un totale di 32 ore. Nel complesso sono stati raccolti 59 record riferibili a emissioni ultrasonore di pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) e pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*).

Di seguito si restituisce una tabella riassuntiva dei contatti raccolti.

Impianto di Greci - Montaguto			
Data	Specie	Aerogeneratore	Nr. Passaggi
21/06/2019	P.kuhlii	BD_GM_002	2
	P.kuhlii	BD_GM_007	1
	H. savii	BD_GM_008	1
22/06/2019	P.kuhlii	BD_GM_015	2
	P.kuhlii	BD_GM_017	2
	H. savii	BD_GM_019	1
23/06/2019	P.kuhlii	BD_GM_022	1
	P.kuhlii	BD_GM_025	1
	P.kuhlii	BD_GM_027	1
	P.kuhlii	BD_GM_028	2

Impianto di Greci - Montaguto			
Data	Specie	Aerogeneratore	Nr. Passaggi
	P.kulii	BD_GM_030	2
24/06/2019	H. savii	BD_GM_032	1
	P.kulii	BD_GM_034	1
	P.kulii	BD_GM_036	2
25/06/2019	H. savii	BD_GM_038	2
	P.kulii	BD_GM_043	1
08/08/2019	P.kulii	BD_GM_003	1
	P.kulii	BD_GM_004	1
	P.kulii	BD_GM_005	2
	P.kulii	BD_GM_007	2
09/08/2019	P.kulii	BD_GM_010	1
	H. savii	BD_GM_014	2
10/08/2019	P.kulii	BD_GM_016	1
	P.kulii	BD_GM_019	2
	P.kulii	BD_GM_023	1
11/08/2019	P.kulii	BD_GM_025	1
	P.kulii	BD_GM_028	2
12/08/2019	P.kulii	BD_GM_031	1
	H. savii	BD_GM_037	1
11/09/2019	P.kulii	BD_GM_004	1
	P.kulii	BD_GM_007	2
12/09/2019	H. savii	BD_GM_012	1
	P.kulii	BD_GM_016	1
	P.kulii	BD_GM_017	2
13/09/2019	P.kulii	BD_GM_019	2
	H. savii	BD_GM_021	2
	P.kulii	BD_GM_024	1
14/09/2019	P.kulii	BD_GM_028	2
	P.kulii	BD_GM_030	2
15/09/2019	P.kulii	BD_GM_042	2

Dei 59 record raccolti emergono complessivamente 48 emissioni ultrasonore riconducibili al pipistrello albolimbato e 11 riferibili al pipistrello di Savi.

Di seguito vengono inoltre riportate i contatti/ora per specie e le frequenze di contatto per entrambe le specie rilevate.

Specie rilevate	Nr. contatti	Contatti/ora per specie	F%
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	48	1,49	81,36
<i>Hypsugo savii</i>	11	0,34	18,64
TOTALE	59		100

La specie con il valore maggiore di frequenza di passaggi percentuale risulta essere il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), con un valore pari a 81,36%, a questa segue il pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*) con 18,64 %.

Come si evince dalla tabella precedente il numero di passaggi per sito risulta piuttosto contenuto e i dati di presenza sono stati riscontrati solo in alcuni settori dell'intera area di studio pur non evidenziando aree preferenziali di utilizzo.

Impianto Greci-Montaguto		
Codice	Descrizione	Numero di passaggi
2111	Colture intensive	15
2112	Colture estensive	17
231	Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione	5
242	Sistemi colturali e particellari complessi	1
243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	6
3112	Boschi a prevalenza di querce caducifoglie	5
3121	Boschi a prevalenza di pini mediterranei	1
3211	Malghe	1
324	Vegetazione in evoluzione	5
31322	Boschi misti di conifere e latifoglie	3

Dall'analisi delle categorie ecologiche emerge infatti che i numeri maggiori di passaggi sono riferiti alle categorie 2111 "Colture intensive" e 2112 "Colture estensive" che risultano di fatto quelle maggiormente rappresentative del territorio indagato e nelle quali sono stati svolti proporzionalmente il numero maggiori di rilievi.

Non emergono pertanto settori particolarmente utilizzati come corridoi preferenziali di spostamento e che l'intero territorio oggetto di indagine venga utilizzato prevalentemente come area di foraggiamento.

Benché l'attività di monitoraggio svolta presso l'area di indagine non abbia confermato la presenza del ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), del ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*) e del vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), specie emerse dall'analisi dell'inquadramento bibliografico, si è ritenuto opportuno, considerando che le stesse non risultano facilmente contattabili mediante rilievo con bat detector, mantenerle comunque come "potenzialmente presenti nell'area" ai fini della valutazione complessiva dell'inquadramento Chiropterologico dell'area.

Di seguito la check list delle specie presenti o potenzialmente presenti nell'area dell'impianto.

CHIROTTERI									
Nome Comune	Nome Scientifico	DIR. HAB . All. II	DIR. HAB . All. IV	DIR. HAB . All. V	IUCN CAT. Global e	Lista Rossa	Lista rossa regionale	Ex art.1 7 Reg. ME D	IUN C CAT. Pop. Ita.
°Rinolofo maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	X	X		LC	VU	VU	↓	VU
°Rinolofo minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	X	X		LC	EN	EN	↓	EN
°Vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>	X	X		LC	VU	VU	↓	VU

CHIROTTERI									
Nome Comune	Nome Scientifico	DIR. HAB . All. II	DIR. HAB . All. IV	DIR. HAB . All. V	IUCN CAT. Global e	Lista Rossa	Lista rossa regional e	Ex art.1 7 Reg. ME D	IUN C CAT. Pop. Ita.
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>		X		LC	\	LC		LC
Pipistrello di Savi	<i>Pipistrellus savii</i>		X		LC	\	LC		LC

° (potenzialmente presente) dato derivante solo da bibliografia in un'area esterna al buffer dei 5 Km

Il pipistrello albolimbato e il pipistrello di Savi risultano tutte specie incluse nell'All. IV della Direttiva Habitat tra le "Specie animali e vegetali d'interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa", come LC- Least Concern (Minor preoccupazione) secondo la IUCN e secondo la Lista Rossa Regionale, ed in uno stato di conservazione complessivo in Italia "favorevole".

I due rinolofidi risultano invece inseriti anche nell'allegato II della suddetta Direttiva tra le "Specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione".

Secondo la Lista Rossa IUCN delle Specie Minacciate, il ferro di cavallo maggiore viene inserito nelle categorie di rischio di estinzione VU – Vulnerable a livello italiano mentre il rinolof minore risulta EN - specie in pericolo.

In merito all'aggiornamento dell'ex art. 17 della Direttiva Habitat il rinolof maggiore presenta uno status conservazionistico cattivo e in peggioramento, mentre il rinolof minore ha uno status conservazionistico inadeguato e in peggioramento.

Il pipistrello albolimbato e il pipistrello di Savi sono entrambe specie caratterizzate da elevata plasticità ecologica. Tra di esse, quella più spiccatamente antropofila è sicuramente il pipistrello albolimbato seguito dal pipistrello di savi.

Il rinolof maggiore è invece una specie troglifila gregaria che durante tutto l'anno vive in gruppi solitamente numerosi, prevalentemente in cavità naturali e ambienti sotterranei artificiali, mentre le colonie riproduttive si ritrovano frequentemente all'interno di costruzioni. Per l'attività di foraggiamento predilige le aree mosaicizzate con boschi di latifoglie e siepi alternati a pascoli e zone umide (Agnelli *et al.*, 2004), si ritrova più raramente in formazioni arbustive con macchia alta (Russo D., 2013).

Caratteristiche analoghe si riscontrano nel rinolof minore, altra specie troglifila, frequentatrice di formazioni forestali intervallate a spazi aperti prossimi ai corsi d'acqua. Tra le aree di foraggiamento sono note, per questa specie, le aree con vegetazione erbacea alta, biotopi forestali, foreste ripariali, fossi e piccoli centri abitati (Dietz *et al.*, 2009).

Il vesperilio maggiore infine risulta specie troglifila, legata alle grotte e ipogei artificiali per la riproduzione e lo svernamento, in Fraissinet e Russo, 2013 la specie viene considerata in Campania a rischio principalmente per gli accessi incontrollati ai rifugi e dalla fruizione turistica

delle cavità ipogee. È una specie inoltre che caccia sovente in habitat aperti come le praterie, dove ascolta il rumore della preda in movimento al suolo, per afferrarla direttamente tra la vegetazione (erba alta o nelle fustaglie di faggio direttamente nelle aree boscate)

5 IMPATTI POTENZIALI

Prima di procedere alla valutazione dei potenziali impatti vengono riprese brevemente le caratteristiche progettuali ritenute utili ad individuare eventuali impatti su avifauna e Chiroterofauna (tipologie delle azioni e/o opere necessarie; dimensioni e ambiti di riferimento; complementarità con altri progetti; uso di risorse naturali; produzioni di rifiuti; inquinamento e disturbi ambientali; rischio di incidenti).

Il progetto prevede:

- Dismissione di 32 torri eoliche esistenti con torre tralicciata, di potenza nominale pari a 0,66 MW autorizzate mediante Concessioni edilizie rilasciate dai Comuni interessati (rispettivamente n. 80 del 18/09/1999 e n. 12/99 del 30/06/1999) e rimozione dei cavidotti attualmente in esercizio
- Rispetto alla situazione attuale rimarranno in funzione solo 3 aerogeneratori dei 25 dell'impianto di Greci mentre verranno dismessi tutti quelli dell'impianto di Montaguto.
- Messa in opera di n. 10 aerogeneratori, di grande taglia e relative opere accessorie per una potenza complessiva di 43,8 MW (rif. Elaborato grafico GRE.ENG.TAV0001.00): 6 aerogeneratori in Agro di Greci, della potenza unitaria di 4,5 MW, diametro del rotore massimo di 145 m e altezza massima complessiva di 180 m e 4 aerogeneratori in agro di Montaguto, della potenza unitaria di 4,2 MW, diametro del rotore massimo di 117 m e altezza massima complessiva di 180 m;
- La costruzione di nuovi cavidotti interrati MT e AT in sostituzione di quelli attualmente in esercizio;
- Adeguamento della viabilità di servizio presente ai nuovi raggi di curvatura necessari ad assecondare la maggiore dimensione dei mezzi di trasporto: complessivamente si prevede l'adeguamento di circa 3550 m di strade esistenti e/o già a servizio dell'impianto da dismettere e la realizzazione di circa 2075 m di nuova viabilità.
- Il layout d'impianto si dispone in 3 gruppi distinti
- la realizzazione di 3 aree logistiche di cantiere e manovra, ognuna a servizio di ciascun gruppo di aerogeneratori
- la realizzazione di un'area necessaria al trasbordo delle strutture in arrivo ubicata nel comune di Faeto in prossimità del punto di accesso al sito

Le principali fasi di lavorazione sono:

- Predisposizione della viabilità di servizio (collegamento tra gli aerogeneratori e tra il crinale e la viabilità di accesso alle due aree di impianto);
- Realizzazione delle piazzole per il posizionamento degli aerogeneratori;
- Sistemazione finale delle piazzole degli aerogeneratori;
- Realizzazione di canalizzazioni di superficie per la regimazione delle acque;

- Predisposizione di piazzola per lo stazionamento della gru di carico e per il posizionamento del rotore (presso gli aerogeneratori da smantellare);
- Smontaggio dei 32 aerogeneratori esistenti e delle opere civili ed elettriche ad essi connesse;
- Smaltimento della totalità dei componenti nel rispetto della normativa vigente, senza dispersione nell'ambiente dei materiali e delle sostanze che li compongono;
- Ripristino dello stato "ante operam" dei terreni interessati e non coinvolti dalle future opere di realizzazione del potenziamento (ricoperte con terreno vegetale di nuovo apporto e si provvederà ad apportare con idro-semina essenze autoctone o, nel caso di terreno precedentemente coltivato, a restituirlo alla fruizione originale).

Considerando le azioni progettuali previste, le potenziali pressioni ambientali che possono determinare impatti sui Chiroteri e Avifauna presenti nell'area di intervento e nei siti Natura 2000 limitrofi sono riconducibili a:

- occupazione di suolo
- emissioni acustiche e ultrasoniche
- collisioni dirette con le pale eoliche in progetto e barotrauma

Va specificato che per i siti Natura 2000 presenti nel territorio è possibile prevedere ed analizzare interferenze connesse esclusivamente con la possibile collisione con le pale eoliche e quindi perdita di individui (chiroteri e avifauna) in quanto impatti connessi con la sottrazione di suolo o emissioni acustiche e/o ultrasoniche sono escluse in considerazione della distanza dei siti dalle opere in progetto (il sito Natura 2000 più vicino dista in linea d'aria 1,7 Km dall'aerogeneratore più prossimo)

5.1 Occupazione di suolo

L'occupazione di suolo può essere riconducibile alla fase di cantiere necessaria alla realizzazione delle opere civili e impiantistiche oltre che a quella necessaria per lo smantellamento dell'impianto esistente (occupazione temporanea). Tali attività possono determinare la sottrazione di habitat faunistico utilizzato dalle specie sia per la riproduzione, che come rifugio e/o territorio di foraggiamento.

5.1.1 Sottrazione di habitat faunistico

In merito all'occupazione di suolo la realizzazione e l'esercizio di impianti eolici possono determinare una sottrazione di habitat faunistico:

- temporaneo (durante la fase di allestimento delle opere) degli spazi sottoposti a trasformazione (es. piazzole di cantiere, piazzole di allestimento degli aerogeneratori, adeguamento della viabilità di cantiere, cavidotto) e reversibile al termine del cantiere;

- permanente (durante la fase di esercizio) degli spazi sottoposti a trasformazione completa (es. nuova viabilità, piazzola definitiva dell'aerogeneratore), irreversibile se non con interventi di rinaturalizzazione nel caso di dismissione dell'impianto. A questa tipologia, deve essere inevitabilmente contemplata anche la sottrazione di habitat per impatto indiretto legato all'ecologia delle specie, non dovuta alla modificazione fisica dell'ambiente, ma alla "distanza di fuga" che intercorre tra l'animale selvatico ed una modificazione fisica del proprio habitat; tale distanza, specie-specifica, costringe l'animale a non utilizzare la porzione di habitat, benché fisicamente non trasformata. Infatti, la realizzazione dell'opera determina la formazione di un **buffer di evitamento specifico**, che circonda la parte strettamente modificata dal progetto, la cui profondità comprende anche porzioni di habitat, che diventano, così, inutilizzabili. Tale sottrazione sarà maggiore durante la fase di cantiere ma in parte permanente anche durante la fase di esercizio, considerando la trasformazione che il progetto determina sul territorio.

Per quanto concerne la componente avifauna, la risposta alle modificazioni ambientali, non solo in riferimento alla costruzione di impianti eolici, è in genere specie-specifica (Ketzenberg 2002); molti studi registrano comunque l'abbandono del sito da parte di alcune specie o comunque una modificazione del loro comportamento (Winkelman 1995; Leddy *et al.* 1999; Janss *et al.* 2001; Johnson *et al.* 2000a, b), sebbene, anche in questo caso, alcuni autori riportano nidificazioni di rapaci, anche di grosse dimensioni (Aquila reale, Johnson *et al.* 2000b), avvenute a breve distanza da impianti (vedi anche Janss *et al.* 2001). Risultati contrastanti emergono anche dagli studi effettuati su alcune specie di passeriformi, in particolare quelle tipiche degli ambienti aperti, e che, nel contesto dell'area di studio rappresentano indubbiamente una componente di assoluto valore: se in alcuni casi si evidenziano significative riduzioni nelle densità degli individui, comunque limitate alle immediate vicinanze dell'impianto (Meek *et al.* 1993, Leddy *et al.* 1999), in altri casi non è stata registrata alcuna variazione (Johnson *et al.* 2000b, D H Ecological Consultancy 2000, Devereux *et al.* 2008).

Sulla base del monitoraggio effettuato si evidenzia come la comunità ornitica nidificante sia costituita da 53 specie, in linea di massima tutte legate agli eco-mosaici costituiti dai tipici sistemi agricoli di media montagna. Al fine di semplificare l'interpretazione in chiave ecologica della comunità ornitica nidificante, è utile considerare un *cluster* di specie la cui ecologia risulta legata alle formazioni erbacee discontinue con presenza di elementi arboreo-arbustivi, le cui esigenze di conservazione determinano un effetto "ombrello" sull'intera comunità ornitica nidificante. Le specie di riferimento in relazione al fenomeno della sottrazione di habitat idoneo per la riproduzione sono le seguenti:

- Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) – specie migratrice trans-sahariana nidificante nell'area interessata dall'intervento. Specie essenzialmente legata ad aree xeriche moderatamente cespugliate, utilizzate per la nidificazione;

4. Tottavilla (*Lullula arborea*) – specie sedentaria nidificante in tutta l'area di intervento. Alaudide tipicamente legato ad ambienti di transizione tra lembi di bosco e contesti aperti, dove privilegia le fasce ecotonali costituite da vegetazione arboreo-arbustiva in evoluzione;
5. Averla piccola (*Lanius collurio*) – specie migratrice trans-sahariana nidificante nell'area di studio con una popolazione stimata in 4-5 coppie. Fondamentale risulta la conservazioni di elementi arbustivi, utilizzati per la nidificazione, e degli habitat prativi, utilizzati per il foraggiamento.

La conservazione di questo gruppo di specie è essenzialmente legata al mantenimento e/o ripristino di fasce arbustive e filari alberati a ridosso di pascoli e/o seminativi.

Il ripristino dello stato dei luoghi al termine delle attività di cantiere consente di garantire la conservazione e il ripristino degli habitat eventualmente alterati durante la fase di cantiere.

Tale accorgimento dovrebbe idealmente portare ad una totale compensazione dell'habitat sottratto durante le fasi di cantiere e lavorazione, dunque non costituirebbe di per sé un elemento di particolare impatto sulla conservazione delle specie in oggetto. L'occupazione di suolo è invece permanente in relazione alle piattaforme sulle quali saranno realizzate i nuovi aerogeneratori. Tale impatto è comunque poco significativo alla luce dell'attuale presenza di 32 aerogeneratori, i quali saranno smantellati e sostituiti con 10 torri di nuova generazione. Complessivamente l'occupazione di suolo da parte delle singole piattaforme, risulterà dunque ridotta rispetto alla situazione attuale.

L'occupazione di habitat faunistico è anche da mettere in relazione all'attività trofica dei rapaci, i quali, pur non nidificando necessariamente nell'area di studio, tendono a frequentarla durante i voli di perlustrazione alla ricerca di fonti alimentari (prede e/o carcasse). E' noto che la presenza degli aerogeneratori determina un effetto di sottrazione di habitat dovuto essenzialmente all'ingombro delle singole torri installate. Kerlinger (1998) registra una riduzione del 50% nel numero delle specie nidificanti all'interno del parco eolico e Osborn et al. (2001), una riduzione di ben quattro volte. Leddy et al. (1999) riportano alcuni dati che evidenziano come la differenza di densità sia significativa in una fascia compresa tra 0 e 180 m dall'impianto. In considerazione di quest'ultimo dato, è verosimile che la riduzione del numero di aerogeneratori (da 32 a 10) determini in ultima analisi una maggiore valenza ecologica del sito rispetto alla situazione attuale, quanto meno in relazione alla frequentazione da parte dei rapaci dell'area di studio, sebbene in un contesto di area vasta fortemente alterato per la presenza di molteplici parchi eolici.

Si suggerisce pertanto, come indicato nelle misure di mitigazione (vedi Cap 557), di svolgere monitoraggi specifici inerenti la comunità ornitica nidificante, in modo da verificare nel tempo l'evoluzione delle comunità ornitiche e valutare eventualmente i trend di popolazione.

In merito alla comunità di Chiroteri emerge che questa risulta composta da cinque specie presenti o potenzialmente presenti nell'area, le quali frequentano il territorio in oggetto principalmente a scopo di foraggiamento.

Il valore dei contatti/ora complessivo rilevato per l'intera area risulta pari a 1,83 risultando relativamente basso rispetto ad altri ambiti territoriali dell'appennino in cui sono stati raggiunti valori di indice orario di cattura con oltre 6 contatti/ora, mostrando pertanto che il territorio strettamente interessato dal progetto non rappresenta un'area trofica di elevato interesse per i Chiroteri.

Pertanto per tale *taxon* l'occupazione temporanea ma soprattutto permanente di superficie si colloca in aree utilizzate per il foraggiamento delle specie presenti, che non presentano situazioni di particolare pregio, come ad esempio aree umide, inoltre risultano inserite in un territorio che presenta ampi spazi con analoghe caratteristiche.

Va tenuto sempre presente che l'area già risulta interessata da un impianto eolico di 35 pale e che tutti gli interventi si collocano lungo la viabilità di servizio già esistente ed in aree già interessate dalla presenza di aerogeneratori da dismettere, il progetto inoltre non andrà ad interessare nuove aree attualmente non sfruttate (fig. 5).

Si precisa inoltre che nella figura sottostante sono rappresentati esclusivamente gli aerogeneratori oggetto del presente progetto di repowering ma non sono stati riportati gli altri aerogeneratori (esistenti o autorizzati) presenti nell'area di intervento ma appartenenti ad altri impianti (vedi Effetto cumulo e Figura 8).

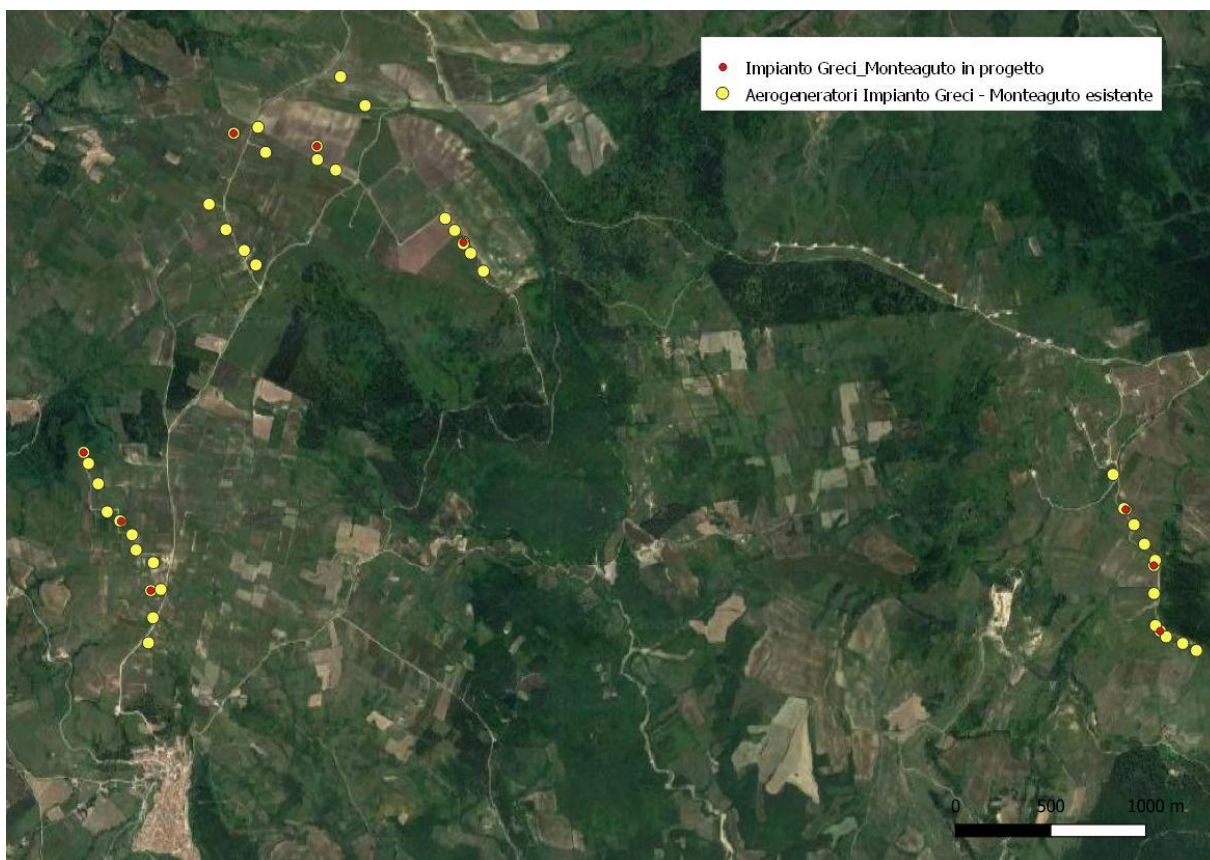


Figura 5 – Ortofoto e localizzazione aerogeneratori esistenti e in progetto

Considerate le porzioni di territorio sottratte e le porzioni di territorio recuperate dallo smantellamento delle torri esistenti è realistico ritenere, analogamente a quanto dichiarato per l'avifauna che la realizzazione dell'opera in progetto non determinerà una sottrazione significativa di habitat di particolare interesse per i Chiroterri in termini di occupazione di suolo.

5.2 Inquinamento acustico e ultrasonico

Per quanto riguarda l'inquinamento acustico è stato redatto uno Studio previsionale di impatto acustico dal quale si evince che sia in fase di costruzione sia in fase di esercizio dell'impianto sono rispettati i limiti di immissione sonora per il periodo diurno e per il periodo notturno previsti per legge, a cui si rimanda per approfondimento.

Per quanto riguarda gli impatti sulla fauna la fase di cantiere può determinare un'alterazione temporanea del clima acustico presente connessa con la movimentazione dei mezzi necessari alla realizzazione dell'intervento.

Per quanto riguarda la fase di esercizio lo studio previsionale acustico esclude che il progetto possa generare emissioni sonore continue che possano determinare impatti fisiologici permanenti o temporanei sulla fauna selvatica.

Gli studi condotti a riguardo hanno dimostrato che gli uccelli tollerano rumori continui fino a un massimo di 110 dB (A) senza subire danni permanenti all'udito, con rumori tra 93 e 110 dB (A) si possono avere danni temporanei variabili tra pochi secondi e qualche giorno in base all'intensità e alla durata dell'esposizione a cui l'animale è sottoposto (Dooling e Popper, 2007). Lo studio previsionale dimostra che con il nuovo assetto nelle immediate vicinanze degli aerogeneratori si registreranno valori intorno ai 50 dB con un leggero incremento rispetto alla condizione attuale.

Le variazioni emerse dal suddetto studio risultano di lieve entità e non si ritengono significative in quanto diversi studi dimostrano che quando la fauna viene sottoposta ripetutamente a disturbo acustico senza che a questo si associ un reale pericolo, essa è perfettamente in grado di "abituarsi" al disturbo stesso, senza mostrare segni evidenti di stress. È stato osservato che la risposta comportamentale delle specie faunistiche rispetto ad una fonte di disturbo è quella di allontanarsi, in un primo momento, dalle fasce di territorio circostanti, a questa prima fase segue poi un periodo in cui le specie tenderanno a rioccupare tali habitat principalmente a scopo trofico.

In considerazione di quanto appena esposto e del fatto che l'area da anni risultano presenti aerogeneratori, si ritiene che la fauna presente sia già assuefatta all'impatto acustico che l'impianto esistente genera e che continuerà a generare dopo l'attuazione del progetto.

Inoltre va evidenziato che una porzione di territorio viene "liberata" della presenza delle torri esistenti, riducendo di fatto tale disturbo.

Durante la fase di esercizio per la comunità dei Chiroterri un potenziale impatto da valutare è quello delle emissioni ultrasonore emesse dall'attività di rotazione delle pale eoliche.

La tematica è ancora dibattuta evidenziando che per diverse specie e in diverse situazioni non si hanno informazioni certe sulla possibile attrattività delle pale eoliche connessa alle emissioni ultrasoniche emesse durante la loro attività (Action Plan 2018). Inoltre alcuni studi suggeriscono che certi pipistrelli, almeno del genere *Nyctalus*, risultano attratti dalle turbine eoliche (Hochradel et. al. 2015).

In considerazione delle specie presenti nell'area di impianto, del loro stato conservazionistico a scala nazionale e regionale, della scarsa frequentazione dell'area e del risultato del monitoraggio sulle carcasse che se pur mirato agli uccelli, non ha evidenziato fenomeni di mortalità sui Chirotteri per gli impianti di Greci – Montaguto si ritiene che l'impatto connesso con la potenziale attrattività/disturbo delle emissioni ultrasoniche dell'impianto è da ritenersi non significativo.

In generale nelle *Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chirotteri* redatta dal Gruppo Italiano Ricerca Chirotteri nel 2014, tale potenziale impatto viene considerato per tutte le specie di entità limitata sia in relazione l'attività di foraggiamento che all'attività migratoria e di spostamento a corto raggio (Roscioni e Spada, 2014).

Per quanto riguarda la fase di cantiere invece potrebbero determinarsi rumori e vibrazioni di diverse intensità che potrebbero essere percepiti come un pericolo dalla fauna presente.

Gli animali rispondono all'inquinamento acustico alterando gli schemi di attività, con un incremento ad esempio del ritmo cardiaco e un aumento della produzione di ormoni da stress.

Diversi studi indicano come la densità di coppie nidificanti di molte specie di Uccelli sia correlata negativamente con l'intensità di rumore provocato misurata in decibel.

Per individuare l'area influenzata dalle emissioni sonore va considerata la propagazione del rumore prodotta dai macchinari necessari alla realizzazione in considerazione dell'attenuazione del fenomeno al crescere della distanza.

L'obiettivo, in particolare, è quello di definire la distanza entro la quale il rumore decade al di sotto della soglia di disturbo per la fauna selvatica. In bibliografia, tale soglia di disturbo si attesta su valori che risultano compresi tra 45-55 dBA.

Se consideriamo l'ornitofauna come gruppo maggiormente sensibile agli impatti acustici diversi riferimenti bibliografici (Reijnen, 1996; Dinetti 2000 e Ciabò e Fabrizio, 2012) indicano come valore soglia 50 dbA oltre il quale si può registrare una diminuzione numerica nelle specie presenti.

Detto ciò va specificato che l'entità e la sussistenza dell'impatto dipendono principalmente dalle caratteristiche e dall'idoneità faunistica degli habitat e dal contesto ambientale in cui la fonte di disturbo si colloca.

Per quanto riguarda i Chirotteri il disturbo in fase di cantiere connesso con le emissioni sonore generate dai macchinari utilizzati per le diverse attività e dal traffico indotto può risultare significativo solo qualora si collochi durante la notte o in aree interessate da roost invernali o riproduttivi.

Nel caso specifico le lavorazioni verranno svolte esclusivamente durante le ore diurne e quindi non interferiranno con l'attività dei Chiroterri.

Per quanto riguarda la presenza di roost dall'analisi bibliografica svolta e dai sopralluoghi effettuati per lo svolgimento del monitoraggio, non è emersa l'evidenza di roost di Chiroterri né di strutture o situazioni ambientali potenzialmente sfruttabili come rifugio.

Per valutare la potenziale presenza di roost è stata svolta un'ulteriore analisi consultando il catasto delle Grotte della Campania disponibile al link <http://sit.regione.campania.it/website/CNC-WebGIS/viewer.htm> e il Catasto delle Grotte della Puglia insieme al censimento delle popolazioni di Chiroterri nelle grotte Pugliesi (Scillitani, 2006).

Dall'analisi emerge che l'area non risulta tra quelle con fenomeni di carsismo e non presenta cavità censite per la regione Campania (vedi Figura 6 – Estratto della carta del Catasto delle Grotte della Campania); dal catasto pugliese risulta la presenza di due cavità Grotta di San Michele e di San Pellegrino presenti nel santuario di San Michele a Orsara di Puglia. Tali cavità risultano sono parti del santuario e non sono accessibili ai Chiroterri.

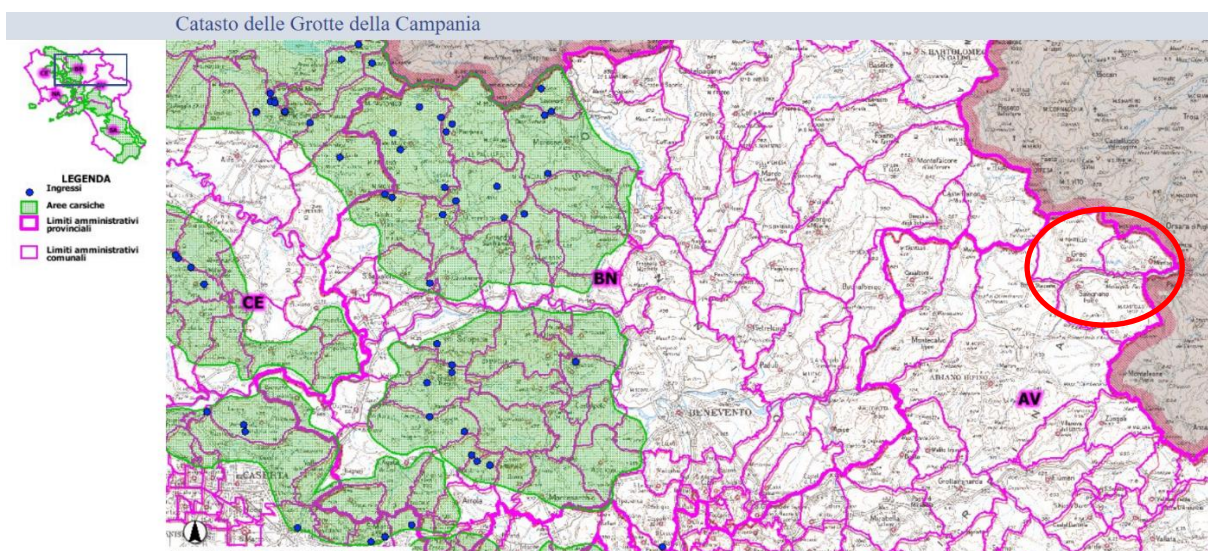


Figura 6 – Estratto della carta del Catasto delle Grotte della Campania

5.3 Perdita di individui a seguito di collisione e /o barotrauma

Il monitoraggio carcasse, così come specificato nel Paragrafo 4.1.4 ha dato modo di verificare 3 casi di mortalità dovuti a collisione diretta con gli aerogeneratori, a carico di due gheppi e uno strillozzo. I dati raccolti indicano un tasso di mortalità estremamente basso pari a 0,85 collisioni/turbina/anno. A tale riguardo occorre specificare che l'entità dell'impatto di un impianto eolico sul contesto ambientale in cui è inserito varia in ragione di una serie di fattori relativi sia alle caratteristiche dell'impianto (numero e posizione dei generatori, altezza delle torri e dimensioni delle eliche) che a quelle dell'ambiente stesso (Langston e Pullan 2004).

Com'è facile comprendere, le componenti dell'ecosistema per le quali è ipotizzabile l'impatto maggiore, almeno in termini di impatto diretto, ovvero di collisioni, sono gli uccelli (Osborn *et*

al. 1998). Per questi animali infatti, oltre al potenziale impatto dovuto alla riduzione di habitat ed al maggiore disturbo per i lavori di costruzione prima e manutenzione poi degli impianti (cfr. Langston e Pullan 2004), esiste il possibile rischio dell'impatto con gli aereogeneratori.

Riguardo agli uccelli vi sono ormai numerosi studi che analizzano l'impatto di impianti eolici (cfr. Campedelli e Tellini Florenzano 2002 per una rassegna della bibliografia sull'argomento), i quali dimostrano come l'entità del danno, che in alcuni casi può essere notevolissima (ad esempio Benner *et al.* 1993; Luke e Hosmer 1994, Everaert e Stienen 2007, de Lucas *et al.* 2008), soprattutto in termini di specie coinvolte (Lekuona e Ursúa 2007), risulta comunque molto variabile (Eriksson *et al.* 2001; Thelander e Rugge 2000 e 2001) ed in alcuni casi anche nulla in termini di collisioni (ad esempio Kerlinger 2000; Janss *et al.* 2001).

In merito ai **fattori sito-specifici** è possibile mettere in evidenza le seguenti considerazioni:

- La suscettibilità alla collisione può dipendere fortemente dalla tipologia di paesaggio di riferimento, oltre che dalle capacità degli uccelli di sfruttare le correnti ascensionali del vento per volare. Morfologie particolari quali crinali, pendii scoscesi e valli possono essere spesso utilizzate da alcuni uccelli, per esempio per la caccia o durante la migrazione (Barrios e Rodríguez, 2004; Drewitt e Langston, 2008; Katzner *et al.*, 2012; Thelander *et al.*, 2003);
- Le aree con una elevata concentrazione di uccelli sembrano registrare tassi elevati di rischio di collisioni (Drewitt e Langston, 2006). Diverse linee guida sulla costruzione degli impianti consigliano di porre particolare attenzione nell'evitare aree interessate da particolari rotte migratorie (ad es. Atienza *et al.*, 2012; CEC, 2007; USFWS, 2012).
- Una cospicua disponibilità di risorse trofiche, può costituire un elemento di attrazione, andando ad acquisire un ruolo importante nella valutazione del rischio di collisione per alcune specie. Tale pericolo può assumere un ruolo elevato soprattutto nelle specie che presentano, durante l'attività di foraggiamento, una minore capacità di percezione degli ostacoli (Krijgsveld *et al.*, 2009; Smallwood *et al.*, 2009).
- Alcune condizioni atmosferiche, come forti venti in grado di diminuire la manovrabilità di volo o ridurre la visibilità, sembrano in grado di aumentare il verificarsi di collisioni di uccelli con strutture artificiali (Longcore *et al.*, 2013). In alcuni casi si può verificare un effetto cumulo tra le condizioni di cattivo tempo e una conseguente compromissione della visibilità, ad esempio nei casi di nubi a bassa quota che possono costringere gli uccelli a voli a bassa quota e quindi ad aumentare il rischio di collisione con ostacoli alti (Langston e Pullan, 2003).

In relazione ai fattori specifici dell'impianto eolico considerato è possibile evidenziare i seguenti aspetti:

- Le caratteristiche delle turbine scelte possono svolgere un ruolo importante nella valutazione del rischio di collisione, tuttavia i fattori che entrano in gioco sono spesso correlati ad altri fattori e non è sempre possibile stabilire cause dirette. In linea generale i vecchi aerogeneratori a traliccio sono associati ad un alto rischio di collisione in quanto gli uccelli utilizzano la struttura come siti riproduttivi o posatoi per la caccia (Osborn *et*

al., 1998; Thelander e Rugge, 2000). Tale elemento sembra ridursi nel caso di turbine tubolari (Barrios e Rodríguez, 2004). Pertanto nel progetto in oggetto la sostituzione delle turbine a traliccio attualmente presenti con quelle tubolari potrebbe risultare migliorativo rispetto allo stato attuale.

- Un altro aspetto da prendere in considerazione è che spesso torri di dimensioni maggiori abbiano un rotore maggiore con conseguente maggiore ampiezza del raggio di azione e di conseguenza una maggiore zona a rischio di collisione. Tuttavia emergono considerazioni discordanti dagli studi compiuti nella valutazione del rischio di morte da collisione in relazione all'altezza delle turbine suggerendo che influiscano maggiormente fattori quali abbondanza delle specie e condizioni specifiche del sito scelto più che l'altezza della turbina. (De Lucas et al, 2008; Thelander et al., 2003), (Barclay et al., 2007; Everaert, 2014).
- Analoghe considerazioni possono essere tratte in merito alla velocità del rotore (giri al minuto), per il quale si registrano tassi di mortalità maggiori nel caso di rotor più veloci (Thelander et al., 2003), tale aspetto, tuttavia, va comunque correlato con altre caratteristiche che possono influenzare il rischio di collisione, come le dimensioni della turbina, l'altezza della torre e il diametro del rotore (Thelander et al., 2003). Quando le pale delle turbine girano a velocità elevate, si verifica un effetto di sbavatura legata al movimento, tale per cui gli impianti eolici risultano meno visibili. Tale effetto si verifica sia nelle vecchie turbine, sia nei più recenti impianti in cui vengono comunque raggiunte elevate velocità della lama in rotazione. Tale effetto si verifica quando un oggetto muovendosi velocemente non permette al cervello di elaborare un'immagine nitida e pertanto l'oggetto appare sfocato o trasparente. Ovviamente l'effetto dipende dalla velocità dell'oggetto in movimento e dalla distanza tra l'oggetto e l'osservatore (Hodos, 2003). Nel caso specifico l'obiettivo è quello di far funzionare il rotore con il massimo rendimento possibile con velocità del vento comprese tra quella di avviamento (3-5 m/s) e quella nominale (10-14 m/s), di mantenere costante la potenza nominale all'albero di trasmissione quando la velocità del vento aumenta e di bloccare la macchina in caso di venti estremi. Mantenendo pertanto una velocità di rotazione contenuta delle pale.
- Un'ulteriore aspetto in grado di esercitare un'influenza critica sul rischio di collisione per l'avifauna è legato alla configurazione del parco eolico, soprattutto in relazione all'interferenza che questo ha sulle rotte migratorie presenti nel sito (Everaert et al., 2002 & Isselbacher e Isselbacher, 2001 Hötker et al., 2006). In particolare risulta importante nella scelta della localizzazione dell'impianto, la distanza tra gli aerogeneratori. Nel caso specifico il progetto di potenziamento porta ad una riduzione del numero di aerogeneratori, e seppur vengano impiegate macchine di dimensioni maggiori, porta alla formazione di due gruppi distinti e riduce, rispetto allo stato attuale, l'effetto selva-barriera continua.
- La presenza infine di fonti luminose in corrispondenza della torre eolica, può attirare, in particolari condizioni di scarsa visibilità, gli uccelli aumentando il rischio di collisione. Gli uccelli migratori notturni possono essere infatti, particolarmente disorientati e attratti dalle luci rosse e bianche (Poot et al., 2008). Al contrario, le specie stanziali, sembrano essere meno influenzate dalla presenza di luci artificiali ipotizzando un

possibile adattamento alla presenza di tale elemento. Studi sulle collisioni degli uccelli con strutture illuminate mostrano una maggiore suscettibilità in particolare durante le notti con elevati tassi di migrazione e con condizioni meteorologiche avverse (Hüppop *et al.*, 2006).

In conclusione, dall'analisi dei vari studi emerge che, pur essendo reale il potenziale rischio di collisione tra avifauna e torri eoliche, questo è direttamente in relazione con la densità degli uccelli, e quindi anche con la presenza di flussi migratori rilevanti (hot spots della migrazione), oltre che, come recentemente dimostrato (de Lucas *et al.* 2008), con le caratteristiche specie-specifiche degli uccelli che frequentano l'area: tipo di volo, dimensioni, fenologia. Risulta altresì interessante notare come alcuni autori pongano particolare attenzione nel valutare l'impatto derivante dalla perdita o dalla trasformazione dell'habitat, fenomeni che, al di là della specifica tematica dello sviluppo dell'energia eolica, sono universalmente riconosciuti come una delle principali cause della scomparsa e della rarefazione di molte specie.

Per quanto riguarda la Chiropterofauna dai dati conoscitivi disponibili emerge che la causa principale di mortalità presso gli impianti eolici documentate siano due: collisione diretta con le pale in movimento, che causa lesioni traumatiche letali (Rahmel *et al.* 1999; Bach *et al.* 1999; Johnson *et al.* 2000; Lekuona, 2001; Erickson *et al.* 2003; Aa.Vv, 2004; Arnett 2005, Rollins *et al.* 2012) e barotrauma causato da una rapida riduzione della pressione dell'aria nella vicinanza delle pale eoliche (Baerwald *et al.* 2009, Arnett *et al.* 2008; Horn *et al.* 2008).

Da recenti studi emerge inoltre che in buona parte degli impianti eolici attivi, sottoposti a mirate ricerche, emergano percentuali di mortalità più o meno elevate di pipistrelli in relazione ai vari contesti considerati (Erickson *et al.* 2003; Arnett *et al.* 2008; Rodrigues *et al.* 2008; Jones *et al.* 2009b; Ahlén *et al.* 2007, 2009; Baerwald *et al.* 2009; Rydell *et al.* 2010, 2012). Per quanto riguarda il territorio italiano, sono disponibili pochi studi sulla mortalità dei chiropteri presso gli impianti eolici. Il primo, che riporta un impatto documentato risale al 2011, quando è stato segnalato il ritrovamento di 7 carcasse di *Hypsugo savii*, *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus kuhlii* in provincia de L'Aquila (Ferri *et al.* 2011).

Per quanto riguarda le variabili che possono determinare una maggiore o una minore mortalità, queste possono essere riassunte come segue:

- La mortalità è maggiore in notti con bassa velocità del vento (Arnett *et al.* 2008; Horn *et al.* 2008; Baerwald *et al.* 2009; Arnett *et al.* 2011), con un numero significativamente inferiore di episodi fatali in notti con velocità del vento < 7 m/s (velocità misurata a 106 m dal suolo).
- Alcuni studi dimostrano che il rischio di collisione è direttamente proporzionale all'altezza degli aerogeneratori (Barclay *et al.* 2007).
- Le specie europee maggiormente a rischio e per le quali è stato registrato il maggior numero di carcasse sono: *Nyctalus spp*, *Pipistrellus spp*, *Miniopterus schreibersii*, *Tadarida teniotis*, *Vespertilio murinus* e *Hypsugo Savii* (Rodrigues *et al.* 2008, Rodrigues *et al.* 2015).

Ulteriori studi hanno confermato che le specie più a rischio sono quelle adattate a foraggiare in aree aperte, a quote elevate, quindi quelle comprese nei generi *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Vespertilio* ed *Eptesicus* (Rydell *et al.*, 2010, 2012).

- Il periodo in cui si riscontra la maggior parte delle fatalità (90% in Nord Europa) è compreso tra fine luglio ed ottobre, in concomitanza con il periodo delle migrazioni autunnali, anche se un numero considerevole di specie rinvenute morte in corrispondenza di impianti eolici sono considerate sedentarie o migratrici a corto raggio, come ad esempio il pipistrello nano (*P. pipistrellus*) o il serotino di Nilsson (*Eptesicus nilssoni*) (Rydell *et al.* 2010).
- Il rischio di mortalità è dipendente dall'habitat e dalla posizione topografica dell'impianto. Gli impatti maggiori si hanno per impianti localizzati lungo le coste e sulla sommità di colline e montagne, dove siano presenti boschi, sia di conifere che di latifoglie. Al contrario, impianti situati in zone agricole o aree aperte senza vegetazione arborea (es. prati, pascoli) sono caratterizzati da una bassa mortalità. In generale, il numero di collisioni aumenta per torri posizionate a meno di 100-200 m da zone di bosco (Rodrigues *et al.* 2008, Rodrigues *et al.* 2015).

Da quanto appena esposto per stimare in maniera qualitativa il grado di rischio di collisione da parte dei Chiroterteri va preso in considerazione quante e quali specie utilizzano l'area e il contesto di riferimento in cui insiste il progetto.

Come indicato nella caratterizzazione della Chiroterterofauna le cinque specie presenti o potenzialmente presenti utilizzano l'area principalmente a scopo trofico per la cattura delle prede.

Come evidenziato in precedenza il **pipistrello albolimbato** e il **pipistrello di Savi** sicuramente presenti nell'area di studio sono specie caratterizzate da elevata plasticità ecologica e spiccatamente antropofile. Tali specie frequentano certamente l'area in oggetto come territorio di caccia, tuttavia considerando il numero ristretto di passaggi/ora registrati durante il monitoraggio la loro densità sul territorio risulta bassa. Considerazioni analoghe possono essere tratte per i due rinolofi e per il vespertilio maggiore. Per tali specie più spiccatamente troglofile e potenzialmente presenti nell'area, non sono emersi ambiti (rifugi artificiali e cavità ipogee) particolarmente sensibili interferiti dalla realizzazione del progetto. Tale considerazione permette di ipotizzare una limitata frequentazione per l'area ed esclusivamente a fini trofici.

Per quanto riguarda il contesto ambientale quindi, considerando l'intera area di interferenza del progetto, è possibile evidenziare la presenza di ambienti caratterizzati principalmente da aree agricole alternate comunque a qualche elemento di naturalità. Nel contesto ambientale, come più volte indicato non sono presenti elementi di particolare importanza per i chiroterteri quali boschi maturi, aree umide o potenziali roost.

Non sono stati rilevati elementi topografici e ambientali che fanno presupporre un elevato rischio di collisione quali boschi, aree umide (Rodrigues *et al.* 2015), esclusivamente 3 degli aerogeneratori in progetto ricadono in aree a meno di 100 m da porzioni boscate che possono essere considerate situazioni a maggior rischio (Rodrigues *et al.* 2008, Rodrigues *et al.* 2015).

Per valutare inoltre il rischio di collisione un altro importante fattore sono le rotte migratorie, a livello internazionale la maggior parte della mortalità è stata registrata lungo corridoi migratori (Arnett et al. 2008; Cryan 2011), e di spostamento pendolare tra le aree di foraggiamento e i siti di rifugio e spostamenti su maggiori distanze tra i siti estivi ed i siti di ibernazione e di swarming (Roscioni et al. 2013, 2014).

Va specificato che in generale i fenomeni migratori dei Chirotteri sono poco conosciuti (Action plan 2018) e in particolare per l'Italia non si hanno conoscenze sulle rotte migratorie di Chirotteri (Roscioni e Spada, 2014). Da studi effettuati in altri paesi è stato evidenziato che i Chirotteri come gli Uccelli tendano a muoversi lungo direttrici naturali che coincidono con le macroforme del paesaggio, i bordi delle foreste, gli alvei dei fiumi e i valichi montani,.

Nell'area di studio non si ravvisano elementi topografici e/o vegetazionali che possano far ipotizzare rotte migratorie, inoltre l'assenza di roost anche potenziali, di aree umide e di zone particolarmente vocate per il foraggiamento, fa escludere anche la presenza di corridoi preferenziali di volo per spostamenti a corto raggio.

La situazione risulta confermata dall'analisi della rete ecologica regionale in cui si evidenzia che l'impianto in progetto non interessa elementi di pregio quali Corridoi individuati nella Rete ecologica. Il corridoio regionale trasversale più prossimo è quello rappresentato dalla vegetazione ripariale presente lungo il Torrente Cervaro, Il corso d'acqua dista dall'aerogeneratore più vicino circa 1,8 Km.

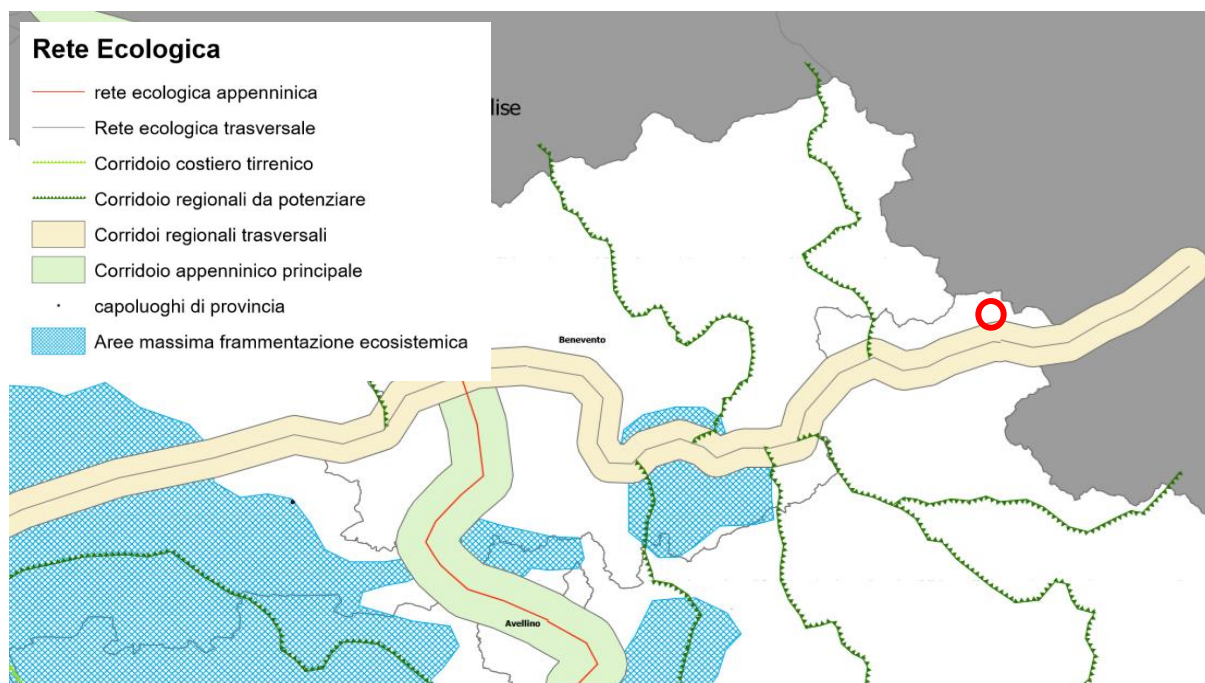


Figura 7 - Estratto della Tav. 2A del PTR Regione Campania, in rosso localizzazione impianto di Greci-Montaguto

5.4 Effetto cumulo

Gli aerogeneratori di futura istallazione si andranno ad inserire in un contesto territoriale già interessato da impianti eolici. Gli aerogeneratori già presenti insieme ad altri di nuova

autorizzazione si susseguono quasi senza soluzione di continuità nel territorio collinare tra Benevento e Foggia (fig. 8) risultando un grande polo energetico sviluppatosi negli ultimi vent'anni a cavallo tra Campania e Puglia.

Il progetto di Potenziamento del Parco Eolico di Greci-Montaguto si colloca nel cuore del suddetto polo energetico non andando a modificare in alcun modo l'effetto cumulo che gli impianti attualmente esistenti determinano. Tale considerazione è supportata anche dall'evidenza che non si andranno ad interessare nuove aree non comprese nel territorio ormai da anni sfruttato dalla produzione di energia eolica.

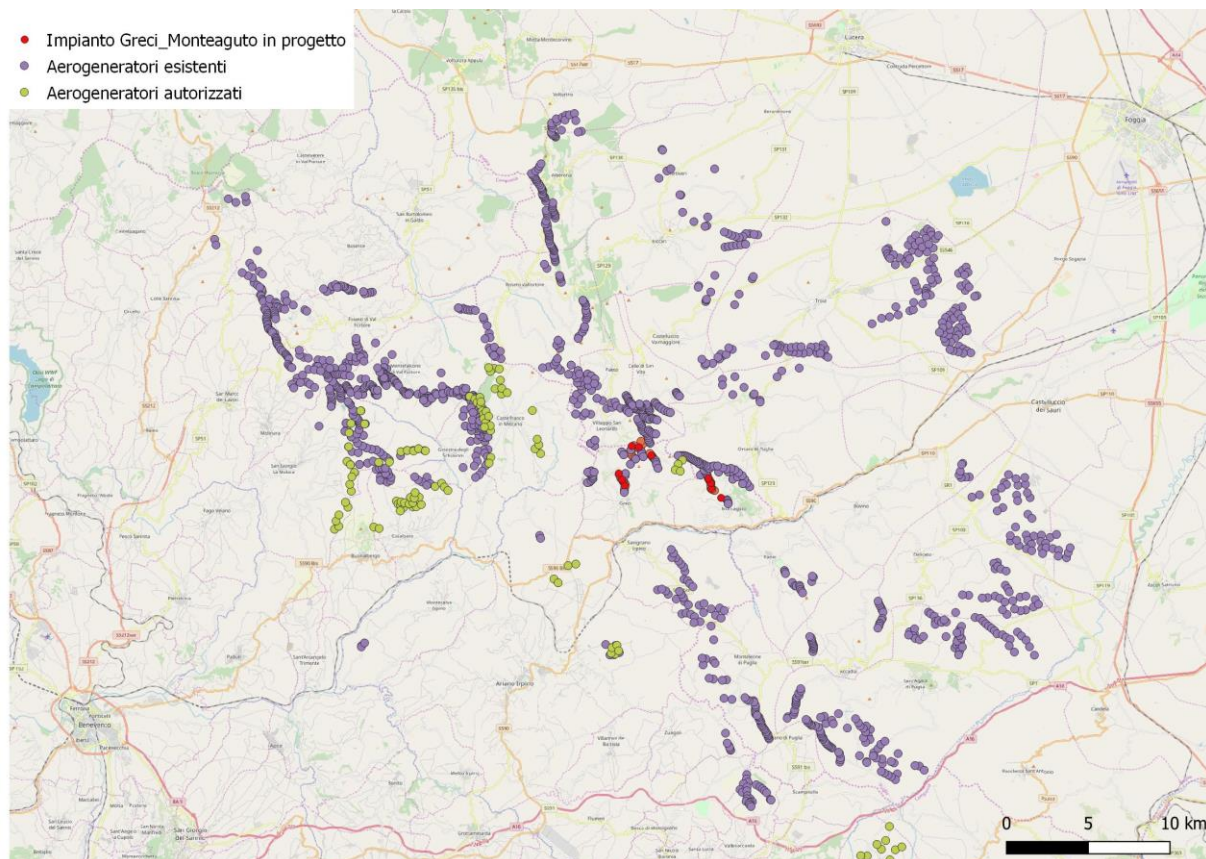


Figura 8 – Localizzazione impianti esistenti e autorizzati

6 DISCUSSIONE

6.1 Avifauna

Al fine di valutare i rischi di collisione a carico dell'avifauna con le turbine, nel corso delle attività di monitoraggio sono state stimate le altezze di volo dei singoli individui osservati, con particolare riferimento ai rapaci diurni, ai ciconiformi e ai gruiformi.

Per identificare le altezze di volo più significative per i potenziali eventi di collisione diretta, sono state prese in considerazione le specifiche tecniche relative agli aerogeneratori di futura installazione. Per il settore di Greci saranno installate turbine aventi diametro massimo del rotore di 145 m e altezza massima di 180 m, mentre per Montaguto saranno installate turbine aventi diametro del rotore massimo di 117 m. e altezza massima di 180 m.

Al fine di fornire una stima il più possibile cautelativa rispetto al rischio di collisione, sono stati considerati gli aerogeneratori aventi rotore di maggiore dimensione, considerando che il range altimetrico entro il quale si verifica il maggiore rischio di collisione sia quello compreso tra 35 e 180 m (35 m = 180-145). In considerazione del potenziale effetto “vortice” prodotto dalle turbine si considera un range “critico” compreso tra 20 e 180 m.

Sono state dunque identificate le seguenti categorie relative alle altezze di volo:

- 0-20 = rischio basso o inesistente;
- 20-50 m rischio medio;
- 50-100 m rischio alto:
- 100-200 m rischio alto;
- >200 m. rischio inesistente

ID	Specie	Nome scientifico	Altezza di volo	Valutazione potenziale rischio collisione
1	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	0 – 20	Basso
2	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	0 – 50	Medio
3	Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaocto</i>	0 – 20	Basso
4	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	0 – 20	Basso
5	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	0 – 20	Basso
6	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	0 - 150	Medio
7	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	0 – 50	Medio
8	Gru	<i>Grus grus</i>	20 – 200	Alto
9	Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	20 – 200	Alto
10	Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>	0 – 20	Basso
11	Allocco	<i>Strix aluco</i>	0 – 50	Medio
12	Civetta	<i>Athene noctua</i>	0 – 20	Basso
13	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	20 – 200	Alto
14	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	20-100	Alto
15	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	0 – 100	Alto
16	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	0 – 100	Alto
17	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	0 – 100	Alto
18	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	0 – 50	Medio
19	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	0 – 100	Alto
20	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	0 – 100	Alto
21	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	0 – 100	Alto
22	Upupa	<i>Upupa epops</i>	0-20	Basso
23	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	0 – 100	Alto

ID	Specie	Nome scientifico	Altezza di volo	Valutazione potenziale rischio collisione
24	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	-	Inesistente
25	Torcicollo	<i>Jynx troquilla</i>	-	Inesistente
26	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	-	Inesistente
27	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	0 – 100	Alto
28	Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	0 – 100	Alto
29	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	0 – 100	Alto
30	Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	20 – 100	Alto
31	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	-	Inesistente
32	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	-	Inesistente
33	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	20-50	Medio
34	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	0-20	Basso
35	Gazza	<i>Pica pica</i>	0-20	Basso
36	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	0-50	Medio
37	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	0-50	Medio
38	Cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>	-	Inesistente
39	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	-	Inesistente
40	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	-	Inesistente
41	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	0-50	Medio
42	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	0-50	Medio
43	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	20-100	Alto
44	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	0-50	Medio
45	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	Inesistente
46	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	Inesistente
47	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	Inesistente
48	Sterpazzolin a comune	<i>Sylvia cantillans</i>	-	Inesistente
49	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	-	Inesistente
50	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	-	Inesistente
51	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	-	Inesistente
52	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	Inesistente
53	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	0-50	Medio
54	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	0-20	Basso
55	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	0-20	Basso
56	Merlo	<i>Turdus merula</i>	0-20	Basso
57	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	-	Inesistente
58	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	-	Inesistente
59	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	Inesistente

ID	Specie	Nome scientifico	Altezza di volo	Valutazione potenziale rischio collisione
60	Codirosso comune	<i>Phoneicurus ochruros</i>	-	Inesistente
61	Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	-	Inesistente
62	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	-	Inesistente
63	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	Inesistente
64	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	-	Inesistente
65	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	-	Inesistente
66	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	-	Inesistente
67	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	-	Inesistente
68	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	0-20	Basso
69	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	0-20	Basso
70	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	-	Inesistente
71	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	0-20	Basso
72	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	0-20	Basso
73	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	0-50	Medio
74	Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	0-50	Medio
75	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	0-20	Basso
76	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	0-20	Basso
77	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	0-20	Basso
78	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	0-20	Basso
79	Lucherino	<i>Spinus spinus</i>	0-20	Basso
80	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	0-100	Alto
81	Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	-	Inesistente
82	Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>	-	Inesistente

Le altezze di volo che identificano un valore “alto” di potenziale rischio di collisione corrispondono almeno in parte alle fasce di interazione esercitate allo stato attuale dagli aerogeneratori esistenti. Considerando inoltre che i risultati del monitoraggio *ante operam* sulle carcasse, a seguito del quale sono state rinvenute solo 3 carcasse (2 gheppi e uno strillozzo), ha evidenziato allo stato attuale un basso impatto da collisione diretta, è realistico ritenere che tale situazione permanga anche in relazione alle nuove turbine.

Per 17 delle 82 specie considerate, il potenziale rischio d’impatto è risultato alto, per 14 risulta medio e per le restanti 51 il rischio risulta basso o inesistente.

Le specie per le quali risulta un rischio elevato di collisione appartengono per lo più alla macrocategoria dei rapaci diurni e dei grandi veleggiatori, includendo in tal senso anche la

cicogna bianca e la gru. Tali risultanze, soprattutto se messe in relazione ai valori di abbondanza rilevati nel corso del monitoraggio, non destano particolari preoccupazioni, in quanto in linea di massima le specie citate sono presenti in loco sporadicamente o con piccole popolazioni.

L'unico elemento di un certo rilievo conservazionistico è dato dal Nibbio reale, anch'esso valutato come specie ad alto rischio di collisione ed effettivamente presente con regolarità nell'area di studio.

Come già spiegato nei capitoli precedenti, il nibbio reale (*Milvus milvus*) è una specie sedentaria la cui popolazione italiana risulta concentrata in poche aree del centro-sud, soprattutto Basilicata e, secondariamente, Abruzzo-Molise (Brichetti e Fracasso, 2003). La popolazione campana ha subito un forte decremento arrivando ad estinguersi in molte aree della regione dove piccoli nuclei sono attualmente noti solo per l'Irpinia e alcuni siti del salernitano (Cauli e Genero, 2017). Nell'area di intervento la specie è stata osservata costantemente con singoli individui o piccoli gruppi costituiti da 3-4 soggetti in caccia lungo i pascoli sommitali. Le osservazioni di alcuni comportamenti territoriali fanno presumere che vi siano state alcune nidificazioni in prossimità dell'area di studio, soprattutto a ridosso del settore est, in agro di Montaguto. Un ulteriore elemento di interesse relativo a questa specie è fornito dalla popolazione svernante oggetto di uno specifico monitoraggio svolto nel periodo 2010-2015 su scala nazionale (Fulco et al. 2017), da cui emerge la presenza di un dormitorio invernale (roost) utilizzato da un numero variabile tra 5 e 28 individui, situato a circa 10 km a sud dall'area di studio. È ipotizzabile, dunque, che durante il periodo invernale vi sia una presenza più cospicua di quanto fin ora verificato anche presso il sito in esame. Infatti, nel corso dello svernamento, il Nibbio reale tende a compiere lunghi voli esplorativi alla ricerca di prede, tipicamente eseguiti su ampio raggio, così come messo in evidenza da recenti studi condotti mediante radiotrasmittitori e GPS (Ceccolini et al. 2014; Raab et al. 2017).

Si ritiene pertanto opportuno che eventuali ipotesi di mitigazione e/o compensazione relative all'impianto proposto, siano calibrate in funzione delle esigenze ecologiche di questa specie, probabilmente l'unica ad essere minacciata in modo significativo nell'area di studio da potenziali eventi di collisione diretta.

6.2 Chiroterofauna

La presenza e la posizione nello spazio delle turbine eoliche possono impattare i pipistrelli in diversi modi, dalla collisione diretta (Arnett et al. 2008; Horn et al. 2008; Rodrigues et al. 2008; Rydell et al. 2012; Hayes 2013), al disturbo o alla compromissione delle rotte di *commuting* e migratorie (Rodrigues et al., 2008; Jones et al., 2009b; Cryan, 2011; Roscioni et al., 2014, Rodrigues et al., 2015), al disturbo o alla perdita di habitat di foraggiamento (Rodrigues et al., 2008; Roscioni et al., 2013, Rodrigues et al., 2015) o dei siti di rifugio (Arnett, 2005; Harbusch e Bach, 2005; Rodrigues et al., 2008, Rodrigues et al., 2015). Queste considerazioni prendono spunto da due importanti documenti europei: le linee guida EUROBATS (Rodrigues et al. 2008), e il Bat Conservation Trust report for Britain (Jones et al. 2009b), nello specifico per la realtà

italiana sono state redatte nel 2014 da Roscioni F., Spada M. le *Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chirotteri*. Gruppo Italiano Ricerca Chirotteri.

Per valutare il livello di significatività degli impatti sono necessarie informazioni relative allo sfruttamento dell'area oggetto di intervento da parte delle specie (migrazioni, foraggiamento, rifugio) (Rodrigues et al. 2008, Roscioni *et al.* 2013, 2014).

Chiaramente il rischio di collisione è proporzionale alla frequentazione dell'area che risulta di solito agevolata dalla presenza di aree umide, reti di filari ed elementi paesaggistici come alberi singoli in aree aperte o corsi d'acqua (Rodrigues *et al.*, 2008). La presenza di questi elementi aumenterà la probabilità che i chirotteri possano foraggiare in queste aree nonché essere utilizzati per gli spostamenti sia giornalieri che a lungo raggio (Roscioni *et al.* 2013, 2014).

Elementi di criticità risultano la presenza di aree con concentrazione di zone di foraggiamento, riproduzione e rifugio dei chirotteri a meno di 5 Km dagli aereogeneratori, siti di rifugio di importanza nazionale e regionale. Nella figura sottostante si riporta un estratto delle linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui Chirotteri (Roscioni e Spada, 2014) in cui si evidenzia che per solo un criterio e nello specifico: distanza da zone protette l'impianto già esistente e di conseguenza il suo potenziamento ricadrebbe nel livello di sensibilità potenziale "Alta"

SENSIBILITÀ POTENZIALE	CRITERIO DI VALUTAZIONE
Alta	<ul style="list-style-type: none"> l' impianto divide due zone umide si trova a meno di 5 km da colonie (Agnelli et al. 2004) e/o da aree con presenza di specie minacciate (VU, NT, EN, CR, DD) di chirotteri si trova a meno di 10 km da zone protette (Parchi regionali e nazionali, Rete Natura 2000)
Media	<ul style="list-style-type: none"> si trova in aree di importanza regionale o locale per i pipistrelli
Bassa	<ul style="list-style-type: none"> si trova in aree che non presentano nessuna delle caratteristiche di cui sopra

Sempre secondo Roscioni e Spada 2014, se si considera il numero e la potenza degli aerogeneratori, l'impianto attuale ricade nella tipologia impianti "grandi" mentre dopo il potenziamento l'impianto ricadrebbe in impianti considerati "medi".

	Numero di generatori					
		1-9	10-25	26-50	51-75	> 75
Potenza	< 10 MW	Basso	Medio			
	10-50 MW	Medio	Medio	Grande		
	50-75 MW		Grande	Grande	Grande	
	75-100 MW		Grande	Molto grande	Molto grande	
	> 100 MW		Molto grande	Molto grande	Molto grande	Molto grande

Mettendo in relazione dimensione e sensibilità dell'area emerge che l'impatto potenziale dell'attuale impianto è "alto", mentre quello che si determinerebbe con il potenziamento è "medio"

		Grandezza impianto			
		Molto grande	Grande	Medio	Piccolo
Sensibilità	Alta	Molto alto	Alto	Medio	Medio
	Media	Alto	Medio	Medio	Basso
	Bassa	Medio	Medio	Basso	Basso

In conclusione per quanto riguarda la Chirotterofauna il valore medio di impatto calcolato secondo l'applicazione delle linee guida nazionali è avvalorato dalla scarsa presenza della Chirotterofauna in termini sia di specie che numero di individui, dalla bassa frequentazione dell'area dalle suddette specie, testimoniata dal ridotto numero di passaggi orari, dall'assenza di condizioni potenzialmente idonee come roost ed infine dall'assenza di mortalità a carico dei Chirotteri registrata durante il monitoraggio sulle carcasse.

7 MITIGAZIONI

Di seguito sono indicate le mitigazioni, necessarie a limitare quanto più possibile gli impatti diretti legati al rischio di collisione per l'Avifauna e la Chirotterofauna potenzialmente presenti nel sito.

Per quanto riguarda l'**avifauna**:

1. Sarebbe opportuno, in seguito alla chiusura del cantiere, mettere in atto il massimo ripristino possibile della vegetazione eliminata durante la fase di cantiere, in modo da restituire alle condizioni di naturalità le aree interessate dalle opere non più necessarie alla fase di esercizio (es. piste, aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali). E' necessario che il ripristino venga effettuato tenendo conto del quadro ecosistemico pregresso, in modo da favorire la rinaturalizzazione degli *habitat* prativi. E' altresì opportuno pianificare la piantumazione di essenze arbustive secondo uno schema *random* che tenga conto dell'orografia del suolo, in modo da ripristinare e/o implementare le fasce ecotonali necessarie alla biologia riproduttiva di molte specie di uccelli;
2. La fase di cantiere consiste essenzialmente nello smantellamento dell'impianto preesistente e nella realizzazione delle nuove turbine. Considerando che l'ornitofauna nidificante può risultare il gruppo maggiormente sensibile agli impatti acustici elevati generati durante la fase di cantiere, sarebbe auspicabile nella pianificazione delle attività, qualora emergano fasi di lavorazione che comportino rumori e vibrazioni elevate, valutare la definizione di un cronogramma e un'organizzazione spazio-temporale delle attività più impattanti, così da renderle compatibili con i periodi più sensibili per l'avifauna.
3. L'utilizzo delle torri tubolari, così come previsto dal progetto, è altamente raccomandato, in quanto le torri a traliccio, per la possibilità di essere utilizzate come posatoio, possono

svolgere un effetto attrattivo che in ultima analisi può produrre un incremento del rischio di collisione;

4. è necessario applicare accorgimenti nella colorazione delle pale, tali da aumentare la percezione del rischio da parte dell'avifauna. Curry (1998) afferma che l'utilizzo di particolari vernici visibili nello spettro UV, campo visivo degli uccelli renda più visibili le pale rotanti mentre altri studi invece non evidenziano nessun risultato significativo (Strickland et al., 2000). A tale riguardo sembra molto efficace quando riportato da Hodos (2000), secondo cui colorando una sola delle tre pale di nero e lasciando le altre due bianche, si riduce l'effetto "Motion Smear" (corpi che si muovono a velocità molto alte producono immagini che rimangono impresse costantemente nella retina dando l'idea di corpi statici e fissi), e gli uccelli riescono a percepire molto meglio il rischio, riuscendo, in tempo utile, a modificare la traiettoria di volo. Gli accorgimenti sulla colorazione delle pale saranno comunque effettuati compatibilmente con le prescrizioni delle autorità di controllo del volo (ENAC/ENAV) nel corso del successivo iter di Autorizzazione Unica ex D. Lgs. 387/2003;
5. sulla base dei risultati che emergeranno nel corso del monitoraggio in fase di esercizio, qualora si dovessero registrare eventi di collisione diretta ai danni di avifauna e/o Chiroterofauna, sarebbe auspicabile valutare eventuali misure di mitigazione, in modo da ridurre l'impatto nei periodi potenzialmente più critici.

Monitoraggio dell'Avifauna in fase di esercizio.

Nel piano di monitoraggio ambientale si prevederà un monitoraggio dell'Avifauna sia durante le attività di cantiere che nel corso dell'esercizio delle turbine. Il monitoraggio si svolgerà secondo i seguenti step:

- Monitoraggio migrazione rapaci diurni. Sarà svolto un rilievo settimanale nel periodo compreso tra il 15 marzo e il 15 maggio di ogni anno per quanto concerne la migrazione primaverile, e tra il 20 agosto e il 10 novembre per quanto riguarda la migrazione autunnale. Le osservazioni saranno svolte da punti di appostamento predeterminati a seguito di specifici sopralluoghi.
- Monitoraggio avifauna nidificante. La comunità ornitica nidificante sarà monitorata mediante l'esecuzione di un set di punti di osservazione/ascolto della durata di 10 min., ubicati lungo i crinali ove siano state messe a dimora le nuove turbine. I point counts saranno eseguiti nel periodo compreso tra maggio e metà luglio, al fine di monitorare le specie ornitiche nel periodo della riproduzione.
- Monitoraggio carcasse. Il monitoraggio della mortalità sarà svolto mediante esecuzione di transetti lineari da svolgersi sotto ogni aerogeneratori, distanziati tra loro di almeno 30 m e aventi lunghezza pari al doppio del diametro dell'elica. Questa attività sarà svolta nel periodo primaverile ed autunnale.

Per quanto riguarda la Chiroterofauna sono state analizzate tutte le possibili mitigazioni riportate nella più recente bibliografia di settore (Eurobat 2018, Rodrigues et al., 2015, Roscioni e Spada 2014, Marques et al., 2014).

Impiego di deterrenti a ultrasuoni

Alcuni studi hanno testato i sistemi di allontanamento dei Chiroterteri mediante l'impiego di deterrenti a ultrasuoni (Arnett 2013).

E' stato dimostrato che l'emissione di ultrasuoni nella banda larga può influenzare direttamente il comportamento dei pipistrelli scoraggiandoli ad avvicinarsi alla fonte sonora.

Sulla base dei risultati del monitoraggio svolto non si ritiene necessario installare tali sistemi sui nuovi aerogeneratori in quanto non è stata riscontrata mortalità.

Considerando che verranno attuati monitoraggio post operam, qualora si dovesse riscontrare mortalità sui Chiroterteri con il nuovo lay-out sarebbe opportuno valutare, compatibilmente con i modelli disponibili in commercio e con la necessità di valutare il raggio di azione rispetto alle pale, di dotare l'impianto in progetto di tale strumentazione.

Illuminazione

Vi è ampio consenso in merito alla necessità di evitare l'illuminamento delle turbine per ridurre il rischio di incidenti mortali da collisione. La presenza infatti di fonti di luce fissa di colore bianco sulle torri, può essere in grado di disorientare le specie migratrici, soprattutto in condizioni climatiche sfavorevoli (presenza di nebbia o pioggia), inoltre le fonti luminose possono attrarre insetti e determinare l'avvicinamento dei Chiroterteri alle pale per cacciare.

Tali effetti risultano molto meno marcato adottando luci intermittenti colorate. Conformemente con i regolamenti nazionali e internazionali in materia di salute e sicurezza del trasporto aereo e al fine di limitare gli impatti conseguenti all'inquinamento luminoso nei confronti delle specie faunistiche solite svolgere la loro attività durante le ore notturne, con particolare riferimento ad entomofauna e Chiroterofauna, sarà necessario - escludere tassativamente l'installazione di luci fredde "blu a lunghezza d'onda corta" ed eventualmente utilizzare LED caldi con temperatura di colore inferiore o uguale a 3000° Kelvin (lunghezza d'onda intorno a 590 nm) (giallo/arancione). Tali indicazioni dovranno essere applicate in qualunque ambito dell'impianto necessiti di illuminazione.

Chiusura possibili accessi per i Chiroterteri all'interno del rotore

Studi relativamente recenti condotti in Europa hanno permesso di riscontrare la presenza di pipistrelli all'interno del vano rotore (Hensen, 2004; Ahlén et al. 2009). Dato la vicinanza alle pale si ritiene rischioso l'utilizzo di tali vani come roost da parte dei Chiroterteri e di conseguenza risulta indispensabile per ridurre i rischi di collisione installare navicelle che non presentano possibilità di ingresso per i Chiroterteri.

Impiego di radar

La scelta delle misure di mitigazione da adottare è stata effettuata inevitabilmente sulla base degli effettivi rischi che l'attuazione del progetto comporta su Avifauna e Chiroterofauna, e si è ritenuto opportuno escludere a priori per quest'ultima la necessità di prevedere sistemi di monitoraggio in continuo del tipo DTBat in quanto la frequentazione dell'area da parte dei Chiroteri risulta non elevata e riferibile a specie comuni sul territorio regionale.

Monitoraggio della Chiroterofauna in corso d'opera e in esercizio

Nel piano di monitoraggio ambientale dovrà essere previsto un monitoraggio sulla Chiroterofauna durante la fase di cantiere e di esercizio con i seguenti obiettivi:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto, per le fasi di costruzione e di esercizio, individuate durante l'iter autorizzativo;
- valutare l'evolversi della situazione rispetto alla condizione Ante operam rappresentata dal monitoraggio svolto nel 2019;
- garantire, durante la costruzione e l'esercizio il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare per tempo eventuali situazioni critiche e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.

Il monitoraggio previsto ricalcherà le modalità e la metodologia del monitoraggio svolto in fase ante operam redatto e svolto secondo il "Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna", redatto in collaborazione con ISPRA, ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) e Legambiente Onlus.

Verranno svolti rilievi bioacustici attraverso l'ausilio del bat-detector in espansione temporale con possibilità di effettuare il campionamento diretto degli ultrasuoni dei Chiroteri in volo (modelli Pettersson D1000X).

I rilievi verranno effettuati sulle stesse stazioni individuate in fase ante operam localizzate in un'area sottesa da un buffer di 1 km di distanza dalle torri eoliche in progetto per una durata di 15 minuti.

Oltre al rilevamento bioacustico verrà svolta anche la ricerca delle carcasse percorrendo transetti lineari, distanziati tra loro circa 30 m, di lunghezza pari a due volte il diametro dell'elica, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli, in numero di 6. Le eventuali carcasse identificate, verranno georeferenziate con strumentazione GPS, e determinate.

Le attività in oggetto verranno svolte in periodo in estivo/autunnale.

8 BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 2004. Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An Assessment of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality, and Behavioral Interactions with Wind Turbines Bats and Wind Energy Cooperative, Scientists Release 2004 Final Report. The Bats and Wind Energy Cooperative was founded by the American Wind Energy Association. Bat Conservation International, the National Renewable Energy Laboratory (U.S. Department of Energy) and the U.S. Fish and Wildlife Service.

AGNELLI P., MARTINOLI A., PATRIARCA E., RUSSO D., SCARAVELLI D. E, GENOVESI P., 2004. Linee guida per il monitoraggio dei chiroteri. Indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Ministero dell'Ambiente e Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano dell'Emilia (Bologna).

AGNELLI P. 2005. Mammalia Chiroptera. In Ruffo S. e Stoch F. (eds.) – *Checklist e distribuzione della fauna italiana*. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2° serie, Sezione Scienze della Vita 16. 307 pp. + CD-Rom.

AGOSTINI N. 2002. La migrazione dei rapaci in Italia. In: Bricchetti P. & Gariboldi A.L.. Manuale di ornitologia. Volume 3. Edagricole, Bologna, pagg. 157-182.

AGOSTINI N., BAGHINO L., COLEIRO C., CORBI F. & PREMUDA G. 2002. Circuitous autumn migration in the Short-toed Eagle (*Circaetus gallicus*). *J. Raptors Res.* 36:111-114.

AHLÉN I., BACH L., BAAGØE H.J., PETTERSSON J. 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Report 5571 <http://www.naturvardsverket.se/bokhandeln>.

AHLÉN, I., H.J. BAAGØE & L. BACH (2009): Behaviour of Scandinavian bats during migration and foraging t the sea. *Mammology* 90 (6): 1318-1323

ALLAVENA S., ANDREOTTI A., ANGELINI J. & SCOTTI M. (EDS.) 2007. Status e conservazione del Nibbio reale (*Milvus milvus*) e del Nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia e in Europa meridionale. Atti del Convegno. Serra San Quirico (Ancona), 11-12 marzo 2006

ANDERSON R. L., W. ERICKSON, D. STRICKLAND, M. BOURASSA, J. TOM, N. NEUMANN. AVIAN MONITORING AND RISK ASSESSMENT AT TEHACHAPI PASS AND SAN GORGONIO PASS WIND RESOURCEAREAS, CALIFORNIA. [abstract and discussion summary only]. Proceedings of national Avian Wind Power Planning Meeting IV. May 16-17,

2000, Carmel, California. Prepared for the avian subcommittee of the National Wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C. pp 53-54. <http://www.nationalwind.org/pubs/default.htm> Accesso 02.02.02. Area di Studio: California; USA.

ANDERSON R. L., W. ERICKSON, D. STRICKLAND, J. TOM, N. NEUMANN. 1998. Avian Monitoring and Risk Assessment at Tehachapi Pass and San Geronimo Pass Wind Resource Areas, California: Phase 1 Preliminary Results. Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California. Prepared for the avian subcommittee of the National Wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., and LGL Ltd., King City, Ontario; pp. 31-46. <http://www.nationalwind.org/pubs/default.htm> Accesso 02.02.02. Area di Studio: California; USA.

ANDREOTTI A., LEONARDI G. (A CURA DI), 2007. Piano d'Azione Nazionale per il Lanario (*Falco biarmicus feldeggii*). Quad. Cons. Natura, 24, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica. 110 pp.

ARNETT E.B. 2005. Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of fatality search protocols, pattern of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.

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 R.R. 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. *J Wildl Manage* 71(1):61–78.

ARNETT E.B., HEIN C.D., SCHIRMACHER M.R., HUSO M.M.P., SZEWCZAK J.M. 2013. Evaluating the Effectiveness of an Ultrasonic Acoustic Deterrent for Reducing Bat Fatalities at Wind Turbines. *PLoS ONE*. 2013, Vol. 8, 6, p. e65794. doi:10.1371/journal.pone.0065794.

BAERWALD E. F., BARCLAY R. M. 2009. Geographic variation in activity and fatality of migratory bats at wind energy facilities. *Journal of Mammology*. Vol. 90, 6, pp. 1341-49. <http://dx.doi.org/10.1644/09-MAMM-S-104R.1>.

BAERWALD E.F., EDWORTHY J., HOLDER M., BARCLAY R.M.R. 2009. A large-scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. *J Wildl Manage* 73:1077–1081.

BAND W., MADDERS M. & WHITFIELD D.P. 2005. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at windfarms. In: de Lucas M., Janss G. & Ferrer M. (eds.), 2007. *Birds and Wind Power*. Lynx Edicions, Barcelona, pp. 259-275.

BARCLAY R. M. R., BAERWALD E.F., GRUVER J.C., 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology* 64: 381-387.

BENNER J. H. B., BERKHUIZEN J. C., DE GRAAFF R. J. & POSTMA A. D. 1993. Impact of the wind turbines on birdlife. Final report n° 9247. Consultants on Energy and the Environment. Rotterdam, The Netherlands.

BIBBY C.J., BURGESS N.D., HILL D.A. & MUSTOE S.H. 2000. *Bird census techniques*. Second edition. Academic Press, London.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017. *European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities*. Cambridge, UK: BirdLife International, 170 pp.

BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2003-2015. *Ornitologia italiana. Voll. 1-9 – Oasi Alberto Perdisa editore. Bologna*.

CAMPEDELLI T. & TELLINI FLORENZANO G. 2002. Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. Centro Ornitologico Toscano. Manoscritto non pubblicato. pp.36.

CAMPEDELLI T., BUVOLI L., BONAZZI P., CALABRESE L., CALVI G., CELADA C., CUTINI S., DE CARLI E., FORNASARI L., FULCO E., LA GIOIA G., LONDI G., ROSSI P., SILVA L., TELLINI FLORENZANO G., 2012. Andamenti di popolazione delle specie comuni nidificanti in Italia: 2000-2011. *Avocetta* 36: 121-143.

CARPINO F. e CAPASSO S. (a cura di) 2008 – *I Vertebrati terrestri del Parco regionale del Partenio. Monitoraggio e indirizzi per la gestione e conservazione*. Ente Parco regionale del Partenio, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli.

CONSIGLIO DELLA COMUNITÀ ECONOMICA EUROPEA, 1992. Direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. Bruxelles.

CRAMP S. & SIMMONS K.E.L. (EDS.) 1988. *The Birds of Western Palearctic. Vol. V. Tyrant Flycatchers to Thrushes*. Oxford University Press, Oxford, pp. 1084.

CRYAN P.M. 2011. Wind turbines as landscape impediments to the migratory connectivity of bats. *Environ Law* 41(2): 355–370.

CURRY R. C., AND P. KERLINGER. 1998. Avian Mitigation Plan: Kenetech Model Wind Turbines, Altamont Pass WRA, California. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California. Prepared for the avian subcommittee of the National Wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., and LGL Ltd., King City, Ontario; pp. 18-28. <http://www.nationalwind.org/pubs/default.htm> Accessed 02.02.02. Area di Studio: California; USA.

D H ECOLOGICAL CONSULTANCY, 2000. Windy Standard Windfarm, Dumfries & Galloway. Breeding Bird Surveys 1994 – 2000.

DE LUCAS M., JANSS G.F.E., WHITFIELD D.P. & FERRER M. 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology*, 45: 1695-1703.

DEVEREUX C.L., DENNY M.J.H. & WHITTINGHAM M.J. 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology*, 45: 1689-1694.

DOOLING R. J., AND A. N. POPPER., 2007. The effects of highway noise on birds. Report to the California Department of Transportation, contract 43AO139. California Department of Transportation, Division of Environmental Analysis, Sacramento, California, USA. Available at: http://www.dot.ca.gov/hq/env/bio/files/caltrans_birds_10---7---2007b.pdf

ERICKSON W.P., GRITSKI B., KRONNER K. 2003. Nine Canyon Wind Power Project Avian and Bat Monitoring Report, September 2002 – August 2003. Technical report submitted to Energy Northwest and the Nine Canyon Technical Advisory Committee.

ERICKSON W.P., JOHNSON G.D., STRICKLAND M.D., YOUNG D.P. JR., SERNKA K.J. & GOOD R.E. 2001. Avian collision with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee.

EUROBATS. 2018. Action Plan for the Conservation of All Bat Species in the European Union 2018 – 2024.

EVERAERT J. & STIENEN E.W.M., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity Conservation*, 16: 3345-3359.

FARINA A. & MESCHINI E., 1985. *Le comunità di uccelli come indicatori biologici – atti III convegno italiano di ornitologia: 185-190.*

FORNASARI L., BANI L., DE CARLI E., GORI E., FARINA F., VIOLANI C., ZAVA B. 1999. Dati sulla distribuzione geografica e ambientale di Chirotteri nell'Italia continentale e peninsulare. *Atti del I Convegno Italiano sui Chirotteri. Castell'Azzara, Grosseto: 63-81.*

FULCO E., ANGELINI J., CECCOLINI G., DE LISIO L., DE ROSA D., DE SANCTIS A., GIANNOTTI M., GIGLIO G., GRUSSU M., MINGANTI A., PANELLA M., SARÀ M., SIGISMONDI A., URSO S., VISCEGLIA M., 2017. Il Nibbio reale *Milvus milvus* svernante in Italia., sintesi di cinque anni di monitoraggio. *Alula XXIV (1-2): 53-61.*

FURNESS R.W. & GREENWOOD J.J.D., 1993. *Birds as monitors of environmental change – Chapman & Hall, london.*

GENOVESI P., ANGELINI P., BIANCHI E., DUPRÉ E., ERCOLE S., GIACANELLI V., RONCHI F., STOCH F. 2014. Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. *ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014*

GRUPPO ITALIANO RICERCA CHIROTTERI (GIRC). 2007. *Lista Rossa Nazionale dei Mammiferi. Parte sui Chirotteri.* <http://www.pipistrelli.org/>

HARBUSCH C., BACH L. 2005. Environmental assessment studies on wind turbines and bat populations—a step towards best practice guidelines. *Bat News 78:4–5.*

HAYES M.A. 2013. Bats killed in large numbers at United States wind energy facilities. *Bioscience 63(12):975–979.*

HOCHRADEL K, UWE A., JÜRGEN M., RALPH S., FLORIAN S.,BEHR O. 2015. Bats are attracted to wind turbines - determining the distribution of bats by a stereo thermal camera system. *Conference on Wind energy and wildlife impacts, Berlin : Technische Universität Berlin, March 10-12, 2015.*

HODOS W., A. POTOCKI, T. STORM AND M. GAFFNEY. 2000. Reduction of Motion Smear to reduce avian collision with Wind Turbines. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting IV.

HORN J.W., ARNETT, E.B., KUNZ T.H. 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. *J Wildl Manage* 72: 123–132.

HORN J.W., ARNETT E.B., JENSEN M. & KUNZ T.H. 2008. Testing the effectiveness of an experimental bat deterrent at the Maple Ridge wind farm. A report submitted to The Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.

JANSS G., LAZO A., BAQUÉES J.M. & FERRER M. 2001. Some evidence of changes in use of space by raptors as a result of the construction of a wind farm. 4th Eurasian Congress on Raptors. Seville, pp. 94.

JOHNSON G.D., ERICKSON W.P., STRICKLAND M.D., SHEPHERD M.F., SHEPHERD D.A. 2000. Avian monitoring studies at the buffalo ridge, Minnesota wind resource area: Results of a 4 year study. Unpublished report for the Northern States Power Company, Minnesota.

JOHNSON J.D., YOUNG D.P. JR., ERICKSON W.P., DERBY C.E., STRICKLAND M.D. & GOOD R.E. 2000b. Wildlife monitoring studies. SeaWest Windpower Project, Carbon County, Wyoming 1995-1999. Final Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management, pp. 195

KERLINGER P. 2000. An Assessment of the Impacts of Green Mountain Power Corporation's Searsburg, Vermont, Wind Power Facility on Breeding and Migrating Birds. Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting III. San Diego, California, 1998, pp. 90-96.

KETZENBERG C., EXO K.M., REICHENBACH M. & CASTOR M. 2002. Einfluss von Windkraftanlagen auf brütende Wiesenvögel. *Natur and Landschaft* 77: 144-153.

LANGSTON R.H.W. & PULLAN J.D. 2004. Effects of wind farms on birds. *Nature and environment*, n. 139. Council of Europe. Council of Europe Publishing, Strasbourg, pp. 90

LANZA B., 1959 - Chiroptera. In: Toschi A., Lanza B. (Eds.), *Fauna d'Italia Vol. IV, Mammalia, generalità, Insectivora, Chiroptera*. Edizioni Calderini, Bologna, pp. 187-473.

LANZA B., AGNELLI P., 1999. Chiroteri. In Spagnesi M., Toso S. (Eds.), Iconografia dei Mammiferi d'Italia. Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione Natura, Roma.

LEDDY K.L., HIGGINS K.F. & NAUGLE D.E., 1999. Effects of wind turbines on upland nesting birds in Conservation Reserve Program grasslands. *Wilson Bull.* 111(1): 100-104.

LEKUONA MA JESÚS E URSÚA C., 2007. Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain). In: de Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (eds.), 2007. *Birds and Wind Power*. Lynx Edicions, Barcelona, pp. 259-275.

LUKE A., HOSMER A.W., (1994). Bird deaths prompt rethink on wind farming in Spain. *WindPower Monthly*, 10(2): 14-16.

MEEK E.R., RIBBANS J.B., CHRISTER W.G., DAVY P.R. & HIGGINSON I. 1993. The effects of aero-generators on moorland bird populations in the Orkney Islands, Scotland. *Bird Study* 40: 140-143.

MAY 16-17, 2000, CARMEL, CALIFORNIA. <http://www.nationalwind.org/pubs/default.htm>
Accesso 02.02.02.

RAAB R., 2017. GPS-basierte Telemetriestudie an mitteleuropäischen Rotmilanen *Milvus milvus* - erste Ergebnisse. Tagung Deutsche Ornithologen Gesellschaft in Halle (DE). 30 September 2017

RAHMEL U., BACH L., BRINKMANN R., DENSE C., LIMPENS H., M.A. SCHER G., REICHENBACH M., ROSCHEN A. 1999. Windkraftplanung und Fledermause. Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik—Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, 4: 155–161.

RODRIGUES L., BACH L., DUBORG-SAVAGE M.J., GOODWIN J., HARBUSCH C. 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.

RODRIGUES L., L. BACH, M.J. DUBOURG-SAVAGE, B. KARAPANDZA, D. KOVAC, T. KERVYN, J. DEKKER, A. KEPEL, P. BACH, J. COLLINS, C. HARBUSCH, K. PARK, B. MISCEVSKI, J. MINDERMAN. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014. UNEP/EUROBATS Secretariat. Bonn, Germany : s.n., 2014. p. 133, Eurobats Publication series No. 6 (English version).

ROLLINS K.E., MEYERHOLZ D.K., JOHNSON G.D., CAPPARELLA A.P., LOEW S.S. 2012. A Forensic Investigation Into the Etiology of Bat Mortality at a Wind Farm: Barotrauma or Traumatic Injury? *Veterinary Pathology* 49(2): 362 - 371.

RONDINI C., BATTISTONI A., PERONACE V., TEOFILI C. 2013. per il volume: Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

ROSCIONI F., RUSSO D., DI FEBBRARO M., FRATE L., CARRANZA M.L., LOY A. 2013 Regional-scale modelling of the cumulative impact of wind farms on bats. *Biodivers Conserv* 22: 1821-1835.

ROSCIONI F., REBELO H., RUSSO D., CARRANZA M.L., DI FEBBRARO M., LOY A., 2014. A modelling approach to infer the effects of wind farms on landscape connectivity for bats. *Landscape Ecol* DOI 10.1007/s10980-014-0030-2 .

RYDELL J., BACH L., DOUBOURG SAVAGE M., GREEN M., RODRIGUES L., HEDENSTROM A. 2010. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? *Eur J Wildl Res* 56: 823–827.

RYDELL J., HEDENSTROM H., HEDENSTROM A., LARSEN J.K., PETTERSSON J., GREEN M. 2012. The effects of wind power on birds and bats – a synthesis Vindval Report.

RYDELL J., HEDENSTRÖM A., HJORT C. e RUSSO D., 2012 – Fladdermöss på Capri-Fauna och Flora 107(1): 38–43 (in svedese)

RUSSO D. e PICARIELLO O., 1998 – Chiroterri della Campania: osservazioni faunistiche ed ecologiche. *Atti Società Italiana Scienze Naturali* 139: 159-171.

RUSSO D. e MANCINI M., 1999 – I chiroterri troglodili del Molise e del Matese campano. In Dondini G., Papalini O. e Vergari, S. (eds.). *Atti I Convegno Italiano sui Chiroterri*, Castell'Azzara (Grosseto), 28-29 marzo 1998: 123-136.

RUSSO D. e MASTROBUONI G., 2000 – La Chiroterrofauna del Parco Nazionale del Vesuvio. In Picariello O., Di Fusco N. e Fraissinet M. (eds). *Elementi di biodiversità del Vesuvio*. Ente Parco Nazionale del Vesuvio ed., San Sebastiano al Vesuvio: 247 – 261.

RUSSO D. e JONES G., 2000 – The two cryptic species of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) occur in Italy: evidence from echolocation and social calls. *Mammalia*, 64: 187-197.

RUSSO D., JONES G. e MIGLIOZZI A., 2002 – Habitat selection by the Mediterranean horseshoe bat, *Rhinolophus euryale* (Chiroptera: Rhinolophidae) in a rural area of southern Italy and implications for conservation. *Biological Conservation* 107: 71-81.

SCILLITANI G., 2006. POR Puglia 2000-2006 – Misura 1.6 "Ampliamento del catasto delle grotte e delle aree carsiche" Censimento delle popolazioni di Chirotteri nelle grotte pugliesi e valutazione delle condizioni e grado di vulnerabilità". Regione Puglia

THELANDER C.G. & RUGGE L. 2001. Examining relationships between bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Resource Area: a second year's progress report. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV. Carmel, California, 2000, pp. 5-14.

THELANDER G.C. & RUGGE L. 2000. Avian risk Behavior and fatalities at the Altamont Pass wind Resource Area. Report to National Renewable Energy Laboratory. Subcontract TAT-8-18209-01, NREL/SR-500-27545. BioResource Consultants, Ojai, California.

TEREBA A., RUSSO D., CISTRONE L. e BOGDANOWICZ W., 2009 – Cryptic diversity: first record of the Alcaethoe's bat (*Myotis alcathoe*) for Italy. Secondo Convegno Nazionale sui Chirotteri, Serra San Quirico (Ancona), 21-23.