

REGIONE CAMPANIA
Provincia di Avellino
COMUNI DI Andretta (AV) – Bisaccia (AV)

PROGETTO

POTENZIAMENTO PARCO EOLICO ANDRETTA-BISACCIA



PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:

ERG Wind 4



PROGETTISTA:



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



OGGETTO DELL'ELABORATO:

ALLEGATO 8

**RELAZIONE FINALE MONITORAGGIO ANTE-OPERAM AVIFAUNA E
CHIROTTEROFAUNA**

CODICE PROGETTISTA	DATA	SCALA	FOGLIO	FORMATO	CODICE DOCUMENTO				
					IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.
	06/2020	/	1 di 79	A4	BIS	ENG	REL	0032	00

NOME FILE: GRE.ENG.REL.0032.00_Relazione finale monitoraggio ante-opream avifauna e chiroterofauna.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.

Storia delle revisioni del documento

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	06/2020	PRIMA EMISSIONE	HY	LSP	VBR

**Monitoraggio avifauna e chiroteri.
Impianto di Andretta-Bisaccia**

RELAZIONE FINALE



Studio Naturalistico Hyla snc

Rev. giugno 2020

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.....	11
3.2	CHIROTTERI.....	12
3.2.1	Ricerca bibliografica.....	12
3.2.2	Indagine bioacustica.....	13
4	RISULTATI.....	19
4.1	AVIFAUNA.....	21
4.1.1	Risultati generali.....	21
4.1.2	Risultati Avifauna nidificante (Punti di osservazione/ascolto).....	24
4.1.3	Risultati Rapaci migratori.....	29
4.1.4	Verifica mortalità (ricerca carcasse).....	33
4.2	CHIROTTERI.....	34
5	IMPATTI POTENZIALI.....	40
5.1	Occupazione di suolo.....	42
5.1.1	Sottrazione di habitat faunistico.....	42
5.2	Inquinamento acustico e ultrasonico.....	45
5.3	Perdita di individui a seguito di collisione e /o barotrauma.....	48
5.4	Effetto cumulo.....	54
6	DISCUSSIONE.....	56
6.1	Avifauna.....	56
6.2	Chiroterofauna.....	60
7	MITIGAZIONI.....	63
8	BIBLIOGRAFIA.....	68

1 INTRODUZIONE

Il presente *report* illustra i risultati delle attività monitoraggio sull'avifauna e i chiroteri svolte presso gli impianti di Andretta e Bisaccia 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 Andretta e Bisaccia.

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;
- Dott. Simone Todisco.

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.

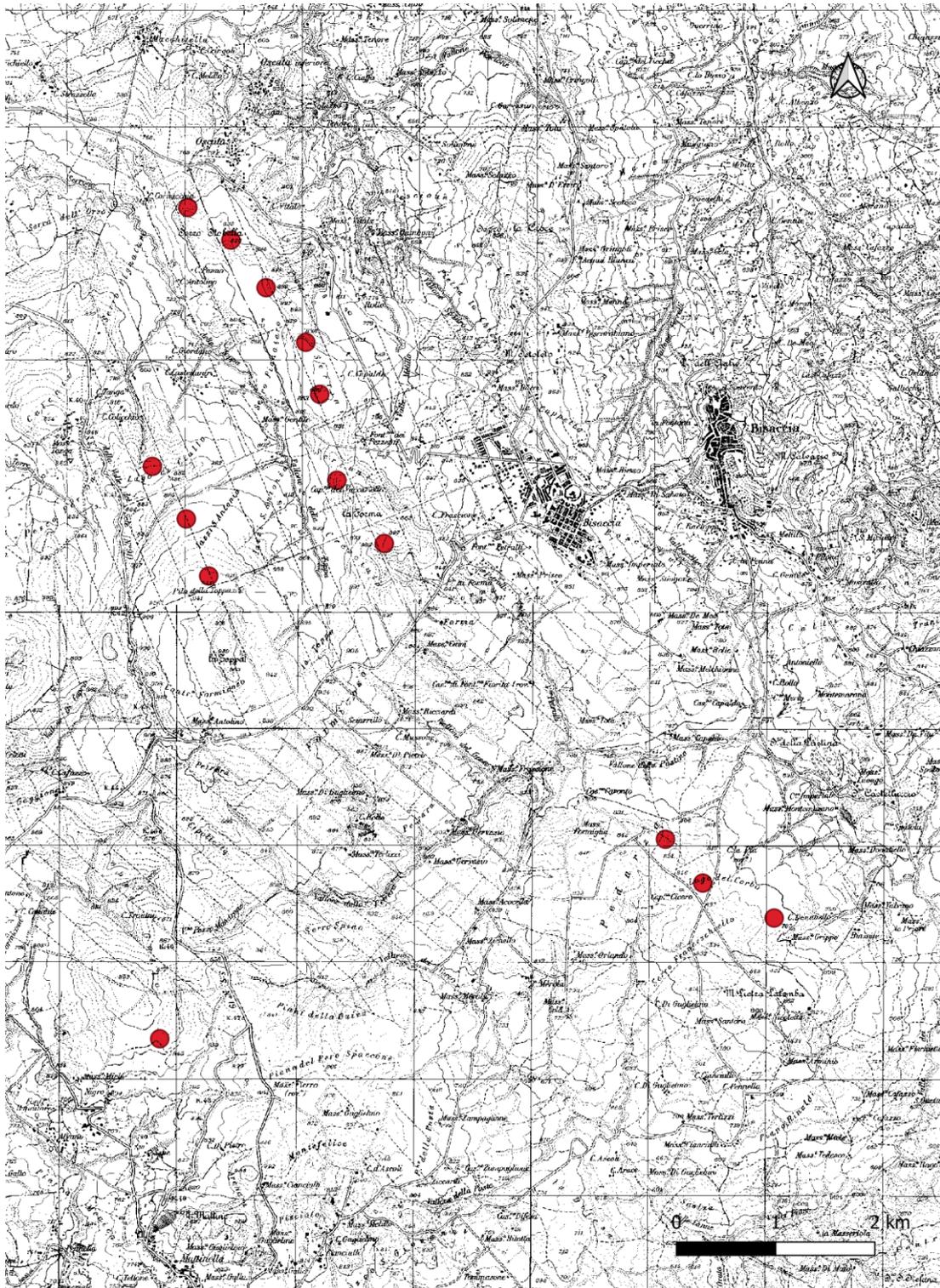


Figura 1 – Aerogeneratori oggetto di monitoraggio nell'area di Andretta e Bisaccia su base CTR

[\(http://sit.regione.campania.it/catalogowms/\)](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.

È stata individuata, dunque, una nuvola di punti lungo i versanti occupati dagli 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 Andretta e Bisaccia		
ID PUNTO DI OSSERVAZIONE	UTM X	UTM Y
BS_PC_01	526598	4535363
BS_PC_02	527029	4535483
BS_PC_03	527363	4538849
BS_PC_04	527106	4539426
BS_PC_05	526922	4539865
BS_PC_06	527923	4540484
BS_PC_07	527488	4540689
BS_PC_08	527938	4541052
BS_PC_09	527760	4541479
BS_PC_10	527591	4541872
BS_PC_11	527275	4542048
BS_PC_12	530976	4536634
BS_PC_13	531359	4536326
BS_PC_14	531602	4535880
BS_PC_15	531551	4536884

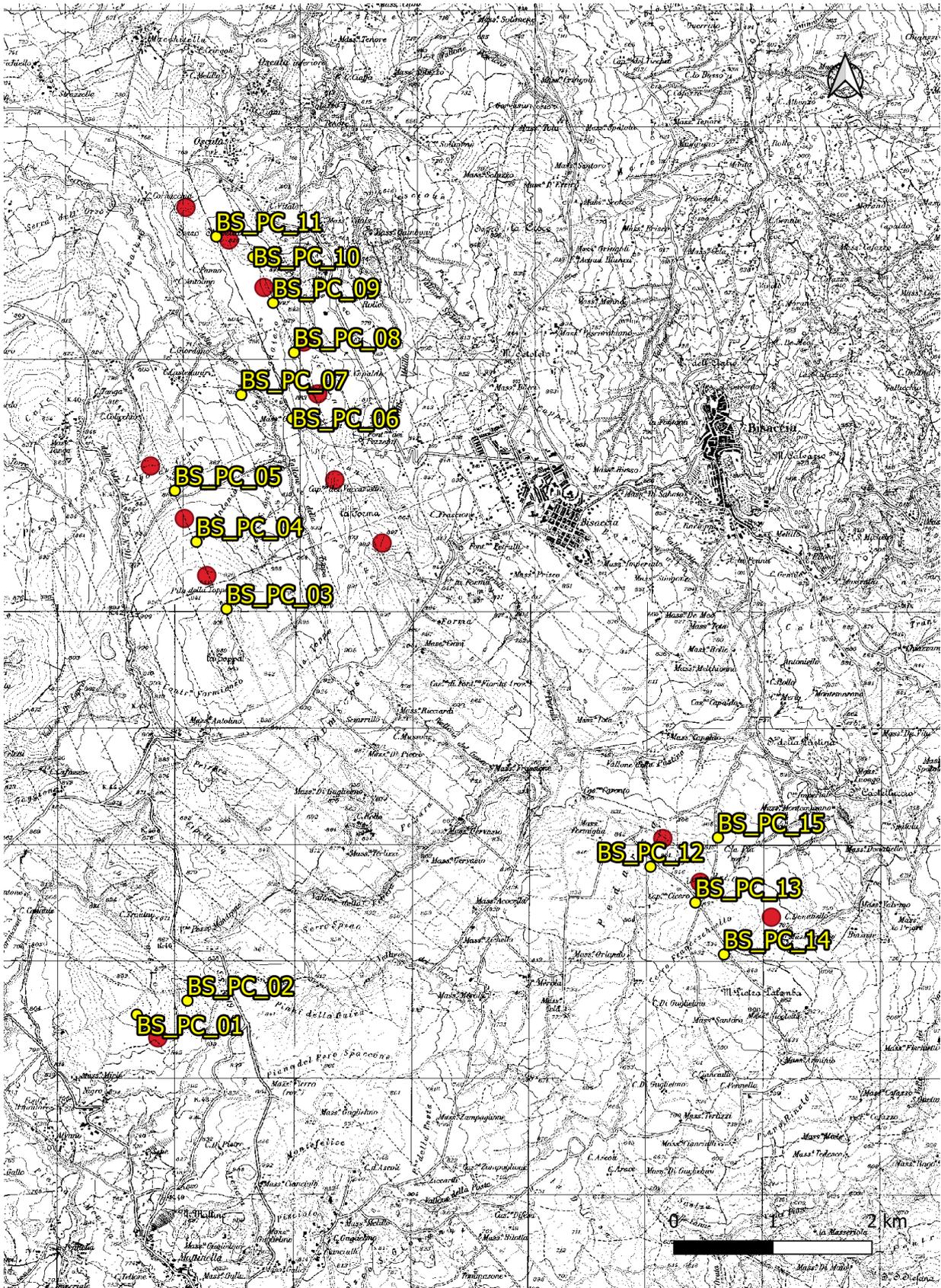


Figura 2 - Punti di monitoraggio avifauna nidificante e aerogeneratori impianto di Andretta e Bisaccia (ID) su base CTR (<http://sit.regione.campania.it/catalogowms/>)

I censimenti sono stati realizzati nel mese di giugno 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 rilievi condotti sull'avifauna nidificante	
DATA	Impianto Andretta e Bisaccia
04/06/2019	Egidio Fulco
05/06/2019	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 più 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. Inoltre l'utilizzo di più punti di osservazione per ogni impianto, consente di ottenere una copertura più omogenea dell'intero sito (vedi Fig. seguente).

IMPIANTO Andretta e Bisaccia		
ID PUNTO DI OSSERVAZIONE	UTM X	UTM Y
AB_MIG_1	526747	4535569
AB_MIG_2	531636	4536472
AB_MIG_3	527644	4539230
AB_MIG_4	527045	4541958

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.

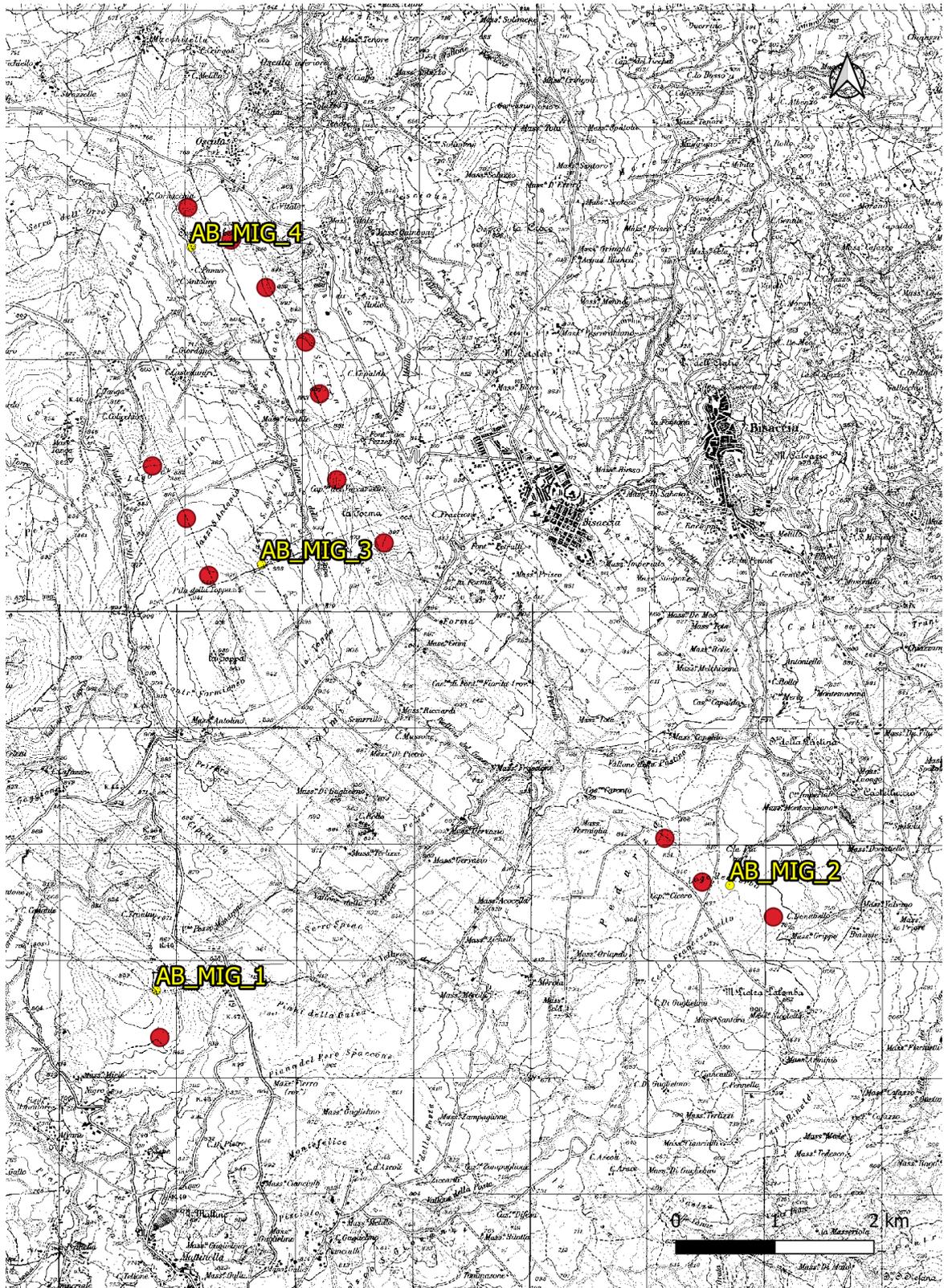


Figura 3 - Punti di monitoraggio avifauna migratoria e aerogeneratori impianto di Andretta e Bisaccia (ID) su base CTR (<http://sit.regione.campania.it/catalogowms/>)

Sono state effettuate in totale sette sessioni di rilevamento nella stagione primaverile e 17 sessione nella stagione autunnale, di seguito la tabella riepilogativa delle sessioni di monitoraggio con indicata la data e il rilevatore impiegato.

IMPIANTO di Andretta e Bisaccia		
DATA	N. SESSIONE	Rilevatore
29-apr	1	Simone Todisco
30-apr	1	Simone Todisco
01-mag	2	Simone Todisco
02-mag	2	Simone Todisco
03-mag	3	Simone Todisco
04-mag	3	Simone Todisco
05-mag	4	Simone Todisco
06-mag	4	Simone Todisco
18-mag	5	Simone Todisco
19-mag	5	Simone Todisco
20-mag	6	Simone Todisco
21-mag	6	Simone Todisco
28-mag	7	Simone Todisco
29-mag	7	Simone Todisco

IMPIANTO di Andretta-Bisaccia		
DATA	N. SESSIONE	Rilevatore
22-ago	8	Simone Todisco
23-ago	8	Simone Todisco
31-ago	9	Simone Todisco
1-set	9	Simone Todisco
2-set	10	Simone Todisco
3-set	10	Simone Todisco
4-set	11	Simone Todisco
5-set	11	Simone Todisco
6-set	12	Simone Todisco
7-set	12	Simone Todisco
13-set	13	Simone Todisco
14-set	13	Simone Todisco
19-set	14	Simone Todisco
20-set	14	Simone Todisco
21-set	15	Simone Todisco
22-set	15	Simone Todisco
23-set	16	Simone Todisco
24-set	16	Simone Todisco
2-ott	17	Simone Todisco
3-ott	17	Simone Todisco

IMPIANTO di Andretta-Bisaccia		
DATA	N. SESSIONE	Rilevatore
4-ott	18	Simone Todisco
5-ott	18	Simone Todisco
10-ott	19	Simone Todisco
11-ott	19	Simone Todisco
22-ott	20	Simone Todisco
23-ott	20	Simone Todisco
26-ott	21	Simone Todisco
27-ott	21	Simone Todisco
28-ott	22	Simone Todisco
29-ott	22	Simone Todisco
5-nov	23	Simone Todisco
6-nov	23	Simone Todisco
9-nov	24	Simone Todisco
10-nov	24	Simone Todisco

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'aereogeneratore.

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 Chiroterri 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.

Data la presenza di 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 troglodili del Molise e del Matese campano (Russo e Mancini, 1999);
- La chirotterofauna del Parco Nazionale del Vesuvio (Russo e Matrobuoni 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);
- Formulare 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 (Fraisinet 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 ha previsto, il campionamento da stazioni-campione, della durata di 15 minuti ciascuna, al fine di determinare un indice di attività per l'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 monitorare *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 indispensabile e funzionale per lo svolgimento di uno studio standardizzato su un territorio esteso come nel caso dell'impianto 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 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.

Attraverso le elaborazioni cartografiche sono state individuate complessivamente 132 celle caratterizzate nel complesso da nove categorie di habitat, vedi tabella seguente.

Le colture intensive rappresentano l'habitat maggiormente rappresentato nell'intera area di studio andando a caratterizzare il 71% delle celle. La quasi totalità degli aerogeneratori (12 sui 13 totali) ricadono in tale categoria.

Impianto di Andretta e Bisaccia				
Categoria Habitat	Nr. celle	%	Aerogeneratori	
112	Tessuto urbano discontinuo	1	0,76	
121	Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	4	3,03	
2111	Colture intensive	95	71,97	13
2112	Colture estensive	19	14,39	1
242	Sistemi colturali e particellari complessi	4	3,03	
243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	3	2,27	
3113	Boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile (acero-frassino, carpino nero-orniello)	1	0,76	
3211	Aree a pascolo naturale e praterie	1	0,76	
324	Vegetazione in evoluzione	4	3,03	
TOTALE		132	100	14

In funzione della metodologia adottata sono state individuate in modo opportunistico 46 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 Andretta e Bisaccia		
Categoria Habitat		Nr. di stazioni indagate
112	Tessuto urbano discontinuo	2
121	Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	2
2111	Colture intensive	26
2112	Colture estensive	6
242	Sistemi colturali e particellari complessi	2
243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	2
3113	Boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile (acero-frassino, carpino nero-orniello)	2
3211	Aree a pascolo naturale e praterie	2
324	Vegetazione in evoluzione	2
TOTALE		46

Tabella 1 – Nr. di stazioni per categoria di habitat individuate per l'impianto di Andretta e Bisaccia

Impianto di Andretta e Bisaccia			
Etichetta	Habitat	UTM X	UTM Y
BD_AB_001	112	529414	4539942
BD_AB_002	112	529304	4540210
BD_AB_003	121	527485	4535396
BD_AB_004	121	527382	4535714
BD_AB_005	2111	527590	4541905
BD_AB_006	2111	527650	4541763
BD_AB_007	2111	527029	4542667
BD_AB_008	2111	528097	4540962
BD_AB_009	2111	528614	4540229
BD_AB_010	2111	528348	4539491
BD_AB_011	2111	527090	4539987
BD_AB_012	2111	527100	4539436
BD_AB_013	2111	526836	4538900
BD_AB_014	2111	530802	4536874
BD_AB_015	2111	531530	4536731
BD_AB_016	2111	531770	4535831
BD_AB_017	2111	526719	4535263
BD_AB_018	2111	526777	4535164
BD_AB_019	2111	526714	4540077
BD_AB_020	2111	527003	4539626
BD_AB_021	2111	527194	4539136
BD_AB_022	2111	527016	4542299
BD_AB_023	2111	527383	4542019
BD_AB_024	2111	527682	4541611
BD_AB_025	2111	528020	4541142
BD_AB_026	2111	528285	4539958
BD_AB_027	2111	528688	4539415
BD_AB_028	2111	531081	4536876
BD_AB_029	2111	531399	4536500
BD_AB_030	2111	532079	4536017

Impianto di Andretta e Bisaccia			
Etichetta	Habitat	UTM X	UTM Y
BD_AB_031	2112	527922	4540494
BD_AB_032	2112	527672	4540665
BD_AB_033	2112	532006	4537426
BD_AB_034	2112	531885	4537748
BD_AB_035	2112	528139	4540696
BD_AB_036	2112	527293	4540758
BD_AB_037	242	526345	4534335
BD_AB_038	242	526456	4534666
BD_AB_039	243	527464	4542860
BD_AB_040	243	527491	4543137
BD_AB_041	3113	528262	4542201
BD_AB_042	3113	528408	4542094
BD_AB_043	3211	527631	4533854
BD_AB_044	3211	527625	4534221
BD_AB_045	324	526780	4540953
BD_AB_046	324	526963	4540825

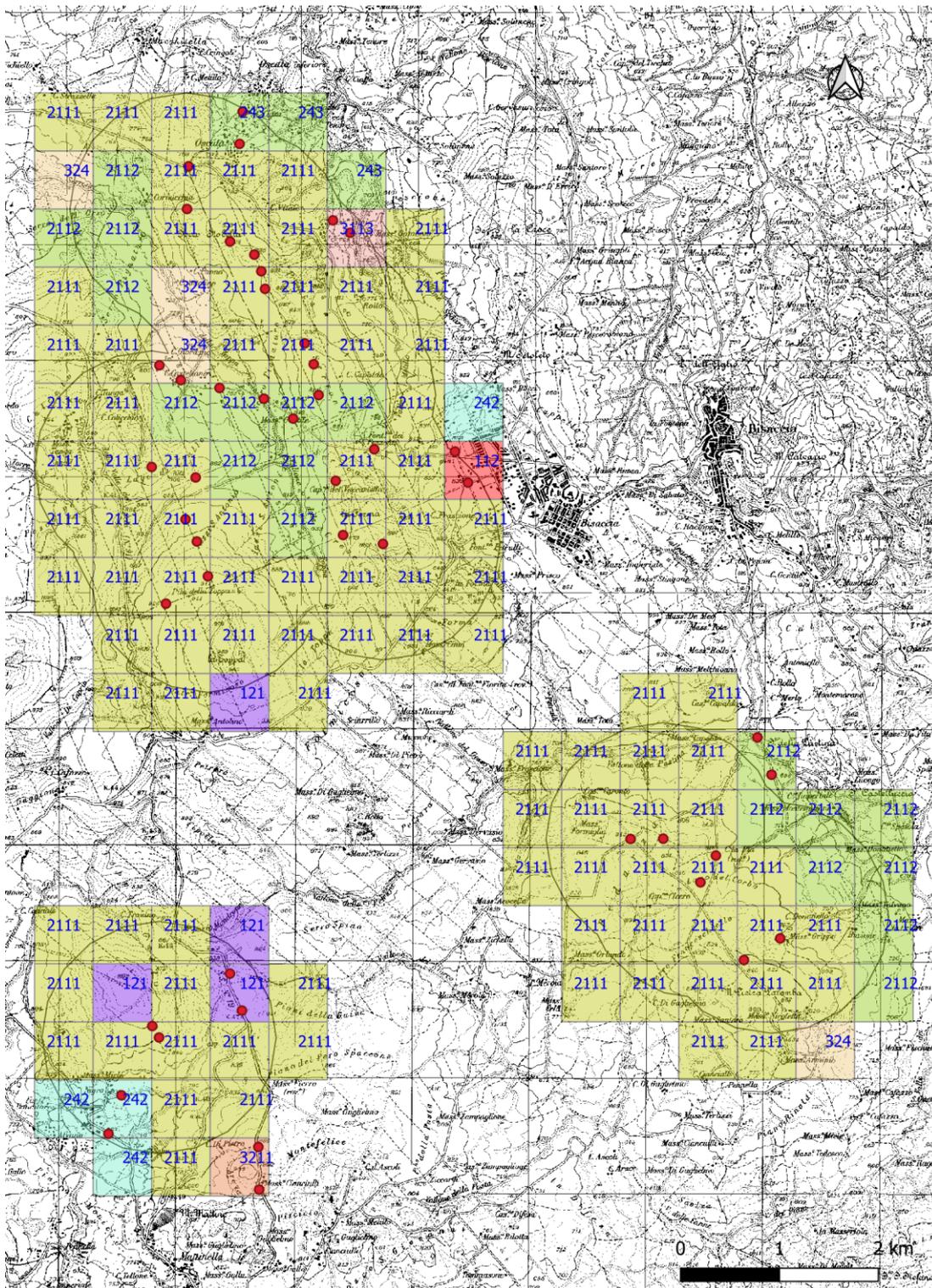


Figura 4 - Stazioni di monitoraggio della Chiropterofauna attraverso Bat detector – Impianto di Andretta e Bisaccia

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.

Data	Nr. Sessione	Rilevatori
19-giu	Sessione 1	Carletti Silvia
20-giu	Sessione 1	Carletti Silvia
21-giu	Sessione 1	Carletti Silvia
22-giu	Sessione 1	Carletti Silvia
23-giu	Sessione 1	Carletti Silvia
24-giu	Sessione 1	Carletti Silvia
25-giu	Sessione 1	Carletti Silvia
26-giu	Sessione 1	Carletti Silvia
27-giu	Sessione 1	Carletti Silvia
6-ago	Sessione 2	Carletti Silvia
7-ago	Sessione 2	Carletti Silvia
8-ago	Sessione 2	Carletti Silvia
9-ago	Sessione 2	Carletti Silvia
10-ago	Sessione 2	Carletti Silvia
11-ago	Sessione 2	Carletti Silvia
12-ago	Sessione 2	Carletti Silvia
12-ago	Sessione 2	Carletti Silvia
13-ago	Sessione 2	Carletti Silvia
11-set	Sessione 3	Carletti Silvia
12-set	Sessione 3	Carletti Silvia
13-set	Sessione 3	Carletti Silvia
14-set	Sessione 3	Carletti Silvia
15-set	Sessione 3	Carletti Silvia
16-set	Sessione 3	Carletti Silvia

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 Chiroteri, 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 90 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							
	Apodidae							
5	<i>Apus apus</i>	O				SPEC 3		
	CUCULIFORMES							
	Cuculidae							
6	<i>Cuculus canorus</i>	N						
	GRUIFORMES							
	Gruidae							
7	<i>Grus grus</i>	M	X				RE	
	CICONIIFORMES							
	Ciconidae							
8	<i>Ciconia nigra</i>	M	X				VU	VU
9	<i>Ciconia ciconia</i>	M	X					CR
	STRIGIFORMES							
	Tytonidae							
10	<i>Tyto alba</i>	SN	X			SPEC3		CR
	Strigidae							
11	<i>Strix aluco</i>	N						
12	<i>Athene noctua</i>	N				SPEC 3		
13	<i>Otus scops</i>	N				SPEC2		

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

ID	Nome scientifico	FENOLOGIA	Direttiva Uccelli			SPEC	LRI	LRC
			All.I	All.II	All.III			
44	<i>Lullula arborea</i>	SN, M	X			SPEC 2		NT
45	<i>Alauda arvensis</i>	SN, M				SPEC 3	VU	
46	<i>Galerida cristata</i>	SN				SPEC3		
	Cisticolidae							
47	<i>Cisticola juncidis</i>	SN						
	Acrocephalidae							
48	<i>Hippolais polyglotta</i>							
	Hirundinidae							
49	<i>Delichon urbicum</i>	O				SPEC 2	NT	
50	<i>Hirundo rustica</i>	N				SPEC 3	NT	
	Phylloscopidae							
51	<i>Phylloscopus collybita</i>	SN						
	Aegithalidae							
52	<i>Aegithalos caudatus</i>	SN						
	Sylviidae							
53	<i>Sylvia atricapilla</i>	SN						
54	<i>Sylvia cantillans</i>	N						
55	<i>Sylvia communis</i>	N						
	Certhiidae							
56	<i>Certhia brachydactyla</i>	SN						
	Sittidae							
57	<i>Sitta europaea</i>	SN						
	Trogloditidae							
58	<i>Troglodytes troglodytes</i>	SN						
	Sturnidae							
59	<i>Sturnus vulgaris</i>	SN, M		B		SPEC 3		
	Turdidae							
60	<i>Turdus viscivorus</i>	SN, M		B				NT
61	<i>Turdus philomelos</i>	SN, M		B				NT
62	<i>Turdus merula</i>	SN, M		B				
	Muscicapidae							
63	<i>Muscicapa striata</i>	O				SPEC 2		
64	<i>Erithacus rubecula</i>	SN						
65	<i>Luscinia megarhynchos</i>	N						
66	<i>Phoenicurus ochruros</i>	M						
67	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	N						
68	<i>Saxicola torquatus</i>	SN					VU	
69	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M				SPEC 3	NT	
	Regulidae							
70	<i>Regulus ignicapilla</i>	SN						
	Prunellidae							
71	<i>Prunella modularis</i>	M						
	Passeridae							
72	<i>Passer italiae</i>	SN				SPEC 2	VU	
73	<i>Passer hispaniolensis</i>	N, M					VU	
74	<i>Passer montanus</i>	SN					VU	

ID	Nome scientifico	FENOLOGIA	Direttiva Uccelli			SPEC	LRI	LRC
			All.I	All.II	All.III			
75	<i>Petronia petronia</i>	SN						
	Motacillidae							
76	<i>Anthus trivialis</i>	M				SPEC 3	VU	NT
77	<i>Anthus campestris</i>	N	X			SPEC 3		NT
78	<i>Motacilla cinerea</i>	SN						
79	<i>Motacilla flava</i>	M				SPEC 3	VU	
80	<i>Motacilla alba</i>	SN						
	Fringillidae							
81	<i>Fringilla coelebs</i>	SN						
82	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	M						EN
83	<i>Chloris chloris</i>	SN					NT	
84	<i>Linaria cannabina</i>	SN				SPEC 2	NT	
85	<i>Carduelis carduelis</i>	SN					NT	
86	<i>Serinus serinus</i>	SN				SPEC 2	LC	
87	<i>Spinus spinus</i>	M					LC	
	Emberizidae							
88	<i>Emberiza calandra</i>	SN				SPEC 2	LC	
89	<i>Emberiza cia</i>	SN					LC	NT
90	<i>Emberiza cirulus</i>	SN					LC	

4.1.2 Risultati Avifauna nidificante (Punti di osservazione/ascolto)

Nel corso dei sopralluoghi condotti nel periodo giugno-luglio 2019 sono state effettuate 15 stazioni di osservazione-ascolto della durata di 10 minuti l'una, durante le quali si è preso nota di ogni individuo osservato oppure udito in canto. I rilievi sono stati condotti durante e 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 55 specie di uccelli per un totale 610 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>	11	13
2	<i>Columba palumbus</i>	3	5
1	<i>Coturnix coturnix</i>	3	5
2	<i>Columba palumbus</i>	6	6
3	<i>Streptopelia turtur</i>	1	1
4	<i>Apus apus</i>	3	7

Id	Specie Latino	n Stazioni Positive	n Individui
5	<i>Cuculus canorus</i>	1	1
6	<i>Milvus milvus</i>	3	4
7	<i>Buteo buteo</i>	8	9
8	<i>Upupa epops</i>	1	1
9	<i>Jynx torquilla</i>	1	1
10	<i>Picus viridis</i>	1	1
11	<i>Dendrocopos major</i>	1	1
12	<i>Falco tinnunculus</i>	3	3
13	<i>Oriolus oriolus</i>	2	3
14	<i>Lanius collurio</i>	1	1
15	<i>Lanius senator</i>	2	2
16	<i>Garrulus glandarius</i>	1	2
17	<i>Pica pica</i>	11	35
18	<i>Corvus monedula</i>	2	7
19	<i>Corvus corone cornix</i>	15	56
20	<i>Corvus corax</i>	1	2
21	<i>Poecile palustris</i>	1	1
22	<i>Cyanistes caeruleus</i>	13	20
23	<i>Parus major</i>	11	17
24	<i>Lullula arborea</i>	10	25
25	<i>Alauda arvensis</i>	1	2
26	<i>Galerida cristata</i>	15	38
27	<i>Delichon urbicum</i>	3	24
28	<i>Hirundo rustica</i>	2	9
29	<i>Phylloscopus collybita</i>	1	2
30	<i>Aegithalos caudatus</i>	3	7
31	<i>Sylvia atricapilla</i>	7	11
32	<i>Sylvia cantillans</i>	3	5
33	<i>Sylvia communis</i>	12	21
34	<i>Certhia brachydactyla</i>	1	1
35	<i>Sitta europaea</i>	1	1
36	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	1
37	<i>Sturnus vulgaris</i>	4	9
38	<i>Turdus viscivorus</i>	1	1
39	<i>Turdus merula</i>	2	3
40	<i>Erithacus rubecula</i>	1	2
41	<i>Luscinia megarhynchos</i>	6	12
42	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1	1
43	<i>Saxicola torquatus</i>	5	8
44	<i>Passer italiae</i>	10	56

Id	Specie Latino	n Stazioni Positive	n Individui
45	<i>Passer hispaniolensis</i>	2	11
46	<i>Passer montanus</i>	1	2
47	<i>Anthus campestris</i>	1	1
48	<i>Motacilla alba</i>	2	3
49	<i>Fringilla coelebs</i>	1	4
50	<i>Chloris chloris</i>	2	3
51	<i>Linaria cannabina</i>	6	15
52	<i>Carduelis carduelis</i>	14	35
53	<i>Serinus serinus</i>	11	28
54	<i>Emberiza calandra</i>	15	58
55	<i>Emberiza cirulus</i>	13	25

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>	20	0.012
2	<i>Columba palumbus</i>	40	0.024
1	<i>Coturnix coturnix</i>	6.666667	0.004
2	<i>Columba palumbus</i>	20	0.012
3	<i>Streptopelia turtur</i>	6.666667	0.004
4	<i>Apus apus</i>	20	0.012
5	<i>Cuculus canorus</i>	53.333333	0.032
6	<i>Milvus milvus</i>	6.666667	0.004
7	<i>Buteo buteo</i>	6.666667	0.004
8	<i>Upupa epops</i>	6.666667	0.004
9	<i>Jynx torquilla</i>	6.666667	0.004
10	<i>Picus viridis</i>	20	0.012
11	<i>Dendrocopos major</i>	13.333333	0.008
12	<i>Falco tinnunculus</i>	6.666667	0.004
13	<i>Oriolus oriolus</i>	13.333333	0.008
14	<i>Lanius collurio</i>	6.666667	0.004
15	<i>Lanius senator</i>	73.333333	0.044
16	<i>Garrulus glandarius</i>	13.333333	0.008
17	<i>Pica pica</i>	100	0.06
18	<i>Corvus monedula</i>	6.666667	0.004

Id	Specie Latino	F%	Pi
19	<i>Corvus corone cornix</i>	6.666667	0.004
20	<i>Corvus corax</i>	86.66667	0.052
21	<i>Poecile palustris</i>	73.33333	0.044
22	<i>Cyanistes caeruleus</i>	66.66667	0.04
23	<i>Parus major</i>	6.666667	0.004
24	<i>Lullula arborea</i>	100	0.06
25	<i>Alauda arvensis</i>	20	0.012
26	<i>Galerida cristata</i>	13.33333	0.008
27	<i>Delichon urbicum</i>	6.666667	0.004
28	<i>Hirundo rustica</i>	20	0.012
29	<i>Phylloscopus collybita</i>	46.66667	0.028
30	<i>Aegithalos caudatus</i>	20	0.012
31	<i>Sylvia atricapilla</i>	80	0.048
32	<i>Sylvia cantillans</i>	6.666667	0.004
33	<i>Sylvia communis</i>	6.666667	0.004
34	<i>Certhia brachydactyla</i>	6.666667	0.004
35	<i>Sitta europaea</i>	26.66667	0.016
36	<i>Troglodytes troglodytes</i>	6.666667	0.004
37	<i>Sturnus vulgaris</i>	13.33333	0.008
38	<i>Turdus viscivorus</i>	6.666667	0.004
39	<i>Turdus merula</i>	40	0.024
40	<i>Erithacus rubecula</i>	6.666667	0.004
41	<i>Luscinia megarhynchos</i>	33.33333	0.02
42	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	66.66667	0.04
43	<i>Saxicola torquatus</i>	13.33333	0.008
44	<i>Passer italiae</i>	6.666667	0.004
45	<i>Passer hispaniolensis</i>	6.666667	0.004
46	<i>Passer montanus</i>	13.33333	0.008
47	<i>Anthus campestris</i>	6.666667	0.004
48	<i>Motacilla alba</i>	13.33333	0.008
49	<i>Fringilla coelebs</i>	40	0.024
50	<i>Chloris chloris</i>	93.33333	0.056
51	<i>Linaria cannabina</i>	73.33333	0.044
52	<i>Carduelis carduelis</i>	100	0.06
53	<i>Serinus serinus</i>	86.66667	0.052
54	<i>Emberiza calandra</i>	20	0.012
55	<i>Emberiza cirrus</i>	40	0.024

Considerando dunque la comunità ornitica nel suo insieme, sono state rilevate alcune specie dominanti, aventi cioè $p_i > 0,05$) ovvero **Cornacchia grigia, Cinciarella, Cappellaccia, Cardellino, Strillozzo, Zigolo nero**. Il cluster di specie dominanti è costituito da specie tipiche degli ecosistemi semiaperti collinari sub-appenninici (es. Cappellaccia, Zigolo nero) accanto ad altre specie generaliste e poco esigenti sotto il profilo ecologico (es. 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 ($H'/H' \text{ max}$, dove $H' \text{ max} = \ln S$, Pielou 1966);

Parametri	Valori
S	55
H	3.55
J	0.88
NP%	21.81%

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 individuate 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 il Nibbio reale (*Milvus milvus*), osservato regolarmente nell'area di studio con una popolazione costituita da 3-5 individui, presumibilmente riconducibili a 1-3 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. La presenza della specie in questo comprensorio è dunque di una certa rilevanza conservazionistica, soprattutto alla luce della presenza in aree non molto distanti (circa 5 km lineari dall'impianto) di un roost invernale costituito da un numero variabile di individui, compreso da un minimo di 7 e un massimo di 35 soggetti (cfr. Fulco et al., 2017).

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 collinari delle aree sub-appenniniche meridionali. 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 *Lullula arborea*, *Lanius collurio*, *Lanius senator*, 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. 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;
2. Averla piccola (*Lanius collurio*) – specie migratrice trans-sahariana nidificante nell'area di studio con una popolazione di 1-2 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;
3. Averla capirossa (*Lanius senator*) – specie migratrice trans-sahariana nidificante nell'area di studio con una popolazione stimata in 2-3 coppie. Nel suo areale italiano, questa specie ha conosciuto un fortissimo decremento, stimato in oltre il 75% nel periodo 2000-2010 (Campedelli et al. 2012), che ha determinato vere e proprie estinzioni locali in Italia centro-settentrionale, unitamente a forti contrazioni nelle regioni meridionali.

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 nera), per un totale di 124 individui censiti

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

Specie	Aprile 2019				Maggio 2019								totale
	29	30	1	2	3	4	5	6	18	19	20	21	
Cicogna nera				1					1				2
Falco pecchiaiolo			1			1							2
Nibbio bruno	1	3	2	3	1	1	2	3	2	1	1	1	21
Nibbio reale	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	28
Falco di palude	1	1	1	1				1					5
Albanella minore	1			1									2
Poiana	4	3	2	4	5	5	4	3	2	3	1	1	37
Gheppio	2	2	2	1	2	3	3	2	1	1	2	2	23
Lodolaio		1	1	1									3
Falco pellegrino						1							1
Totale	11	12	12	14	10	13	12	11	9	7	6	7	124

Nel corso dei rilievi per la migrazione autunnale sono state contattate 11 specie (10 rapaci e la Gru), per un totale di 382 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			1	1															
Nibbio bruno	2	1																	
Nibbio reale	3	2	4	2	3	1	2	3	2	3	2	3	4	3	4	3	4	4	
Biancone		1								1									
Falco di palude			1			1	2	1	1						1				
Albanella minore					1														
Albanella reale																			
Poiana	6	5	6	4	3	4	3	2	3	2	2	3	2	2	3	4	3	2	
Sparviere							1			1	1								
Gheppio	3	3	3	3	2	3	4	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Gru																			
Totale	14	12	15	10	9	9	12	9	8	10	8	8	8	7	10	9	9	8	

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	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	
Biancone																	
Falco di palude	1	1	1			1			1								
Albanella minore																	
Albanella reale																	1
Poiana	4	5	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	
Sparviere												1					
Gheppio	3	4	4	4	4	4	5	4	4	3	4	3	4	3	3	3	
Gru															18	27	
Totale	11	13	12	9	11	10	11	9	9	10	11	9	10	9	27	36	

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

Specie	Totale complessivo
Falco pecchiaiolo	2
Nibbio bruno	3
Nibbio reale	91
Biancone	2
Falco di palude	12
Albanella minore	1
Albanella reale	1
Poiana	116
Sparviere	4
Gheppio	105
Gru	45
Totale	382

Per quanto riguarda la migrazione primaverile i contatti hanno riguardato 9 specie di rapaci più Cicogna nera 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 con 124 individui complessivamente censiti. Le specie più rappresentate sono state il Nibbio bruno (21 contatti), il Nibbio reale (28 contatti) e la Poiana (37 contatti) e il Gheppio (23 contatti). Le specie menzionate nidificano nell'area vasta e utilizzano l'area di studio a fini trofici, per cui i conteggi relativi a queste specie non sono ascrivibili propriamente al fenomeno della migrazione.

Si sottolinea un importante dato relativo alla Cicogna nera (*Ciconia nigra*), osservata in due occasioni con un individuo in sorvolo diretto verso proveniente da Sud Ovest e diretto a Nord. La specie nidifica in Italia con una popolazione stimata in 16-20 coppie, di cui 1 in Campania (Fraissinet et al. 2018), nidificante in un'area del medio Ofanto distante circa 11 km lineari dall'impianto.

Per quanto riguarda la migrazione autunnale, è stato rilevato un flusso migratorio più significativo rispetto a quanto osservato in primavera con un numero complessivo di 382 contatti complessivi. Oltre al Nibbio reale (91 contatti) il rapace più frequente è risultato essere la Poiana (116 contatti). Si segnala anche l'osservazione di due stormi di Gru in migrazione verso Sud-Ovest (45 individui complessivi). Gli individui sono stati osservati in volo battuto di

spostamento, con provenienza e direzione compatibili con il comportamento migratorio proprio di queste specie.

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. Le specie più rappresentate (Poiana e Nibbio reale) non sono infatti ascrivibili alla categoria dei “migratori” in quanto sedentari nell’area di studio probabilmente nidificanti nell’intorno.

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 non è stata rilevata alcuna carcassa attribuibile a fauna selvatica (chiroterri o uccelli) morta per collisione diretta contro le turbine. 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 valore (nullo) rilevato.

In sostanza, nel corso delle attività di indagine non sono stati registrati eventi di collisione diretta contro gli aerogeneratori, ovvero non sono state rinvenute carcasse nelle immediate vicinanze delle turbine.

4.2 CHIROTTERI

Dall'analisi della bibliografia emerge che attualmente la chirotterofauna dell'intera regione Campania risulta composta da 25 specie: *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis alcathoe*, *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. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) andando a considerare i dati di presenza ricadenti in un buffer di 5 Km.

Dall'analisi condotta emerge che le specie presenti nell'area sono rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*), vespertilio di Monticelli (*Myotis oxygnathus*), vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) e miniottero di Schreiber (*Miniopterus schreibersii*).

I risultati dell'attività di monitoraggio, svolte in un buffer di 1 Km dagli aerogeneratori in progetto, restituiscono un quadro complessivo caratterizzato da un minor numero di specie rispetto a quelle emerse dall'analisi bibliografica per l'area vasta (buffer di 5 km).

Anche in termini di frequentazione, l'area non risulta particolarmente utilizzata dai Chirotteri. Nel complesso sono state raccolte circa 11 ore di registrazione per ogni sessione di indagine per un totale di circa 33 ore. Nel complesso sono stati raccolti 75 record riferibili a emissioni ultrasonore di pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), confermando solo due delle 7 specie potenzialmente presenti emerse dai dati bibliografici e evidenziando la presenza del pipistrello di Savi non segnalato per l'area.

Di seguito si restituisce una tabella riassuntiva dei contatti raccolti.

Stazione	Categoria Habitat	Specie rilevate	Sessione 1									Specie rilevate	Sessione 2							Specie rilevate	Sessione 3						
			19-giu	20-giu	21-giu	22-giu	23-giu	24-giu	25-giu	26-giu	27-giu		6-ago	7-ago	8-ago	9-ago	10-ago	11-ago	12-ago		13-ago	14-ago	11-set	12-set	13-set	14-set	
BD_AB_001	112										H. savii	2															2
BD_AB_002	112	P. kuhlii	1								P. kuhlii	3								P. kuhlii	1						5
BD_AB_003	121																									0	
BD_AB_004	121																									0	
BD_AB_005	2111										P. kuhlii	2														2	
BD_AB_006	2111																									0	
BD_AB_007	2111	P. kuhlii	2								P. kuhlii	2							H. savii	1						5	
BD_AB_008	2111																								0		
BD_AB_009	2111																								0		
BD_AB_010	2111																								0		
BD_AB_011	2111	P. kuhlii		1							P. kuhlii		2					P. kuhlii		2					5		
BD_AB_012	2111																							0			
BD_AB_013	2111																							0			
BD_AB_014	2111	P. pipistrelus		2																				2			
BD_AB_015	2111	P. kuhlii		2							H. savii		2											4			
BD_AB_016	2111																							0			
BD_AB_017	2111	H. savii			2						P. kuhlii			2										4			
BD_AB_018	2111																							0			
BD_AB_019	2111	P. kuhlii				1					P. pipistrellus				1		P. kuhlii				2			4			
BD_AB_020	2111																						0				
BD_AB_021	2111																						0				
BD_AB_022	2111	P. kuhlii				2																	2				
BD_AB_023	2111										P. kuhlii				2		H. savii			2			4				
BD_AB_024	2111																						0				
BD_AB_025	2111																						0				
BD_AB_026	2111	H. savii					2				H. savii					1	P. kuhlii				2		5				
BD_AB_027	2111										P. kuhlii					2	H. savii				1		3				
BD_AB_028	2111																						0				
BD_AB_029	2111																						0				

Stazione	Categoria Habitat	Specie rilevate	Sessione 1									Specie rilevate	Sessione 2							Specie rilevate	Sessione 3								
			19-giu	20-giu	21-giu	22-giu	23-giu	24-giu	25-giu	26-giu	27-giu		6-ago	7-ago	8-ago	9-ago	10-ago	11-ago	12-ago		13-ago	14-ago	11-set	12-set	13-set	14-set	15-set	16-set	
BD_AB_030	2111	P. kuhlii						2			P. kuhlii					2					P. pipistrellus					2			6
BD_AB_031	2112	P. kuhlii							2																		2		
BD_AB_032	2112																										0		
BD_AB_033	2112																										0		
BD_AB_034	2112	P. pipistrellus							1		P. kuhlii						1			P. kuhlii						2	4		
BD_AB_035	2112																									0			
BD_AB_036	2112																									0			
BD_AB_037	242																									0			
BD_AB_038	242	P. kuhlii								3	H. savii							1	P. kuhlii						2	6			
BD_AB_039	243	H. savii								2																2			
BD_AB_040	243																									0			
BD_AB_041	3113																									0			
BD_AB_042	3113										H. savii							2								2			
BD_AB_043	3211	P. kuhlii								2									P. kuhlii						2	4			
BD_AB_044	3211																									0			
BD_AB_045	324																									0			
BD_AB_046	324	P. kuhlii								1	P. pipistrellus							1								2			
TOTALE			1	2	5	3	2	4	3	5	3	7	2	4	3	2	5	1	1	3	2	2	4	5	4	2			

Specie rilevate	19-giu	20-giu	21-giu	22-giu	23-giu	24-giu	25-giu	26-giu	27-giu	6-ago	7-ago	8-ago	9-ago	10-ago	11-ago	12-ago	13-ago	14-ago	11-set	12-set	13-set	14-set	15-set	16-set	TOTALE
P. kuhlii	1	2	3	1	2	2	2	3	3	5	2	2	2	2	4	1	0		1	2	2	2	4	2	50
H. savii				2		2		2		2		2			1		1	2	1		2	1			18
P. pipistrellus			2				1						1					1				2			7

Dei 75 record raccolti emergono complessivamente 50 emissioni ultrasonore riconducibili al pipistrello albolimbato, 18 riferibili al pipistrello di Savi e 7 a pipistrello nano.

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

Specie rilevate	Nr. contatti	Contatti/ora per specie	F%
P. kuhlii	50	1,53	66,67
H. savii	18	0,55	24,00
P. pipistrellus	7	0,21	9,33
TOTALE	75	2,29	100

La specie con il valore maggiore di frequenza di passaggi percentuale risulta essere il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), con un valore pari a 66,67 %, a questa segue il pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*) con 24 % e il pipistrello nano con 9,33%.

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.

Codice	Descrizione	Numero di passaggi
112	Tessuto urbano discontinuo	7
121	Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	0
2111	Colture intensive	46
2112	Colture estensive	6
242	Sistemi colturali e particellari complessi	6
243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	2
3113	Boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermo file	2
3211	Malghe	4
324	Vegetazione in evoluzione	2

Dall'analisi delle categorie ecologiche emerge infatti che i numeri maggiori di passaggi sono riferiti alle categorie 2111 "Colture intensive" 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*), del vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), del vespertilio di Monticelli (*Myotis oxygnathus*) e del miniottero di Schreiber (*Miniopterus schreibersii*), 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.

CHIROTERI								
Nome Comune	Nome Scientifico	DIR. HAB . All. II	DIR. HAB . All. IV	IUCN CAT. Global e	Lista Rossa	Lista rossa regional e	Ex art.1 7 Reg. MED	IUC N 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
°Vespertilio di Monticelli	<i>Myotis oxygnathus</i>	X	X	LC	VU	VU	↓	VU
° Miniottero di Schreiber	<i>Miniopterus schreibersii</i>	X	X	NT	VU	VU	↓	VU
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>		X	LC	\	LC		LC
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		X	LC	\	LC		LC
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>		X	LC	\	LC		LC

° (potenzialmente presente) dato derivante solo da bibliografia relativa al buffer dei 5 Km

Il pipistrello albolimbato, il pipistrello nano 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 tra le “Specie animali e vegetali d’interesse comunitario la cui conservazione richiede 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, i due vespertili e il miniottero risultano invece inseriti anche nell’allegato II della suddetta Direttiva la designazione di zone speciali di conservazione”.

Secondo la Lista Rossa IUCN delle Specie Minacciate, il ferro di cavallo maggiore, il vespertilio maggiore, il vespertilio di Blyth e il miniottero sono inseriti nelle categorie di rischio di estinzione VU – Vulnerable a livello italiano e regionale per la Campania, mentre il rinolofo minore risulta EN - specie in pericolo.

In merito all’aggiornamento dell’ex art. 17 della Direttiva Habitat il rinolofo maggiore e il miniottero presentano uno status conservazionistico cattivo e in peggioramento, mentre il rinolofo minore, il vespertilio maggiore e il vespertilio di Blyth hanno uno status conservazionistico inadeguato e in peggioramento.

Il pipistrello albolimbato, il pipistrello nano e il pipistrello di Savi sono specie caratterizzate da elevata plasticità ecologica. Tra di esse, quella più spiccatamente antropofila è sicuramente il pipistrello albolimbato, seguita dal pipistrello di savi. Anche il pipistrello nano è una specie antropofila, ma in minor misura rispetto alle altre due.

Il rinolofo maggiore è invece una specie troglodila 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 rinolofo minore, altra specie troglodila, 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 vespertilio maggiore è una specie troglodila, 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 soventemente 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)

Anche il vespertilio di Blyth è una specie troglodila e sedentaria, in inverno forma colonie in cavità ipogee naturali (Arthur & Lemaire, 2009). Frequenta principalmente aree aperte come praterie, pascoli, prati umidi, steppe aree carsiche e ad agricoltura estensiva (Dietz *et al.*, 2009), evita le zone con copertura erbacea rada o assente e le grandi aree forestali chiuse (Arlettaz *et al.*, 1997; Allertaz, 1999; Dietz *et al.*, 2009).

Il miniottero infine, è una specie presente in una grande varietà di habitat, nonostante sembri preferire gli ambienti forestali (Dietz *et al.*, 2009). È una specie troglodila che durante tutto l'anno predilige i rifugi cavità ipogee e non; raramente, per il periodo estivo utilizza edifici, ma solo nella parte più settentrionale del suo areale (Agnelli *et al.*, 2004).

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; complementarietà con altri progetti; uso di risorse naturali; produzioni di rifiuti; inquinamento e disturbi ambientali; rischio di incidenti).

Il progetto prevede:

- dismissione di 47 aerogeneratori esistenti con torre tralicciata, di cui n. 30 con potenza nominale pari a 0,66 MW e n. 17 con potenza nominale pari a 0,60 MW, per una potenza complessiva di 30 MW;
- messa in opera di 14 aerogeneratori con potenza unitaria di 4,5 MW, diametro del rotore massimo di 150 m ed altezza massima complessiva di 180 m, per una potenza complessiva di 63 MW;
- costruzione di nuovi cavidotti interrati MT e AT in sostituzione di quelli attualmente in esercizio, con tracciato di progetto, completamente interrato, che seguirà per la maggior parte il percorso esistente ad eccezione di piccoli tratti realizzati ex-novo al fine di ottimizzare il percorso dei cavidotti e ad eccezione del nuovo tracciato necessario per il collegamento delle WTG denominate R-BS11, R-BS12 e R-BS13 alla SSE utente di nuova realizzazione nel Comune di Bisaccia;
- costruzione di una nuova sottostazione elettrica utente per la connessione alla RTN. La SSE di progetto rappresenterà il punto di arrivo dei cavi MT e di partenza del cavo di collegamento AT verso la sottostazione Terna esistente;
- 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 gran parte delle strade imbrecciate a servizio dell'impianto esistente per un totale di 12.623 m e la realizzazione di circa 2.994 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.

Le principali fasi di lavorazione sono:

- Predisposizione della viabilità di servizio (collegamento tra gli aerogeneratori e tra il crinale e la viabilità di accesso all'area di impianto);
- realizzazione delle piazzole per il posizionamento degli aerogeneratori;
- sistemazione finale delle piazzole degli aerogeneratori;
- realizzazione, dove non sufficienti quelle già esistenti, 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 47 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 Chiroterri 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 (chiroterri 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 2 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 55 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:

1. 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;
2. Averla piccola (*Lanius collurio*) – specie migratrice trans-sahariana nidificante nell'area di studio con una popolazione stimata in 4-5 coppie. Fondamentale risulta la conservazione di elementi arbustivi, utilizzati per la nidificazione, e degli habitat prativi, utilizzati per il foraggiamento;
3. Averla capirossa (*Lanius senator*) – specie migratrice trans-sahariana nidificante nell'area di studio con una popolazione stimata in 2-3 coppie. Per la conservazione di questa rara specie, che ha conosciuto un decremento di oltre il 75% degli effettivi nel suo areale italiano (Campedelli *et al.* 2012), è fondamentale la gestione degli ecotoni erbacei-arbustivi, con la conservazione arbusti e alberi sparsi a ridosso di ampie 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.

Al fine di tutelare le specie legate a tali ambiti, si provvederà a ripristinare la vegetazione eventualmente compromesse durante la cantierizzazione del sito. 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 47 aerogeneratori, i quali saranno smantellati e sostituiti con 14 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 47 a 14) 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 l'impianto insista in un contesto di area vasta fortemente alterato per la presenza di molteplici parchi eolici.

Si suggerisce pertanto, come indicato nelle misure di mitigazione, 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 Chiroterri emerge che questa risulta composta da otto specie presenti o potenzialmente presenti nell'area (solo tre certamente presenti nell'ambito strettamente interessato dal progetto, in quanto rilevate durante il monitoraggio), 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 circa 2,3, 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 Chiroterri.

Pertanto per tale *taxon* l'occupazione temporanea ma soprattutto permanente di superficie si colloca in aree utilizzate dalle specie presenti per il foraggiamento, che nel complesso non presentano situazioni di particolare pregio, come ad esempio aree umide; inoltre tale contesto risulta inserito in un territorio che presenta ampi spazi con caratteristiche analoghe a quelle potenzialmente sottratte.

Va tenuto sempre presente che l'area già risulta interessata da un impianto eolico di 47 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 potenziamento 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).

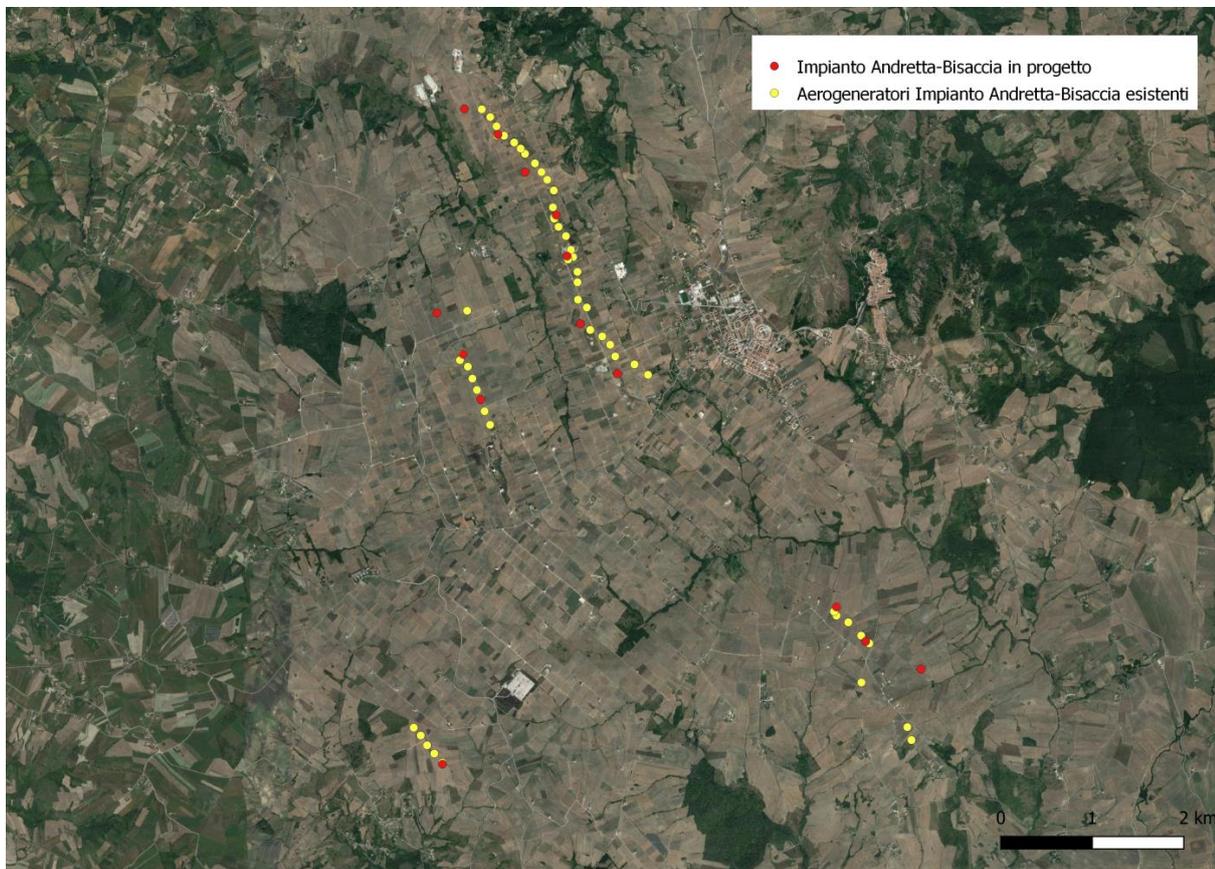


Figura 5 – Ortofoto e localizzazione aerogeneratori esistenti e in progetto

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 Chirotteri 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 che si aggirano intorno ai 45 dB con un leggero aumento 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 nell'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 esecuzione per la comunità dei Chiroterteri 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 Chiroteri per l'impianto di Andretta-Bisaccia si ritiene che l'impatto connesso con la potenziale attrattività/disturbo delle emissioni ultrasoniche dell'impianto sia da ritenersi non significativo.

In generale nelle *Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroteri* redatta dal Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri 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 Chiroteri 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 Chiroteri.

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 Chiroteri 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>.

Dall'analisi emerge che l'area non risulta tra quelle con fenomeni di carsismo e non presenta cavità censite (vedi Figura 6 – Estratto della carta del Catasto delle Grotte della Campania).

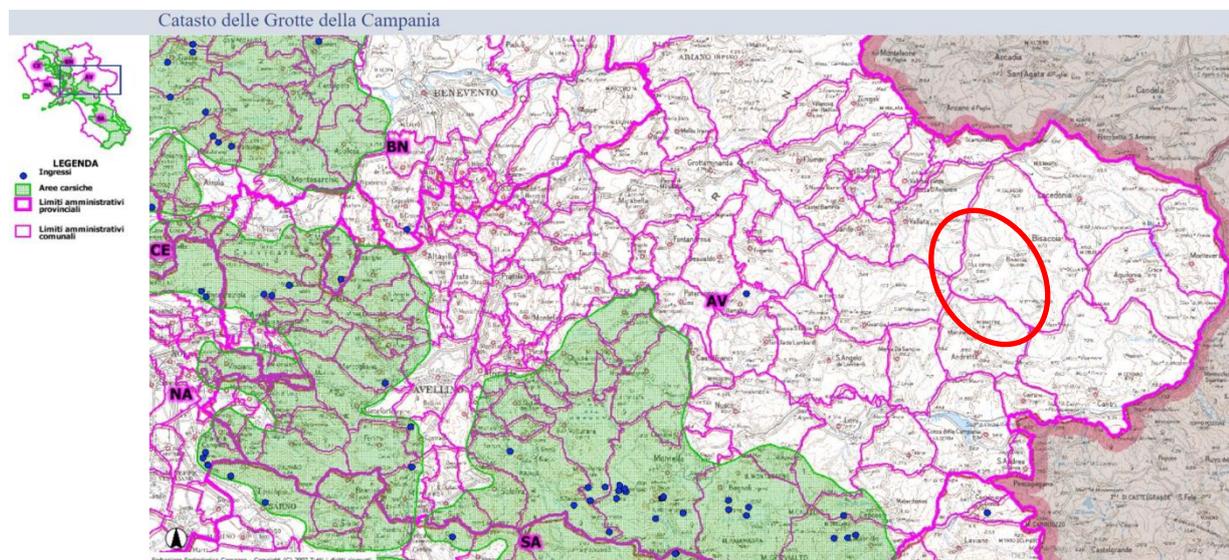


Figura 6 – Estratto della carta del Catasto delle Grotte della Campania e area di intervento (in rosso)

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

Nel corso del monitoraggio carcasse, così come specificato nel Paragrafo 4.1.4, non è stata rinvenuta alcuna traccia attribuibile a soggetti presumibilmente morti per collisione diretta contro gli aerogeneratori. I dati raccolti indicano un tasso di mortalità nullo. 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 aerogeneratori.

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 presentano 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

49

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). Il progetto proposto tuttavia, pur riguardando turbine aventi diametro maggiore delle attuali, produrrà una significativa riduzione del numero delle macchine presenti in quanto saranno installati 14 aerogeneratori a fronte degli attuali 47,

- 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 rotori 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 e quella nominale, 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. Va comunque tenuto presente che le nuove turbine avranno una velocità di rotazione inferiore rispetto a quelle attualmente presenti.
- 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 al diradamento delle pale esistenti e riduce, rispetto allo stato attuale, l'effetto selva-barriera continua, anche in virtù della distribuzione delle nuove turbine, le quali saranno installate in tre gruppi distinti, condizione questa molto meno impattante rispetto alla disposizione "in linea".
- 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 Chiroterofauna 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 chiroteri 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 dell'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).
- 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 appare chiaro che per stimare in maniera qualitativa il grado di rischio di collisione a carico dei Chiroterteri vadano, in primo luogo, prese in considerazione quante e quali specie utilizzano l'area e il contesto di riferimento in cui insiste il progetto.

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

Come evidenziato in precedenza il pipistrello **albolimbato**, **il pipistrello nano**, 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, è possibile ipotizzare che la loro densità sul territorio risulta essere bassa. Considerazioni analoghe possono essere tratte per il ferro di cavallo minore, il ferro di cavallo maggiore, il vespertilio maggiore, il vespertilio di Blyth e il miniottero. 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 chiroterri 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).

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 Chiroterri sono poco conosciuti (Action plan 2018) e in particolare per l'Italia non si hanno conoscenze sulle rotte migratorie dei Chiroterri (Roscioni e Spada, 2014). Da studi effettuati in altri paesi è stato evidenziato che i Chiroterri 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.

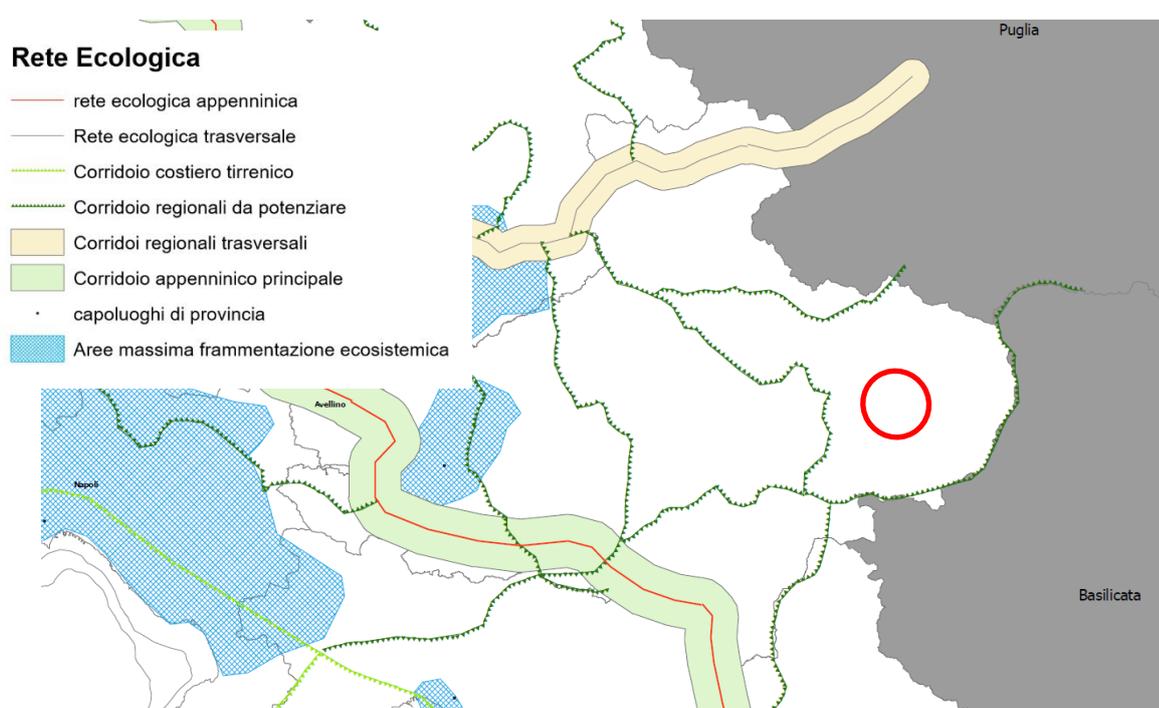


Figura 7 - Estratto della Tav. 2A del PTR Regione Campania, in rosso localizzazione impianto di Andretta

5.4 Effetto cumulo

Secondo le indicazioni di cui alla DGR Regione Campania n.532 del 04/10/2016 data la presenza di altri impianti nell'area interessata dalla presenza dell'impianto oggetto di reblading per una potenza maggiore di 15 MW, è stato necessario attivare un monitoraggio preliminare nell'area di influenza del progetto mediante sopralluoghi e rilievi sul campo mirati al rilevamento di avifauna e chiroterteri i cui risultati sono riportati nel presente report.

Ribadiamo, come precedentemente indicato, che il progetto prevede la sostituzione di 47 aerogeneratori esistenti con traliccio e la messa in opera di 14 aerogeneratori con diametro del rotore massimo di 150 m ed altezza massima complessiva di 180 m, la costruzione di nuovi cavidotti interrati MT e AT in sostituzione di quelli attualmente in esercizio, con tracciato di progetto, completamente interrato, che seguirà per la maggior parte il percorso esistente, la costruzione di una nuova sottostazione elettrica e l'adeguamento della viabilità di servizio presente per il passaggio dei mezzi.

L'impianto eolico oggetto di repowering si inserisce in un contesto territoriale già interessato da diversi impianti eolici esistenti e autorizzati ma non ancora realizzati. Gli aerogeneratori già presenti insieme agli altri di nuova autorizzazione si susseguono quasi senza soluzione di continuità nel territorio collinare tra Ariano Irpino e Rionero in Vulture (fig. 8) a nord e a sud dell'autostrada A16 risultando un grande polo energetico sviluppatosi negli ultimi vent'anni a cavallo tra Campania, Puglia e Basilicata.

Il progetto del Parco Eolico di Andretta-Bisaccia si colloca all'interno di tale polo energetico; fermo restando gli impatti valutati mediante il monitoraggio svolto, in considerazione della riduzione di aerogeneratori proposta dal progetto in oggetto e della collocazione degli impianti esistenti, compresi WinBIS e Cerbis (vedi figura seguente), si ritiene possibile affermare che non si determineranno modifiche sostanziali rispetto all'attuale situazione di effetto cumulo con gli altri impianti esistenti o in fase di realizzazione. Tale considerazione è supportata anche dall'evidenza che non si andranno ad interessare nuove aree non comprese nel territorio ormai da anni sfruttato per la produzione di energia eolica.

Inoltre, per quanto riguarda l'effetto barriera che gli impianti eolici, specialmente quelli di grandi dimensioni possono determinare, come suggerito dalla DGR Regione Campania n.532 del 04/10/2016 sono state considerati gli elementi di connettività (corridoi ecologici, nodi, ecc.) così come individuati dallo Schema della Rete Ecologica Regionale della Campania in cui si evidenzia che l'impianto non interessa elementi di pregio quali Corridoi. Il corridoio regionale trasversale più prossimo è quello rappresentato dalla vegetazione ripariale presente lungo il Torrente Cervaro che dista circa 25 km dall'impianto mentre a circa 20 Km ad ovest è segnalato un corridoio regionale da potenziare che coincide con il fiume Ofanto.

Inoltre, l'area non interessa ZPS (Zone di Protezione Speciale), SIC (Siti di Interesse Comunitario), ZSC (Zone Speciali di Conservazione), IBA (Important Bird Areas), Aree

RAMSAR né valichi montani interessati dalle rotte di migrazione degli uccelli, come individuati nello stesso PTR e nel PFV. In un buffer di 5 km risulta parzialmente ricompreso il sito Natura 2000 ZSC “IT8040004 – “Boschi di Guardia dei Lombardi e Andretta” e IT8040005 -Bosco di Zampaglione (Calitri).

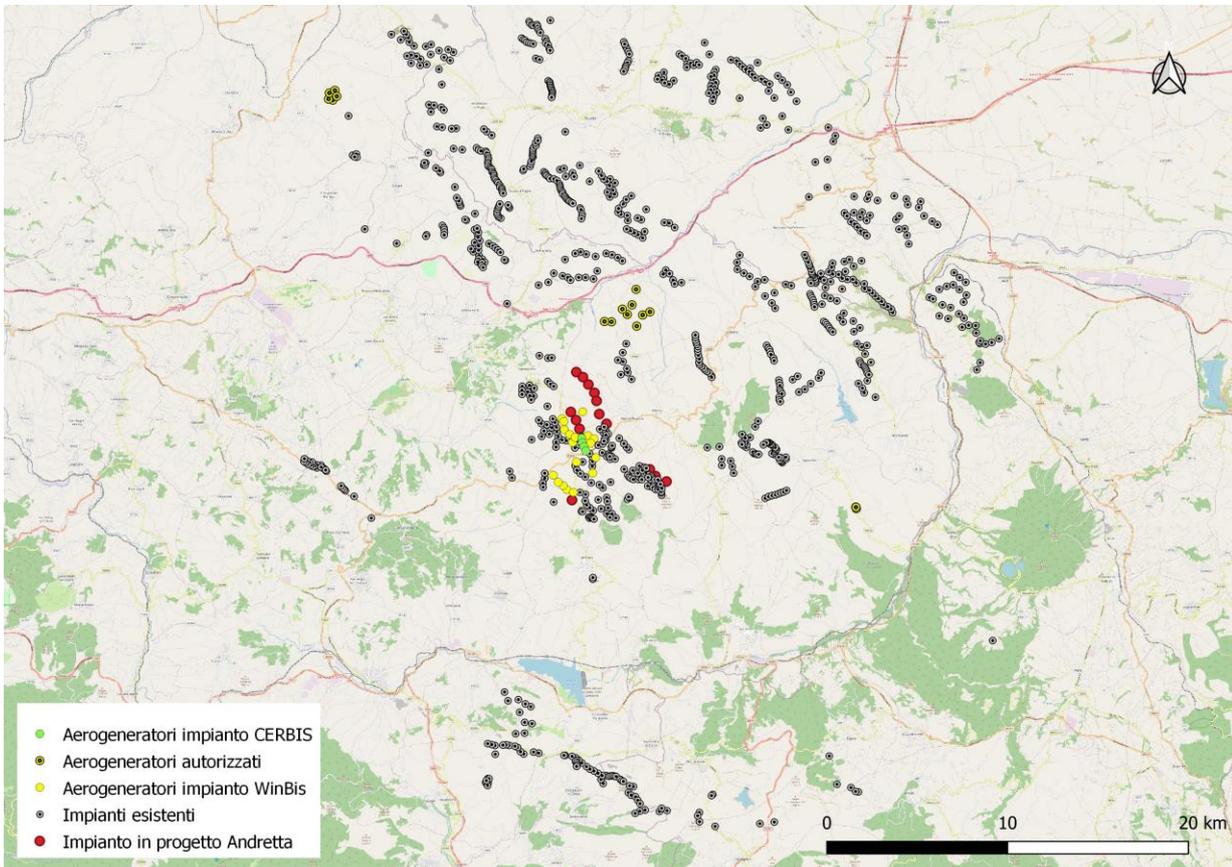


Figura 8 – Localizzazione impianti esistenti e autorizzati

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. Il progetto prevede di installare turbine aventi diametro massimo del rotore di 150 m e altezza massima di 180 m, dunque 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 30 e 180 m (30 m = 180-150). In considerazione del potenziale effetto “vortice” prodotto dalle turbine si considera un range “critico” compreso tra 20 e 200 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	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	0 – 150	Medio
6	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	0 – 50	Medio
7	Gru	<i>Grus grus</i>	20 – 200	Alto
8	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	20 – 200	Alto
9	Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	20 – 200	Alto
10	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	0 – 50	Medio
11	Allocco	<i>Strix aluco</i>	0 – 50	Medio
12	Civetta	<i>Athene noctua</i>	0 – 20	Basso
13	Assiolo	<i>Otus scops</i>	0 -20	Basso
14	Falco	<i>Pernis apivorus</i>	20 – 200	Alto

ID	Specie	Nome scientifico	Altezza di volo	Valutazione potenziale rischio collisione
	pecchiaiolo			
15	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	20-100	Alto
16	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	0 – 100	Alto
17	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	0 – 100	Alto
18	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	0 – 100	Alto
19	Astore	<i>Accipiter gentilis</i>	0 -50	Medio
20	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	0 – 50	Medio
21	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	0 – 100	Alto
22	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	0 – 100	Alto
23	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	0 – 100	Alto
24	Upupa	<i>Upupa epops</i>	0-20	Basso
25	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	0 – 100	Alto
26	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	-	Inesistente
27	Torcicollo	<i>Jynx troquilla</i>	-	Inesistente
28	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	-	Inesistente
29	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	0 – 100	Alto
30	Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	0 – 100	Alto
31	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	0 – 100	Alto
32	Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	20 – 100	Alto
33	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	-	Inesistente
34	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	-	Inesistente
35	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	-	Inesistente
36	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	20-50	Medio
37	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	0-20	Basso
38	Gazza	<i>Pica pica</i>	0-20	Basso
39	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	0-50	Medio
40	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	0-50	Medio
41	Cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>	-	Inesistente
42	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	-	Inesistente
43	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	-	Inesistente
44	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	0-50	Medio
45	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	0-50	Medio
46	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	0-50	Medio
47	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	-	Inesistente
48	Canapino comune	<i>Hippolais poliglotta</i>	-	Inesistente
49	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	20-100	Alto
50	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	0-50	Medio
51	Lui piccolo	<i>Phylloscopus</i>	-	Inesistente

ID	Specie	Nome scientifico	Altezza di volo	Valutazione potenziale rischio collisione
		<i>collybita</i>		
52	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	Inesistente
53	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	Inesistente
54	Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>	-	Inesistente
55	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	-	Inesistente
56	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	-	Inesistente
57	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	-	Inesistente
58	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	Inesistente
59	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	0-50	Medio
60	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	0-20	Basso
61	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	0-20	Basso
62	Merlo	<i>Turdus merula</i>	0-20	Basso
63	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	-	Inesistente
64	Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	-	Inesistente
65	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	Inesistente
66	Codiroso comune	<i>Phoneicurus ochruros</i>	-	Inesistente
67	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	-	Inesistente
68	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	-	Inesistente
69	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	Inesistente
70	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	-	Inesistente
71	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	-	Inesistente
72	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	-	Inesistente
73	Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>	-	Inesistente
74	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	-	Inesistente
75	Passera lagia	<i>Petronia petronia</i>	-	Inesistente
76	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	0-20	Basso
77	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	0-20	Basso
78	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	-	Inesistente
79	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	0-20	Basso
80	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	0-20	Basso
81	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	0-50	Medio
82	Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	0-50	Medio
83	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	0-20	Basso

ID	Specie	Nome scientifico	Altezza di volo	Valutazione potenziale rischio collisione
84	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	0-20	Basso
85	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	0-20	Basso
86	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	0-20	Basso
87	Lucherino	<i>Spinus spinus</i>	0-20	Basso
88	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	0-100	Alto
89	Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	-	Inesistente
90	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 allo stato attuale dell’impianto e agli aerogeneratori esistenti. Considerando inoltre i risultati del monitoraggio *ante operam*, a seguito del quale non sono state rinvenute carcasse, si può concludere che i rischi di collisione diretta, anche in relazione alle nuove turbine, siano bassi.

Per 18 delle 90 specie considerate, il potenziale rischio d’impatto è risultato alto, per 14 risulta medio e per le restanti il rischio risulta basso o inesistente.

Le specie per le quali risulta un rischio maggiore di collisione appartengono per lo più alla macrocategoria dei rapaci diurni e dei grandi veleggiatori, includendo in tal senso anche cicogna nera, cicogna bianca e 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.

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 3-6 soggetti in caccia sui seminativi e gli incolti erbosi. Le osservazioni di alcuni comportamenti territoriali attribuibili ad almeno una coppia di Nibbio reale, fanno presumere che vi sia stata una nidificazione in prossimità dell’area di studio a ridosso del settore meridionale, in agro di Andretta, a circa 4 km lineari di distanza dall’aerogeneratore più prossimo. 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 7 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).

Eventuali interventi di mitigazione saranno valutati a seguito dei risultati del monitoraggio, in modo da calibrare ogni eventuale misura di prevenzione, relativamente al rischio di collisione, sulla base di dati circostanziati e sito-specifici..

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 chiroterteri*. Gruppo Italiano Ricerca Chiroterteri.

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 chiroterteri 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 ripota 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 sarebbe "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 Chiroterofauna il valore medio di impatto calcolato secondo l'applicazione delle linee guida nazionali è avvalorato dalla scarsa presenza della chiroterofauna 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 Chiroteri 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. Considerando che la realizzazione del progetto consentirà il recupero di porzioni di territorio attualmente occupate dagli aerogeneratori esistenti, sarebbe opportuno, in seguito alla chiusura del cantiere, mettere in atto tutte le possibili accortezze utili ad assicurare un pronto recupero delle condizioni di naturalità di tali aree unitamente a quelle occupate durante la fase di cantiere, non più necessarie alla fase di esercizio (es. piste, aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali). È necessario che il ripristino venga effettuato tenendo conto del quadro ecosistemico pregresso, in modo da favorire la rinaturalizzazione degli *habitat* prativi. È 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);

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, saranno messe in atto specifiche misure di mitigazione a ridurre l'impatto.

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:

- Localizzazione e controllo dei siti riproduttivi dei Rapaci entro un buffer di 500 dall'impianto. Sono raccomandate almeno 4 giornate di campo, distribuite nel calendario sulla base della fenologia riproduttiva delle specie attese e segnalate nella zona di studio come nidificanti (si consultino al riguardo gli atlanti ornitologici regionali e provinciali ed altre pubblicazioni scientifiche).
- Mappaggio dei passeriformi nidificanti lungo transetti lineari. Sarà predisposto all'interno dell'area circoscritta dagli aerogeneratori, un percorso (di lunghezza minima 2 km) tale da controllare una frazione quanto più estesa della stessa. Analogamente si dovrà predisporre un secondo percorso nel sito di controllo, laddove possibile, di analoghe caratteristiche ambientali, tale da coprire una superficie di uguale estensione. Nell'impossibilità di individuare un'area di controllo, il percorso minimo è di 3 km. Sarà necessario svolgere 5 visite dal 1° maggio al 30 giugno.
- Osservazione lungo transetti lineari in ambienti aperti. Il rilevamento è simile a quello condotto per i passeriformi canori, con i transetti concentrati lungo lo spazio aereo circostante le torri. Sarà necessario svolgere 5 visite dal 1° maggio al 30 giugno.
- Punti di ascolto con Play-Back indirizzati agli uccelli notturni nidificanti. Il procedimento prevede lo svolgimento, in almeno due sessioni in periodo riproduttivo (una a marzo e una tra il 15 maggio e il 15 giugno) di un numero di punti di ascolto all'interno dell'area interessata dall'impianto eolico variabile in funzione della dimensione dell'impianto stesso (almeno 1 punto/km di sviluppo lineare o 1 punto/0,5 kmq). I punti dovrebbero essere distribuiti in modo uniforme all'interno dell'area o ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto dalle torri (o dai punti in cui queste saranno edificate) di almeno 200 m, al fine di limitare il disturbo causato dal rumore delle eliche in esercizio.
- Rilevamento della comunità di passeriformi da punti di ascolto. I conteggi, da svolgere con vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, saranno ripetuti in almeno 8 sessioni per ciascun punto di ascolto (regolarmente distribuiti tra il 15 marzo e il 30 di

giugno), cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore; e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso. Tutti i punti devono essere visitati per un numero uguale di sessioni mattutine (minimo 3) e per un numero uguale di sessioni pomeridiane (massimo 2). Nell'area interessata dall'edificazione degli aerogeneratori si predispongono un numero di punti di ascolto pari al numero totale di torri dell'impianto +2 e un numero uguale di punti in un'area di controllo (se reperibile), ubicata su un tratto di crinale limitrofo e comunque caratterizzata da analoghe caratteristiche ambientali.

- Osservazioni diurne da punti fissi. Le sessioni di osservazione devono essere svolte tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. Dal 15 di marzo al 10 di novembre saranno svolte 24 sessioni di osservazione. Ogni sessione deve essere svolta ogni 12 gg circa; almeno 4 sessioni devono ricadere nel periodo tra il 24 aprile e il 7 di maggio e 4 sessioni tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni.
- Monitoraggio carcasse. Il monitoraggio deve essere effettuato nei 36 mesi successivi all'avvio dell'impianto e con una cadenza indicativamente settimanale, affinché possa essere valutato l'effettivo impatto in corso d'opera. Tuttavia, la continuità dello sforzo di ricerca delle carcasse e la frequenza delle sessioni deve essere commisurata all'effettivo rischio di impatto emerso dal monitoraggio ante-operam. È in ogni caso raccomandabile, qualora lo sforzo non possa essere continuativo nell'arco dell'anno e debba subire interruzioni, che gli intervalli di monitoraggio prescelti siano regolarmente distribuiti nel tempo, in modo che il campionamento sia rappresentativo dei diversi periodi del ciclo annuale

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).

È 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 Chiroterri con il nuovo lay-out si dovrà prevedere, 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 Chiroterri 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 Chiroterrofauna, sarà necessario escludere tassativamente l'istallazione 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 in cui si necessiti di illuminazione.

Chiusura possibili accessi per i Chiroterri 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). Data la vicinanza alle pale si ritiene rischioso l'utilizzo di tali vani come roost da parte dei Chiroterri e di conseguenza risulta indispensabile per ridurre i rischi di collisione installare navicelle che non presentano possibilità di ingresso per i Chiroterri.

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 Chiroterrofauna, 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 Chiroterri risulta non elevata e riferibile a specie comuni sul territorio regionale.

Monitoraggio della Chiroterrofauna 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 Gorgonio 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 behavioural 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 Wild 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.

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.

BRAMBILLA M., GUSTIN M., FULCO E., SORACE A., CELADA M., 2017. Coarse landscape features predict occurrence, but habitat selection is driven by specific habitat traits: implication for the conservation of the threatened Woodchat Shrike *Lanius senator*. *Bird conservation international* 1: 1-13.

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> Accesso 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.*

FRAISSINET M., BORDIGNON L., BRUNELLI M., CALDARELLA M., CRIPEZZI E., GIUSTINO S., MALLIA E., MARRESE M., NORANTE N., URSO S., VISCEGLIA M., 2018. Breeding population of Black Stork (*Ciconia nigra*) in Italy between 1994 and 2016. *Riv. It. Orn.* 88: 15-22.

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. Behavioural 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., BAQUÉS 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. Sawist Wind power Project, Carbon County, Wyoming 1995-1999. Final Report prepared by WEST, Inc. for Sea West 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. *Wind Power 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 – Chiroteri della Campania: osservazioni faunistiche ed ecologiche. *Atti Società Italiana Scienze Naturali* 139: 159-171.

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

RUSSO D. e MASTROBUONI G., 2000 – La chiroterofauna 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.

THELANDER C.G. & RUGGE L. 2001. Examining relationships between bird risk behaviours 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 Behaviour 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 Alcathe's bat (*Myotis alcathoe*) for Italy. Secondo Convegno Nazionale sui Chiroteri, Serra San Quirico (Ancona), 21-23.