

REGIONE BASILICATA
PROVINCIA POTENZA
COMUNE DI GENZANO DI LUCANIA

ELABORATO

MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA E DELLA CHIROTTEROFAUNA

PROGETTO

"CE GENZANO"

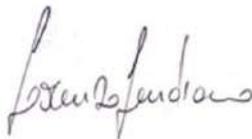
PROPONENTE

BLUE STONE RENEWABLE V S.R.L.

Via Vincenzo Bellini, 22 - 00198 Roma
P.I. 15305011007

TECNICO INCARICATO

Dott. Lorenzo Gaudiano



Biologo Faunista
Iscriz. Ord. Biologi N: AA_085674
P. IVA 07819910725
Via Sabotino 148 - 70126 Bari
ITALIA
lorenzo.gaudiano@biologo.onb.it

22/06/2022	01		
14/06/2022	00	Dott. Lorenzo Gaudiano	bluestonerenewable5 - VIP: 5768
DATA	REVISIONE	TECNICO INCARICATO	PROPONENTE

MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA E DELLA CHIROTTEROFAUNA

REPORT FINALE



Area impianto CE Genzano - Foto d'archivio L. Gaudiano

CE GENZANO (PZ)

ORDINE

CE GENZANO
Monitoraggio faunistico

DATA

22/06/2022

Dott. Lorenzo Gaudiano

Biologo Faunista
Iscriz. Ord. Biologi N: AA_085674
P. IVA 07819910725
Via Sabotino 148 - 70126 Bari
ITALIA
lnzgd@gmail.com
lorenzo.gaudiano@biologo.onb.it

In collaborazione con

Dott.ssa Rosaria Pinto
Tecnico Faunista
pntrsr10@gmail.com

INDICE

1.PREMESSA	1
2.AREA DI INDAGINE	2
3.CALENDARIO ATTIVITÀ.....	7
4. CARATERIZZAZIONE AVIFAUNA: MATERIALI E METODI	8
4.1 RICERCA SITI RIPRODUTTIVI RAPACI.....	10
4.2 TRANSETTI LINEARI.....	11
4.3 <i>POINT COUNTS</i>	15
4.4 POSTAZIONE FISSA.....	18
4.5 CENSIMENTO AL <i>PLAY-BACK</i> DEI RAPACI NOTTURNI.....	20
4.6 INDICAZIONE DEI VALORI SOGLIA DI MORTALITÀ (METODO DI BAND).....	23
5. CARATTERIZZAZIONE CHIROTTEROFAUNA: MATERIALI E METODI	27
5.1 RICERCA DEI <i>ROOST</i>	27
5.2 MONITORAGGIO BIOACUSTICO.....	28
6.CARATTERIZZAZIONE AVIFAUNA: RISULTATI.....	31
6.1 RICERCA SITI RIPRODUTTIVI RAPACI.....	31
6.2 TRANSETTI LINEARI.....	34
6.3 <i>POINT COUNTS</i>	42
6.4 POSTAZIONE FISSA.....	54
6.5 CENSIMENTO AL <i>PLAY-BACK</i> DEI RAPACI NOTTURNI.....	61
6.6 CHECK-LIST E FENOLOGIA.....	63
6.7 INDICAZIONE DEI VALORI SOGLIA DI MORTALITÀ (MODELLO DI BAND).....	68
7.CARATTERIZZAZIONE CHIROTTEROFAUNA: RISULTATI.....	80
7.2 MONITORAGGIO BIOACUSTICO.....	83
8.DISCUSSIONI	87
9.CONCLUSIONI	93
10.LETTURE DI RIFERIMENTO.....	94

INDICE FIGURE

Figura 2.A - Ubicazione sito impianto eolico.....	2
Figura 2.B - Ubicazione Aerogeneratori rispetto agli ambiti territoriali – Regione Basilicata	3
Figura 2.C – Sistemi di protezione nell’area vasta: Siti Rete Natura 2000 e	4
Figura 2.D – Sistemi di protezione nell’area vasta	5
Figura 2.E - CORINE Land Cover (CLC) 2012 IV livello – Regione Basilicata.....	6
Figura 4.1.A – Area di indagine per la ricerca dei siti riproduttivi di rapaci diurni.....	10
Figura 4.2.A - Localizzazione transetti lineari nel sito di indagine	12
Figura 4.2.B - Dettagli fotografici dei transetti lineari sistematici TR001, TR002 e TR003.....	13
Figura 4.2.C - Dettagli fotografici del transetto lineare di controllo TRC01	13
Figura 4.3.A – Localizzazione <i>point counts</i> sistematici e di controllo	16
Figura 4.3.B – Dettagli fotografici dei <i>point counts</i> sistematici PB_01 e PB_06	17
Figura 4.3.C – Dettagli fotografici dei <i>point counts</i> di controllo	17
Figura 4.4.A – Localizzazione punto osservazione	18
Figura 4.4.B – Dettaglio fotografico punto osservazione	19
Figura 4.5.A – Localizzazione punti di emissione/ascolto	20
Figura 4.5.B – Dettagli fotografici dei punti play-back sistematici PB_08, PC_09 e PB_10.....	22
Figura 4.5.C – Dettagli fotografici dei punti <i>play-back</i> di controllo PB_11_cnt, PB_14_cnt e PB_20_cnt	22
Figura 5.1.A - Area di indagine per la ricerca dei <i>roost</i>	27
Figura 5.2.A - Localizzazione dei transetti di monitoraggio della chiroterrofauna	29
Figura 6.1.A – Ubicazione del sito di nidificazione di Poiana	32
Figura 6.2.A - Traiettorie degli individui ritenuti migratori osservati lungo il transetto TR001	39
Figura 6.2.B - Traiettorie degli individui ritenuti migratori osservati lungo il transetto TR002	40
Figura 6.2.C – Siti di osservazione degli individui ritenuti migratori osservati lungo il transetto TR003.....	40
Figura 6.2.D - Valori di IKA (\pm D.S.) relativi alle ripetizioni primaverili e prenuziale (maggio - giugno)	41
Figura 6.3.A – Valori di abbondanza e ricchezza specifica dei <i>point counts</i> sistematici e di controllo.....	53
Figura 6.4.A – Direzioni di volo degli individui ritenuti migratori nel periodo primaverile osservati da postazione fissa ...	55
Figura 6.4.B - Caratterizzazione della scomparsa di volo nel periodo primaverile	56
Figura 6.4.C – Direzioni di volo degli individui ritenuti migratori nel periodo autunnale osservati da postazione	58
Figura 6.4.D - Caratterizzazione della scomparsa di volo nel periodo autunnale.....	59
Figura 7.1.A – Ubicazione dei siti idonei alla formazione di <i>roost</i> indagati	82
Figura 7.2.A - Sonogramma e oscillogramma di <i>Pipistrellus kuhlii</i>	83
Figura 7.2.B - Sonogramma e oscillogramma di <i>Hypsugo savii</i>	84
Figura 7.2.C - Sonogramma e oscillogramma di <i>Miniopterus schreibersii</i>	84
Figura 7.2.D - IKA (\pm D.S.) ottenuto nel monitoraggio bioacustico dei	85
Figura 7.2.E – Distribuzione dei contatti per specie nei diversi transetti	86

INDICE TABELLE

Tabella 3.a - Cronoprogramma delle attività di monitoraggio.....	7
Tabella 3.b – Calendario attività.....	7
Tabella 4.2.a - Lunghezza transetti lineari.....	12
Tabella 4.3.a – Coordinate geografiche dei <i>point counts</i> sistematici e di controllo.....	16
Tabella 4.5.a – Coordinate geografiche punti <i>play-back</i> sistematici e di controllo.....	21
Tabella 4.6.a - Parametri biologici per il calcolo di rischio collisione.....	25
Tabella 5.2.a - Lunghezza transetti lineari.....	30
Tabella 6.1.a - Specie nidificanti, localizzazione dei nidi, interazione osservata,.....	31
Tabella 6.2.a - Transetto lineare TR001.....	34
Tabella 6.2.b - Transetto lineare TR002.....	35
Tabella 6.2.c - Transetto lineare TR003.....	36
Tabella 6.2.d - Transetto lineare TRC01.....	37
Tabella 6.2.e - Transetto lineare TRC02.....	38
Tabella 6.2.f – Individui migratori contattati su transetto e relative altezze di volo.....	39
Tabella 6.3.a – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_01 nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	42
Tabella 6.3.b – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_02 nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	42
Tabella 6.3.c – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_03 nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	43
Tabella 6.3.d – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_04 nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	43
Tabella 6.3.e – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_05 nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	44
Tabella 6.3.f – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_06 nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	44
Tabella 6.3.g – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_07 nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	45
Tabella 6.3.h – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_08 nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	45
Tabella 6.3.i – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_09 nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	46
Tabella 6.3.j – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_10 nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	46
Tabella 6.3.k – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_11 nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	47
Tabella 6.3.l – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_12 nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	47
Tabella 6.3.m – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_13_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	48
Tabella 6.3.n – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_14_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	48
Tabella 6.3.o – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_15_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	49
Tabella 6.3.p – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_16_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	49
Tabella 6.3.q – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_17_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	50
Tabella 6.3.r – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_18_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	50
Tabella 6.3.s – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_19_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	51
Tabella 6.3.t – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_20_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	51
Tabella 6.3.u – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_21_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	52
Tabella 6.3.v – Specie contattate presso il <i>point counts</i> PC_22_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno).....	52
Tabella 6.4.a - Elenco specie da postazione fissa nel periodo primaverile.....	54
Tabella 6.4.b - Distribuzione dei contatti per specie e per classi di altezza di volo.....	54
Tabella 6.4.c – Direzioni di volo degli individui ritenuti migratori nel periodo primaverile osservati da postazione fissa.....	55
Tabella 6.4.d - Elenco specie da postazione fissa nel periodo autunnale.....	56
Tabella 6.4.e – Distribuzione dei contatti per specie e per classi di altezza di volo.....	56

Tabella 6.4.f – Direzioni di volo degli individui ritenuti migratori nel periodo autunnale osservati da postazione.....	57
Tabella 6.4.g - Elenco specie da postazione fissa nel periodo invernale, N. Ind. fa riferimento al numero totale degli individui contattati durante l'intero periodo di conteggi.....	58
Tabella 6.4.h - Distribuzione dei contatti per specie e per classi di altezza di volo	58
Tabella 6.5.a – Esito censimento al <i>play-back</i> di rapaci notturni presso <i>point counts</i> interni.....	59
Tabella 6.5.b – Esito censimento al <i>play-back</i> di rapaci notturni presso <i>point counts</i> esterni	59
Tabella 6.6.a - <i>Check-list</i> della specie e presenza mensile	61
Tabella 6.6.b – <i>Check-list</i> della specie: Fenologia delle specie contattate.....	64
Tabella 6.7.a - Calcolo rischio di collisione per Falco pecchiaiolo.....	67
Tabella 6.7.b - Calcolo rischio di collisione per Nibbio bruno	68
Tabella 6.7.c - Calcolo rischio di collisione per Nibbio reale	69
Tabella 6.7.d - Calcolo rischio di collisione per Falco di palude	70
Tabella 6.7.e - Calcolo rischio di collisione per Albanella minore.....	71
Tabella 6.7.f - Calcolo rischio di collisione per Sparviere	72
Tabella 6.7.g- Calcolo rischio di collisione per Poiana	73
Tabella 6.7.h- Calcolo rischio di collisione per Grillaio	74
Tabella 6.7.i- Calcolo rischio di collisione per Gheppio	75
Tabella 6.7.l- Calcolo rischio di collisione per Falco cuculo.....	76
Tabella 6.7.m - Individui censiti nel periodo di indagine, parametri specifici del parco eolico, rischio di collisione di Band e stima del numero di collisione per anno suddivise per specie	77
Tabella 7.1.a – Coordinate UTM WGS84 dei siti indagati per la ricerca di <i>roost</i> di chiroterteri.....	78
Tabella 7.2.a – Specie contattate e relativa frequenza di rinvenimento.....	81
Tabella 7.2.b - Valore conservazionistico delle specie rilevate nell'area di indagine	83
Tabella 7.2.c – Distribuzione dei contatti per specie nei diversi transetti	84

INDICE FOTO

Foto 2.A – Seminativi presenti nell'area in oggetto	6
Foto 4.2.A – Percorso del transetto TRC01.....	11
Foto 5.2.A - Bat-detector D240X con registratore digitale Edirol R-09 e Echo Meter Touch 2 Pro.....	29
Foto 6.5.A – Borre di barbagianni <i>Tyto alba</i> su un posatoio all'interno di un rudere	60
Foto 7.1.A - Esempi di rudere investigato al fine di individuare <i>roost</i> di chiroterteri	79
Foto 7.1.B - Esempio di rudere investigato al fine di individuare <i>roost</i> di chiroterteri.....	80

1.PREMESSA

Il presente documento costituisce il Report Finale di “Monitoraggio dell’avifauna e della chiroterofauna” relativamente al progetto di un parco eolico costituito da n. 10 aerogeneratori e dalle relative opere di connessione alla R.T.N. da realizzare in località Cerreto nel comune di Genzano di Lucania (Provincia di Potenza, in Regione Basilicata) commissionato da BLUE STONE RENEWABLE V S.R.L., Via Vincenzo Bellini, 22 - 00198 Roma, Italia; P.I. 15305011007.

NOME PROGETTO	CE GENZANO
SOCIETÀ PROPONENTE	bluestonerenewable5 - VIP: 5768
N. TURBINE	n. 10
POTENZA SINGOLA TURBINA	4.5 MW
POTENZA COMPLESSIVA	45 MW
ALTEZZA TOT. PUNTA PALA	200 m
DIAMETRO ROTORE	145 m
ALTEZZA HUB	127.5 m

In maniera specifica seguono i capitoli relativi a:

- Area di indagine: descrizione degli habitat secondo il CORINE Land Cover e delle principali caratteristiche naturalistiche riscontrate;
- Calendario delle attività;
- Metodi e risultati di monitoraggio: descrizione dei sistemi di campionamento adottati in relazione ai differenti taxa e periodi dell’anno, suddivisi per:
 - Caratterizzazione ornitica con le parti metodologiche applicate i risultati relativi ai nidificanti e ai passi migratori primaverili e autunnali e agli svernanti;
 - Caratterizzazione della chiroterofauna con la descrizione dei criteri metodologici e i risultati relativi alla ricerca dei *roost* e al monitoraggio bioacustico

Si riporta inoltre il rischio di collisione annuo ottenuto mediante applicazione del modello di Band.

2.AREA DI INDAGINE

Il sito interessato dalla realizzazione dell'impianto eolico è ubicato in Regione Basilicata, in provincia di Potenza, nell'agro del comune di Genzano di Lucania (Fig. 2.A). Il layout dell'area parco è stato definito, mediante costruzione, in ambito GIS, di una poligonale chiusa non intrecciata ottenuta collegando tra loro le posizioni degli aereogeneratori più esterni del parco stesso (triangolazione di Delaunay e dissolvenza), a cui è stata addizionata un'area buffer di 500 m. Ai fini di una analisi del territorio sono stati consultati i documenti e la cartografia del <http://rsdi.regione.basilicata.it/SIT> (Infrastruttura Regionale dei Dati Spaziali della Regione Basilicata (RSDI) della Regione Basilicata).

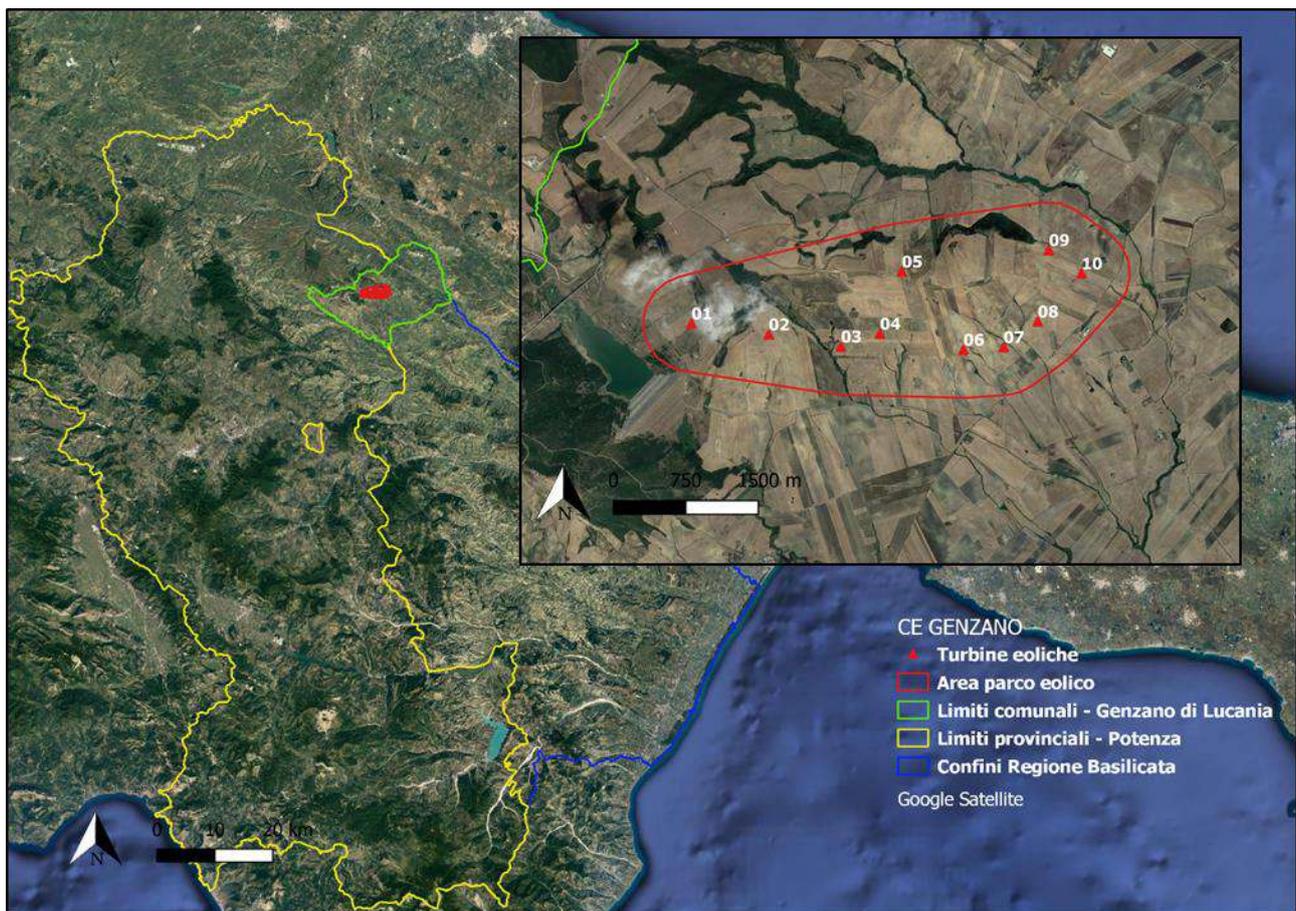


Figura 2.A - Ubicazione sito impianto eolico

È stata inoltre consultata l'analisi cartografica della delimitazione degli ambiti di paesaggio, risultato del percorso conoscitivo ed interpretativo del PPR e del riconoscimento degli aspetti e caratteri peculiari, nonché delle caratteristiche paesaggistiche delle porzioni territoriali considerate, digitalizzato utilizzando come supporto le geometrie della CTR vettoriale, validato dalla Regione Basilicata, dal MiBACT e dal MATTM. Il risultato di tale lavoro ha permesso la perimetrazione di n. 8 macroambiti di paesaggio in coerenza con quanto stabilito dal Codice dei beni culturali e del paesaggio, che all'art. 135 comma 2 riporta: "I piani paesaggistici, in base alle caratteristiche naturali e storiche, individuano ambiti definiti in relazione alla tipologia, rilevanza e integrità dei valori paesaggistici" caratterizzati come:

- A. Il complesso vulcanico del Vulture;
- B. La montagna interna;
- C. La collina e i terrazzi del Bradano;
- D. L'altopiano della Murgia Materana;
- E. L' Alta Valle dell'Agri;
- F. La collina argillosa;
- G. La pianura e i terrazzi costieri;
- H. Il massiccio del Pollino.

Il sito interessato dall'insediamento del parco eolico risulta essere compreso nella macroarea C - La collina e i terrazzi del Bradano (Fig.2.B).

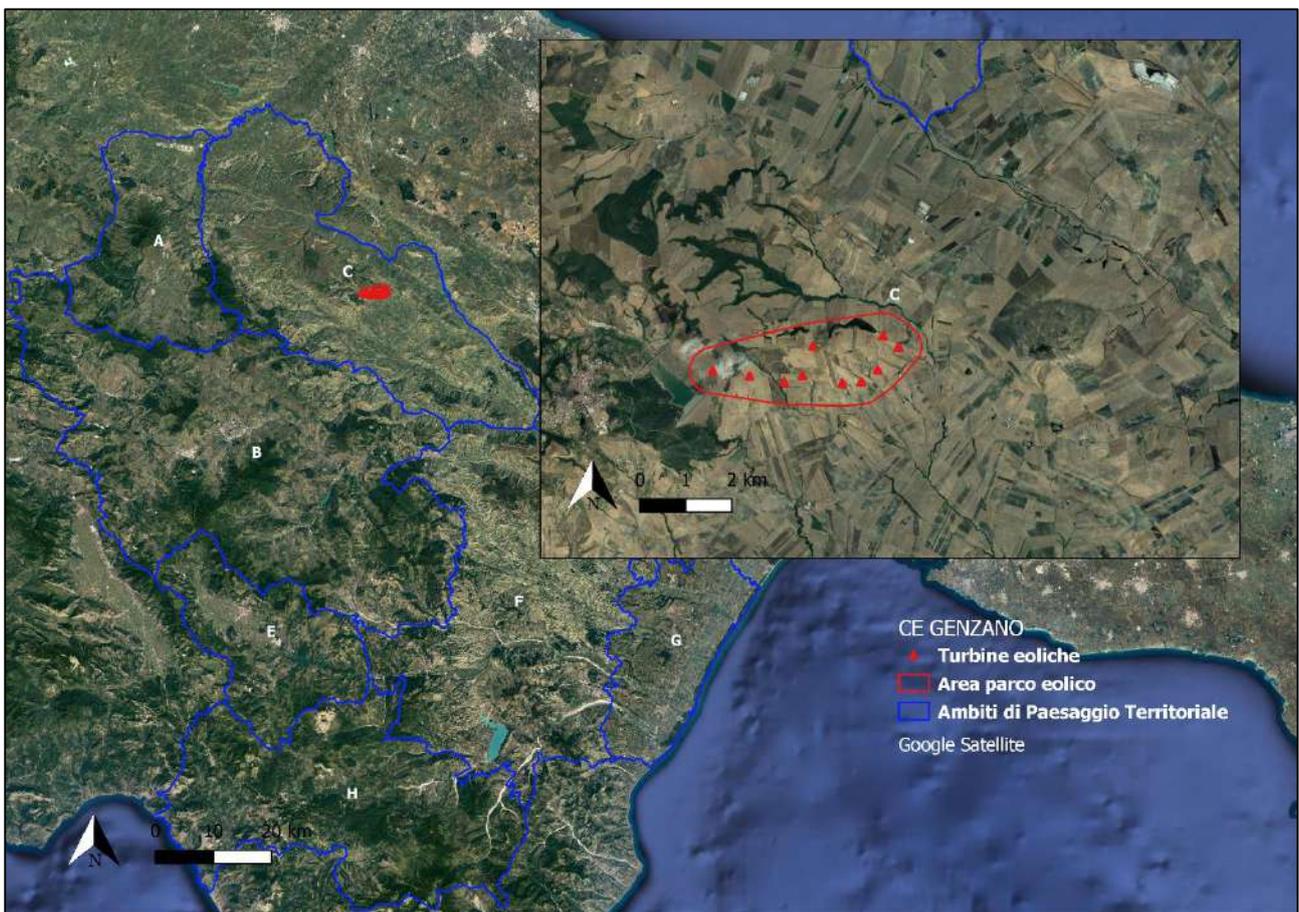


Figura 2.B - Ubicazione Aerogeneratori rispetto agli ambiti territoriali – Regione Basilicata

Dall'analisi su area vasta, l'area impianto non ricade in aree vincolate. Le aree protette più vicine sono rappresentate dal Parco naturale Regionale del Vulture (A – Fig. 2.C), dalla Riserva naturale I Pisconi (B – Fig. 2.C), ZSC-ZPS Gravine di Matera (C – Fig. 2.C), che distano da esso tra i 20 km e 25 km, e da IBA 135 – Murgia Alta in territorio pugliese (Fig. 2.D) distante circa 17 km.

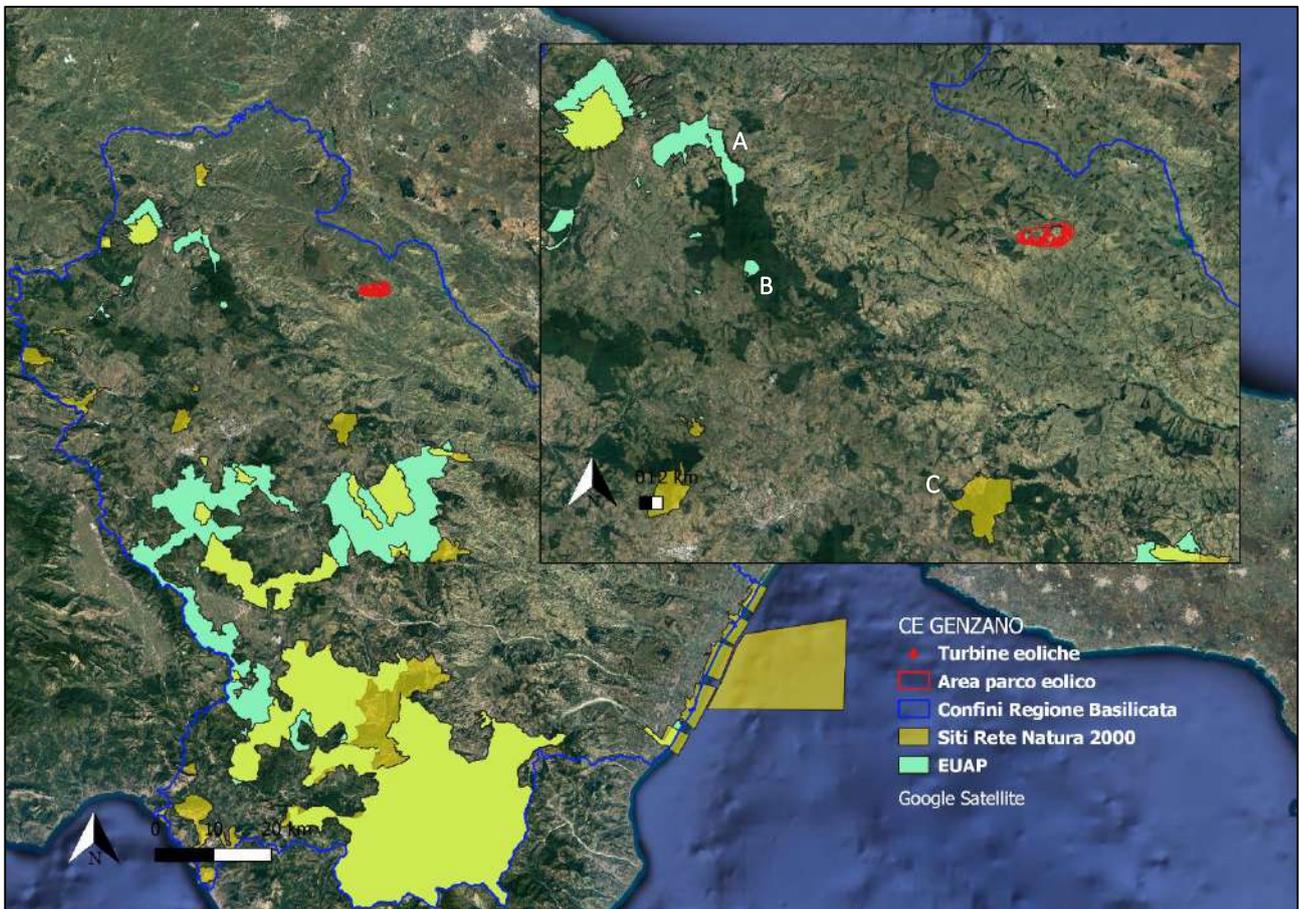


Figura 2.C – Sistemi di protezione nell'area vasta: Siti Rete Natura 2000 e Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette (EUAP):
A) Parco naturale Regionale del Vulture; B) Riserva naturale I Pisconi; C) ZSC-ZPS Gravine di Matera

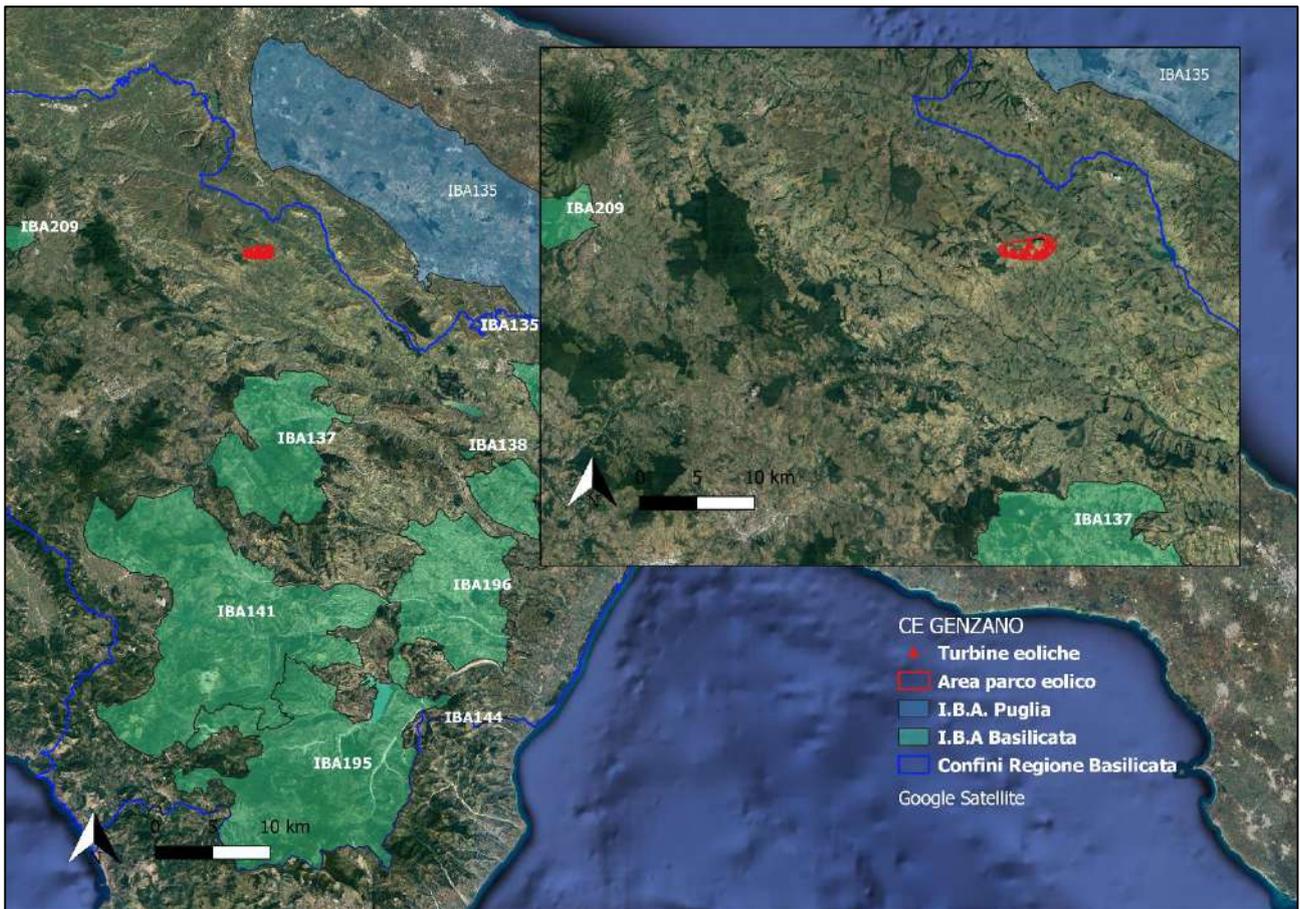


Figura 2.D – Sistemi di protezione nell’area vasta: IBA 209 - Fiumara di Atella, IBA 137 - Dolomiti di Pietrapertosa, IBA 135 Alta Murgia

Al fine di un’analisi territoriale sono stati consultati i documenti e la cartografia CORINE Land Cover (CLC) 2012 IV livello, con un approfondimento tematico della legenda utilizzata per la realizzazione della cartografia di uso e copertura del suolo (Fig. 2.E).

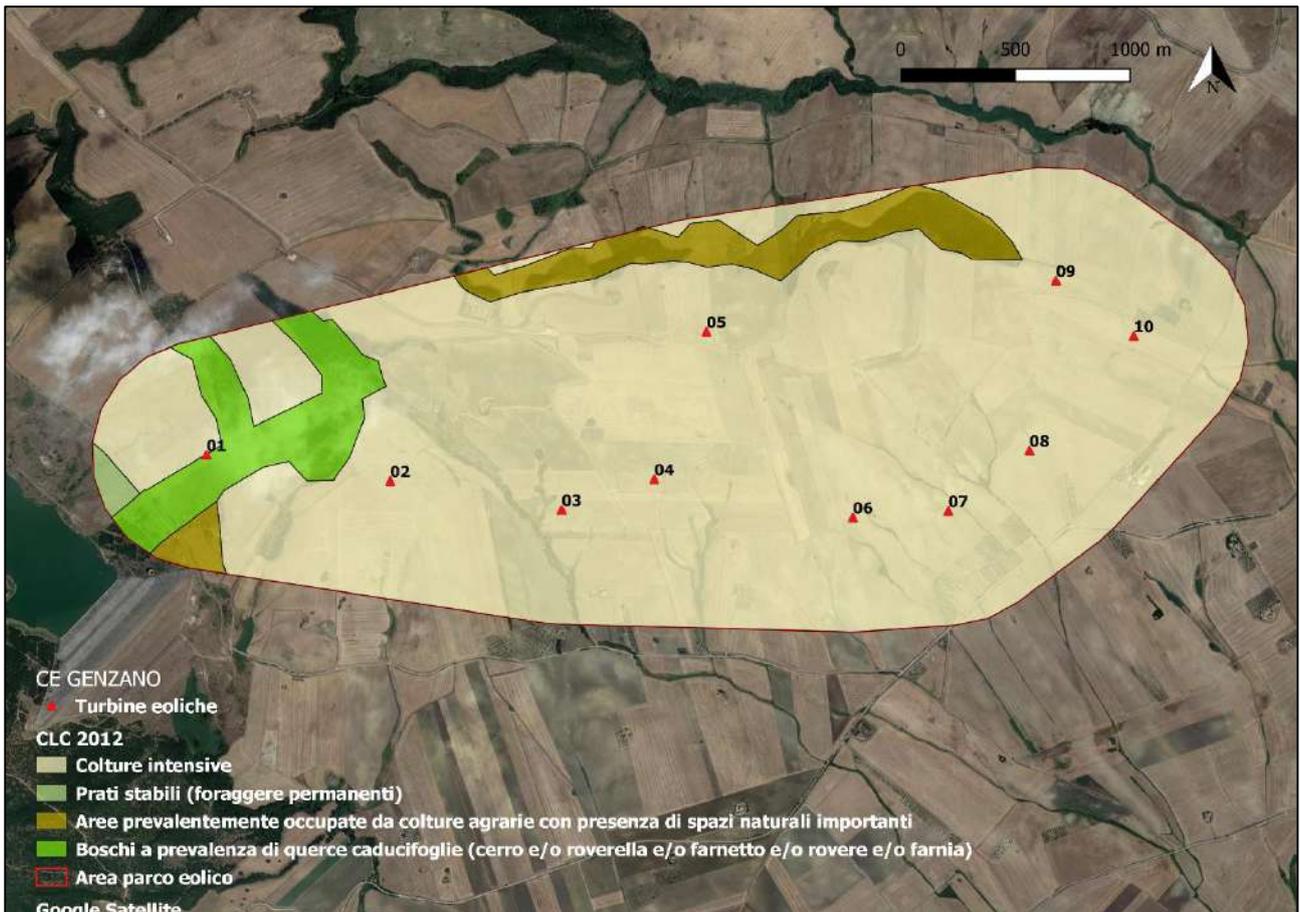


Figura 2.E - CORINE Land Cover (CLC) 2012 IV livello – Regione Basilicata

Dall'esame della cartografia su riportata, si evince come il posizionamento delle turbine eoliche andrà ad occupare porzioni di territorio a completa dominanza di colture intensive (Foto 2.A).



Foto 2.A – Seminativi presenti nell'area in oggetto

3.CALENDARIO ATTIVITÀ

Alcune attività previste nel piano di lavoro, quando ricadenti in fasce orarie differenti, sono state condotte nella stessa giornata di indagine così da massimizzare l'efficienza di raccolta dei dati. In caso di perturbazioni durature esse sono state interrotte e/o rimandate alla prima data idonea. In Tab. 3.a si riporta il cronoprogramma completo delle attività; in Tab. 3.b si riportano le date di ogni giornata di campo, per ogni attività e mese.

Tabella 3.a - Cronoprogramma delle attività di monitoraggio: si riportano il numero di giornate previste per ciascuna attività di monitoraggio (C.O. caratterizzazione ornitica; C.C. caratterizzazione chiroteri) per mese (aprile 2021 – marzo 2022) e relativo totale; in evidenza le giornate svolte ad oggi (in verde)

	ATTIVITÀ	Mesi/Giornate												Totale giornate
		M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	G	F	
C.O.	Ricerca siti riproduttivi rapaci		1	2	1									4
	Transetti lineari			3	2									5
	<i>Point counts</i>		2	3	3									8
	Osservazioni da postazione fissa	3	3	2	2	1	2	2	3	2	1	1	2	24
	Uccelli notturni		2	2										4
C.C.	Ricerca dei <i>roost</i>				2						2	2	2	8
	Monitoraggio bioacustico	2	3	3	2	2	3	3	3					21
TOTALE														74

Tabella 3.b – Calendario attività: si riportano le date corrispondenti alle giornate dedicate alla raccolta dati in campo sinora effettuate (in verde), per ogni attività (C.O. caratterizzazione ornitica; C.C. caratterizzazione chiroteri) e per ogni mese (aprile 2021 – marzo 2022)

	ATTIVITÀ	Mesi/Giornate											
		M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	G	F
C.O.	Ricerca siti riproduttivi rapaci		23	17 21	10								
	Transetti lineari			18 19 20	10 11								
	<i>Point counts</i>		21 22	18 20 21	10 11 12								
	Osservazioni da postazione fissa	10 11 12	20 21 22	18 19	11 12	13	18 19	14 15	18 19 20	10 11	09	18	15 16
	Uccelli notturni		20 22	17 21									
C.C.	Ricerca dei <i>roost</i>				11 12						08 09	17 18	15 16
	Monitoraggio bioacustico	10 11	19 21 23	18 19 20	10 12	12 13	17 18 19	13 14 15	18 19 20				

4. CARATTERIZZAZIONE AVIFAUNA: MATERIALI E METODI

Le metodologie applicate sposano l'approccio BACI (*Before After Control Impact*) che permette di misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (*Before*) e dopo (*After*) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (*Impact*) con siti in cui l'opera non ha effetto (*Control*), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

La caratterizzazione dei popolamenti ornitici è garantita dall'utilizzo sinergico di differenti metodi di indagine; i campionamenti sono stati condotti all'interno di un disegno sperimentale definito in modo da garantire le esigenze di replicazione dei dati (campionamenti replicati nello spazio e/o nel tempo), rappresentatività e attendibilità generale. Per quanto possibile sono stati controllati, attraverso opportuna standardizzazione, i *bias* derivanti da "effetto osservatore" (ovvero, i rilievi sono stati condotti sempre dagli stessi rilevatori) e quelli derivanti dall'eventuale differente campionabilità (*detectability*) delle specie, mantenendo una distanza fissa di rilevamento e assumendo che ciascuna specie abbia la stessa contattabilità (*detection probability*; Sutherland, 2006).

Gli obiettivi specifici del protocollo di monitoraggio ornitologico si possono così sintetizzare:

1) Definizione di un quadro completo delle conoscenze riguardanti l'utilizzo da parte degli uccelli dello spazio coinvolto dalla costruzione dell'impianto, al fine di prevedere, valutare o stimare il rischio di impatto (*sensu lato*, quindi non limitato alle collisioni) sulla componente medesima, a scale geografiche conformi ai range di attività delle specie e delle popolazioni coinvolte. Il raggiungimento di questo primo obiettivo, realizzabile mediante il monitoraggio *ante operam*, deve avere come ricaduta quella di indirizzare le scelte progettuali per eliminare o limitare le possibili conseguenze negative derivanti dalla costruzione dell'impianto eolico.

2) Archiviazione di una base di dati in grado di rilevare l'esistenza o di quantificare, nel tempo e nello spazio, l'entità dell'impatto delle torri eoliche sul popolamento animale e in particolare sugli uccelli che utilizzano per diverse funzioni (spostamenti per la migrazione, la difesa territoriale e l'alimentazione) le superfici al suolo ed i volumi entro un certo intorno dalle turbine. Per impatto deve intendersi il manifestarsi di una tra le possibili conseguenze dirette o indirette, temporanee o permanenti apportate sia dall'apertura dei cantieri, sia dall'installazione delle torri. Tali conseguenze possono essere di maggiore o minore gravità a seconda delle caratteristiche sito-specifiche, delle specie coinvolte e della durata delle perturbazioni; possono inoltre manifestarsi con le seguenti modalità:

- uccisione per impatto diretto con le pale, con le torri, o causata dalla turbolenza delle medesime;

- modifiche del comportamento animale, in termini di variazioni delle modalità di utilizzo delle risorse (al suolo e degli spazi aerei), variazione del sito riproduttivo e dei limiti territoriali, variazione del tempo impiegato alla frequentazione del sito ed eventuale abbandono del medesimo, mutamento del comportamento canoro, variazione delle traiettorie di volo, ecc. Tali modifiche possono essere o meno associate alla presenza delle torri o delle infrastrutture o dei servizi annessi.

3) Elaborazione, mediante i dati acquisiti, modelli di previsione d'impatto sempre più precisi, attraverso la verifica della loro attendibilità e l'individuazione dei più importanti fattori che contribuiscono alla variazione dell'entità dell'impatto.

Pertanto, la previsione dell'impatto diventa una prerogativa del monitoraggio *ante operam* e la valutazione dell'impatto effettivo e la verifica dei modelli previsionali preliminarmente applicati sono possibili soltanto con l'acquisizione di dati che mettano a confronto la situazione precedente la costruzione dell'impianto tanto con la situazione contemporanea alla fase di cantiere, quanto con quella seguente l'installazione delle turbine.

In tal senso, al fine di stimare il numero ed il rischio delle possibili collisioni delle specie migratrici rilevate durante l'attività di monitoraggio (nello specifico *visual count* nel periodo primaverile e in quello autunnale), in accordo con la necessità di sviluppare una corretta e standardizzata applicazione delle metodiche, e al fine di rendere più oggettiva la stima dell'influenza di alcuni parametri, tecnici e biologici, sarà applicato il "modello predittivo di Band" (Band et.al. 2007).

L'applicazione del modello è stata condotta mediante l'utilizzo delle Linee Guida pubblicate da Scottish Natural Heritage (SNH), "*Windfarms and birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action*" e relativo foglio di calcolo in formato excel.

4.1 RICERCA SITI RIPRODUTTIVI RAPACI

Le indagini sul campo per la ricerca dei siti riproduttivi di rapaci diurni vengono condotte in un'area circoscritta da un buffer di 500 metri a partire dagli aerogeneratori più esterni secondo il layout del parco eolico proposto (Fig. 4.1.A); calendarizzate, come riportato in Tab. 3.b in relazione alla fenologia riproduttiva delle specie attese.

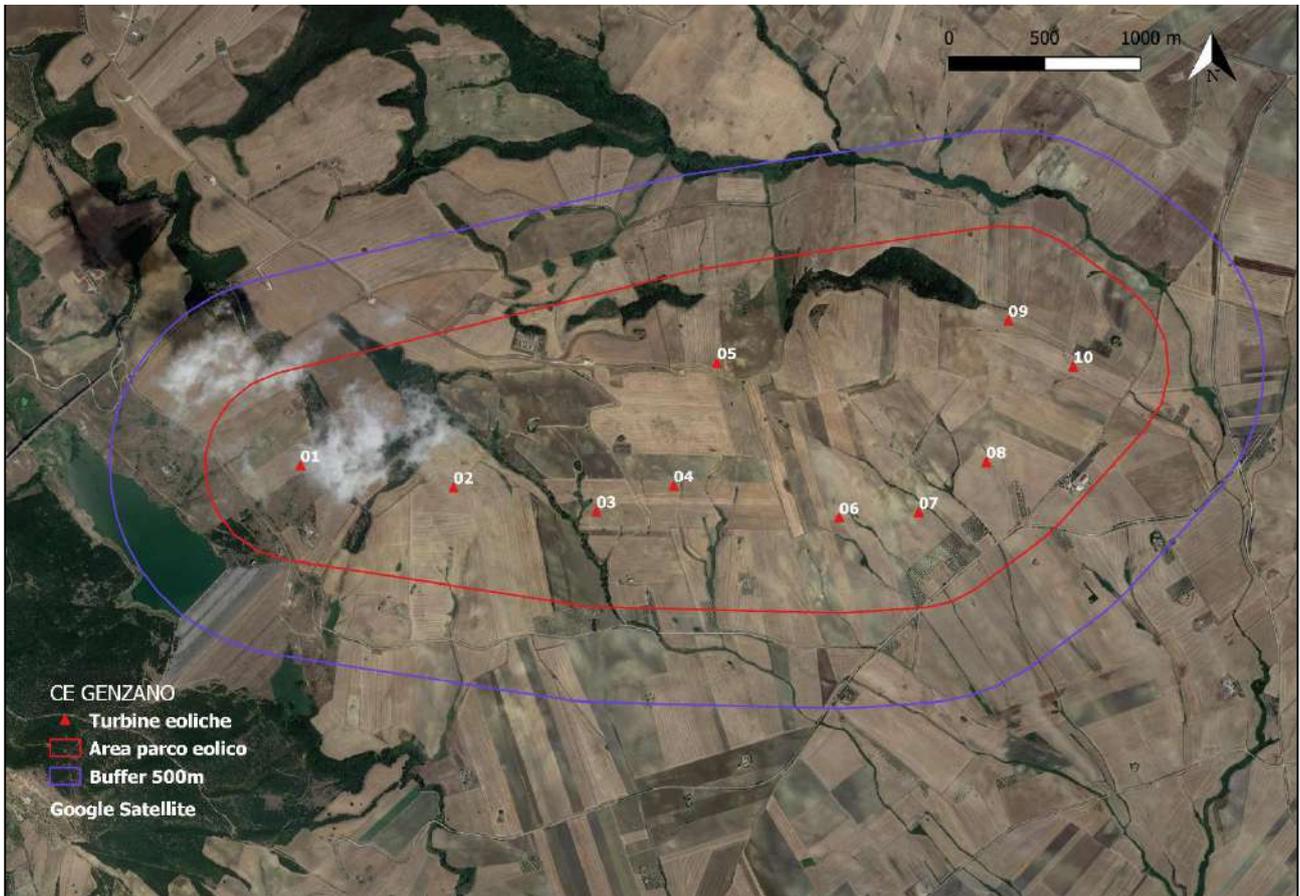


Figura 4.1.A – Area di indagine per la ricerca dei siti riproduttivi di rapaci diurni

Preliminarmente alle indagini sul territorio sono state svolte delle indagini cartografiche, aerofotogrammetriche e bibliografiche, al fine di valutare quali possano essere le aree dove possono collocarsi dei potenziali siti di nidificazione idonei. Il controllo di eventuali pareti rocciose e del loro utilizzo a scopo riproduttivo è effettuato da distanze non superiori al chilometro, inizialmente con binocolo per verificare la presenza di rapaci; in seguito, se la prima visita ha dato indicazioni di frequentazione assidua, mediante cannocchiale per la ricerca di segni di nidificazione (adulti in cova, nidi o giovani involati). Per quanto riguarda le specie di rapaci legati ad habitat forestali, le indagini sono condotte solo in seguito ad un loro avvistamento nell'area di studio, indirizzando le ispezioni con binocolo e cannocchiale alle aree ritenute più idonee alla nidificazione entro la medesima fascia di intorno.

4.2 TRANSETTI LINEARI

Il metodo di censimento attraverso transetti lineari permette di ottenere una valutazione quali/quantitativa delle comunità ornitiche. I transetti lineari sono itinerari prestabiliti di lunghezza e posizione variabili (quest'ultima in relazione all'estensione dell'area d'indagine) che vengono percorsi dal rilevatore il quale, muovendosi a piedi, registra tutti gli uccelli visti e sentiti durante il tempo impiegato per percorrere l'intero transetto (Sutherland et al., 2004). Per evitare doppi conteggi, i transetti sono distanziati tra loro di almeno 150 m, e sono percorsi lentamente ad una andatura il più possibile uniforme. Durante il rilevamento vengono annotate le specie, il numero di individui, caratterizzati per sesso ed età quando possibile, la distanza dal transetto e l'attività (spesso utile ad ottenere delle informazioni relativa alla fenologia della specie nell'area d'indagine).



Foto 4.2.A – Percorso del transetto TRC01

All'interno del sito in esame sono stati individuati n. 3 transetti (TR001, TR002, TR003), distribuiti omogeneamente nel territorio ed in funzione del posizionamento delle turbine eoliche; inoltre, sono stati individuati n. 2 transetti di controllo (TRC01, TRC02) al di fuori dell'area di impianto (Fig. 4.2.A, Foto 4.2.A). Ciascun transetto ha una lunghezza variabile, compresa tra 1 e 3,5 km, per un totale di circa 12 km totali per ogni serie di osservazione (Tab.4.2.a).

Gli ambienti che caratterizzano l'area di impianto, in prevalenza seminativi, determinano una certa omogeneità tra i transetti individuati (Foto. 4.2.B) ad eccezione di TRC01 in cui vi è una limitata alternanza di seminativi e macchie arbustate e/o di bosco (Foto 4.2.C).

Le osservazioni lungo i transetti sono più frequenti nel periodo primaverile rispetto a quello autunnale, al fine di ottenere maggiori informazioni relative alla comunità ornitica nidificante.

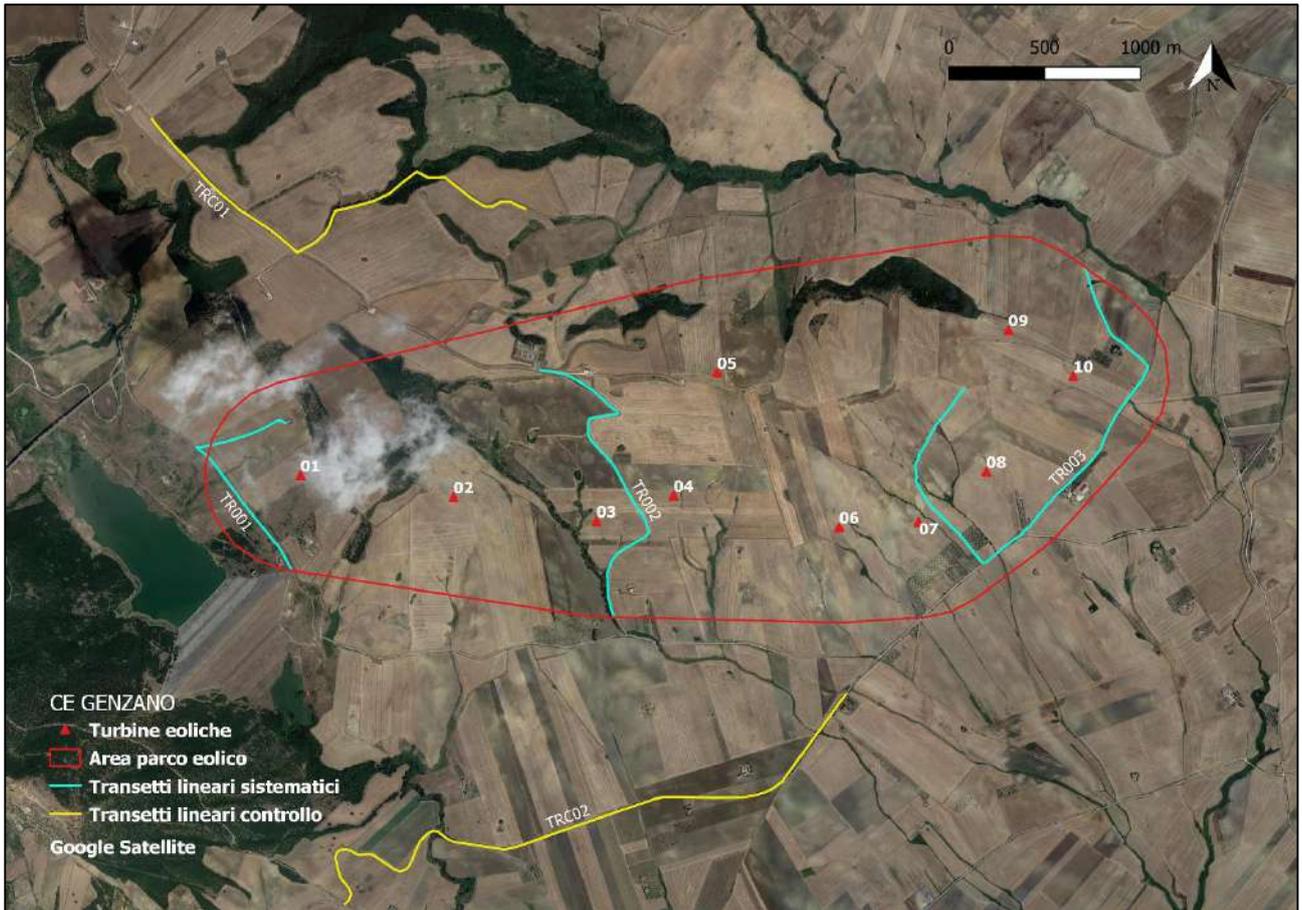


Figura 4.2.A - Localizzazione transetti lineari nel sito di indagine

Tabella 4.2.a - Lunghezza transetti lineari

TR001	1,31 km
TR002	1,87 km
TR003	3,13 km
TRC01	2,5 km
TRC02	3,4 km
TOTALE	12,21 km



Figura 4.2.B - Dettagli fotografici dei transetti lineari sistematici TR001, TR002 e TR003

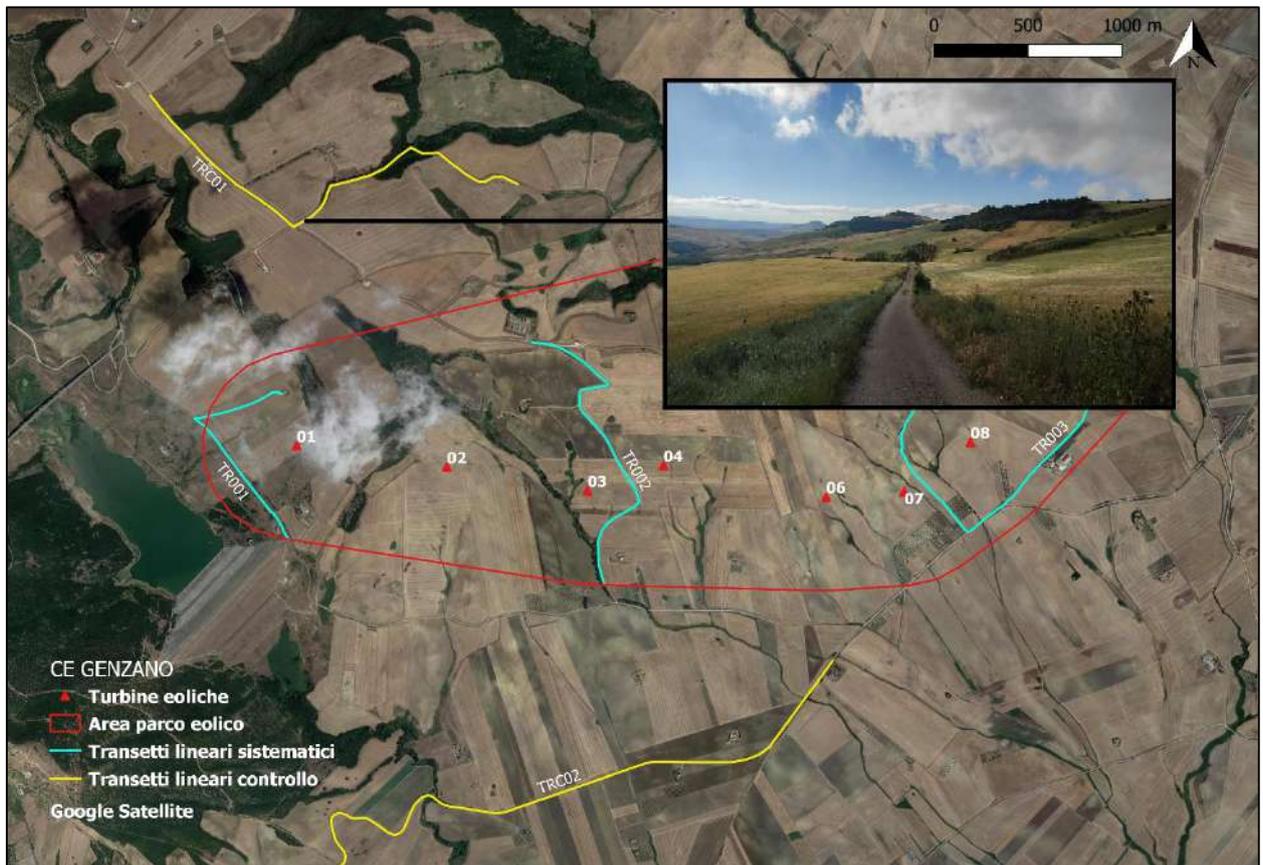


Figura 4.2.C - Dettagli fotografici del transetto lineare di controllo TRC01

I rilievi sono condotti tramite l'ausilio di binocolo Swarovski Companion 10X30, Nikon Monarch 10X42 e un cannocchiale Swarovski 30-70X 95mm. I dati ottenuti su ogni transetto sono riportati su una apposita scheda, nello specifico:

- Data: viene inserita data dell'attività (gg/mm/anno);
- Specie osservata: per ogni specie osservata viene inserito nome comune e nome scientifico;
- N. individui: viene indicato il numero complessivo di individui osservati per specie;
- Attività: vengono annotate le attività categorizzate come: contattato in canto/verso C, in attività riproduttiva R, in volo di trasferimento V;
- Sesso ed età: si discrimina, quando possibile, la classe di sesso ed età; nel dettaglio sono indicati come non rilevato (0), maschio (1), femmina (2), tipo femmina/juv (3) per il sesso e non rilevata (0), 1cy (1), 2cy (2), 3cy (3), imm. (4), adulto (5) per l'età;
- Comportamento: per ogni individuo viene annotato il tipo di comportamento, distinto in caccia (1), posato (2), in volo di spostamento (3), alto in migrazione (4), atteggiamento territoriale (5).

I transetti lineari sono utilizzati per calcolare indici di abbondanza che in un piano di campionamento condotto in un lasso temporale medio-lungo, sono utili ad ottenere *trend* di incremento o decremento di specie o gruppi affini. Tale misura è molto utilizzata negli studi faunistici in quanto permette di effettuare in modo speditivo dei confronti sulle abbondanze relative di una specie in zone o in tempi diversi.

Il valore dell'indice viene definito come il numero di individui contattati su chilometro lineare (Ferry et al., 1958).

$$I.K.A = \frac{N. \text{individui}}{km \text{ transetto}}$$

L'indice aumenta al crescere della probabilità di osservare l'animale. Il valore 0 indica assenza di dati nella tipologia i-esima. Ad un valore più alto dell'IKA corrisponde una maggiore idoneità ambientale per l'animale.

In questo studio l'IKA viene calcolato considerando i dati relativi a tutte le specie osservate entro ed oltre un raggio di 150m per ogni transetto. Inoltre, vengono annotati, in un buffer di 1000 m, tutte le osservazioni relative a rapaci diurni.

4.3 POINT COUNTS

La tecnica di rilevamento su punti di ascolto (*point counts*) consiste nel campionare tutte le specie, viste o udite, in punti prestabiliti, per una durata di 10 minuti (Fornasari et al., 1999). L'annotazione può avvenire senza limite di distanza (Blondel et al., 1981), o, come in questo caso, in un buffer di distanza stabilito, in particolare entro un raggio di 100 m e un buffer compreso tra i 100 m e 200 m intorno al punto di ascolto.

Condizione importate da osservare è quella di non effettuare punti d'ascolto con condizioni meteorologiche sfavorevoli (vento forte o pioggia intensa).

I dati rilevati in campo e riportati su scheda sono:

- nome comune e scientifico della specie rilevata;
- individui osservati entro i 100 metri dal punto di rilevamento e oltre i 100;
- codici relativi al tipo di attività: C maschio in canto o mostrante qualche altra manifestazione territoriale (come nel caso di Columbiformi, Piciformi e Galliformi); M maschio non in canto; F femmina; j giovani non atti al volo o appena involati (indicare quanti); r attività riproduttiva (trasporto imbeccata, asportazione di sacche fecali, trasporto di materiale per il nido, ecc.); V soggetti in volo alto di trasferimento, la cui presenza non è strettamente connessa alla stazione di rilevamento;
- n. numero dei soggetti osservati non in attività, isolati (1) o in gruppo (>1).

Per una corretta valutazione dell'avifauna presente è necessario che vengano indicati anche gli individui che si allontanano dal cerchio di 100 m di raggio perché disturbati dall'arrivo del rilevatore. È molto importante che l'utilizzo dei codici venga rispettato in modo da potere poi permettere una facile introduzione dei dati nel programma di archiviazione e quindi una loro trasformazione in numero di coppie.

È fondamentale che le osservazioni vengano registrate singolarmente e non sommandole, poiché il loro significato in termini di numero di coppie potrebbe, nei due casi, essere diverso. Ad esempio, se il rilevatore vede 4 passeri in volo e successivamente ne vede altri 16 sempre in volo, dovrà indicare "4V, 16V" e non "20V".

Nel caso di individui in volo e contemporaneamente in canto (come capita ad es. con l'Allodola) bisogna che l'individuo venga indicato con "C" e non con "V" o "CV" (quest'ultimo codice non verrà accettato dal programma di archiviazione dei dati).

All'interno del sito in esame sono stati individuati n. 12 *point counts* all'interno dell'area (corrispondenti ad n. di turbine eoliche + 2) e n. 10 *point counts* di controllo all'esterno del layout dell'area parco eolico proposto (Fig. 4.3.A); in Tabella 4.3.a le coordinate dei punti.

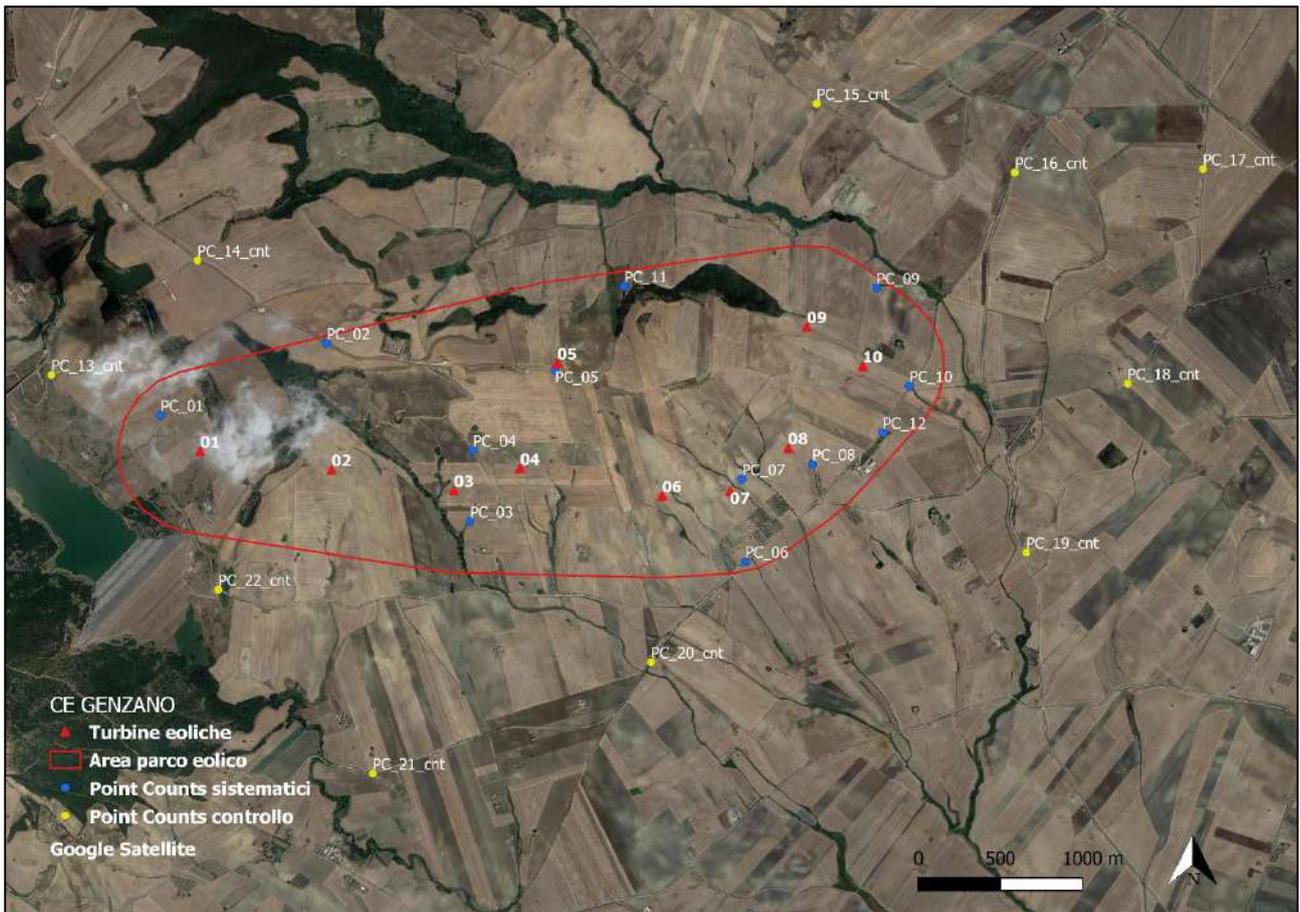


Figura 4.3.A – Localizzazione *point counts* sistematici e di controllo

Tabella 4.3.a – Coordinate geografiche dei *point counts* sistematici e di controllo

ID POINT COUNTS SISTEMATICI	UTM WGS84 Lon.	UTM WGS84 Lat.	ID POINT COUNTS CONTROLLO	UTM WGS84 Lon.	UTM WGS84 Lat.
PC_01	16.063	40.853	PC_13_cnt	16.055	40.855
PC_02	16.075	40.857	PC_14_cnt	16.066	40.862
PC_03	16.086	40.847	PC_15_cnt	16.211	40.870
PC_04	16.086	40.851	PC_16_cnt	16.225	40.866
PC_05	16.092	40.856	PC_17_cnt	16.239	40.867
PC_06	16.204	40.844	PC_18_cnt	16.233	40.855
PC_07	16.205	40.849	PC_19_cnt	16.226	40.845
PC_08	16.210	40.850	PC_20_cnt	16.099	40.839
PC_09	16.215	40.860	PC_21_cnt	16.079	40.833
PC_10	16.217	40.855	PC_22_cnt	16.067	40.843
PC_11	16.097	40.860			
PC_12	16.215	40.852			

Di seguito si riportano alcuni dettagli fotografici di alcuni *point counts* sistematici (Fig. 4.3.B) e di controllo (Fig. 4.3.C).

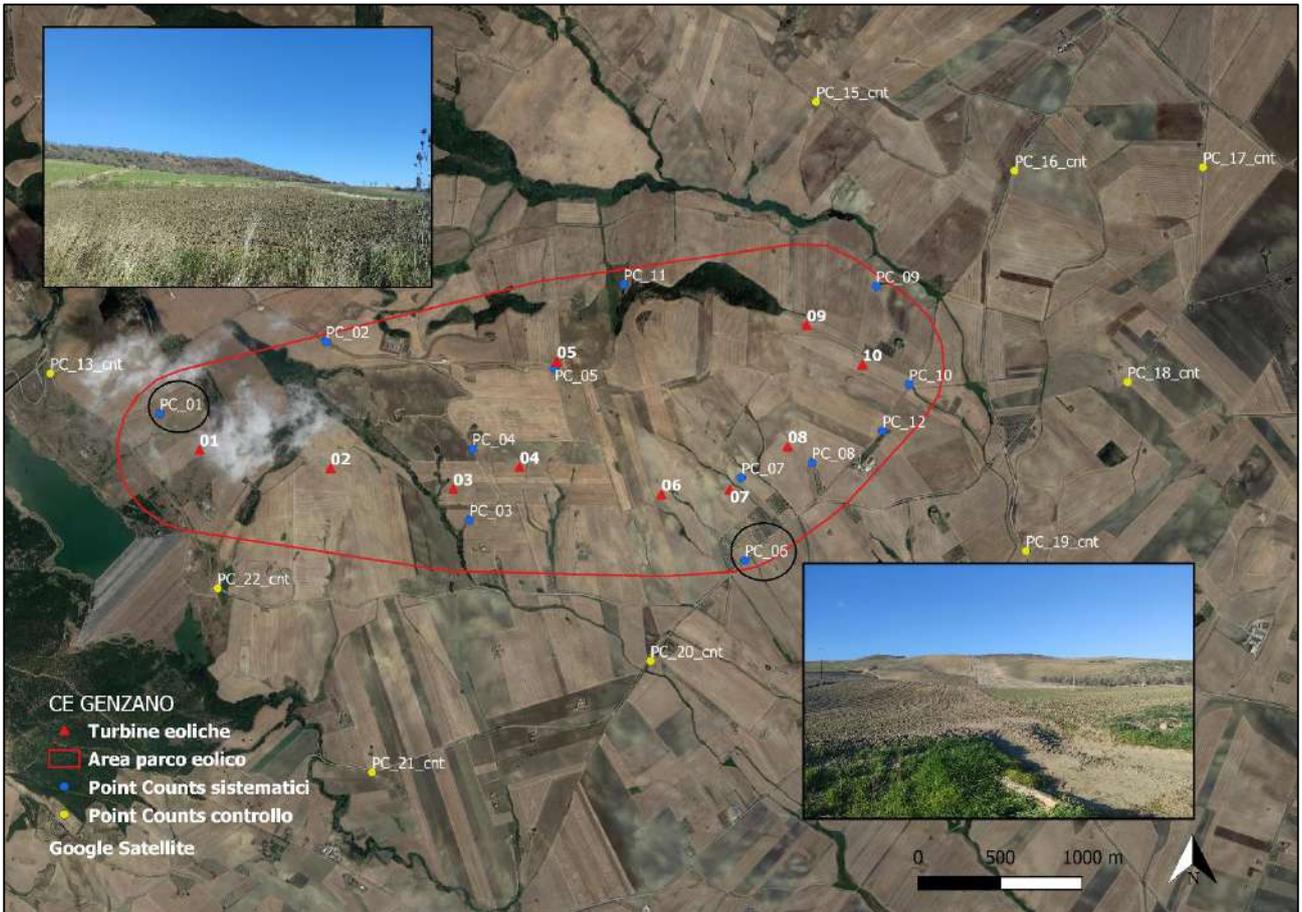


Figura 4.3.B – Dettagli fotografici dei *point counts* sistematici PB_01 e PB_06

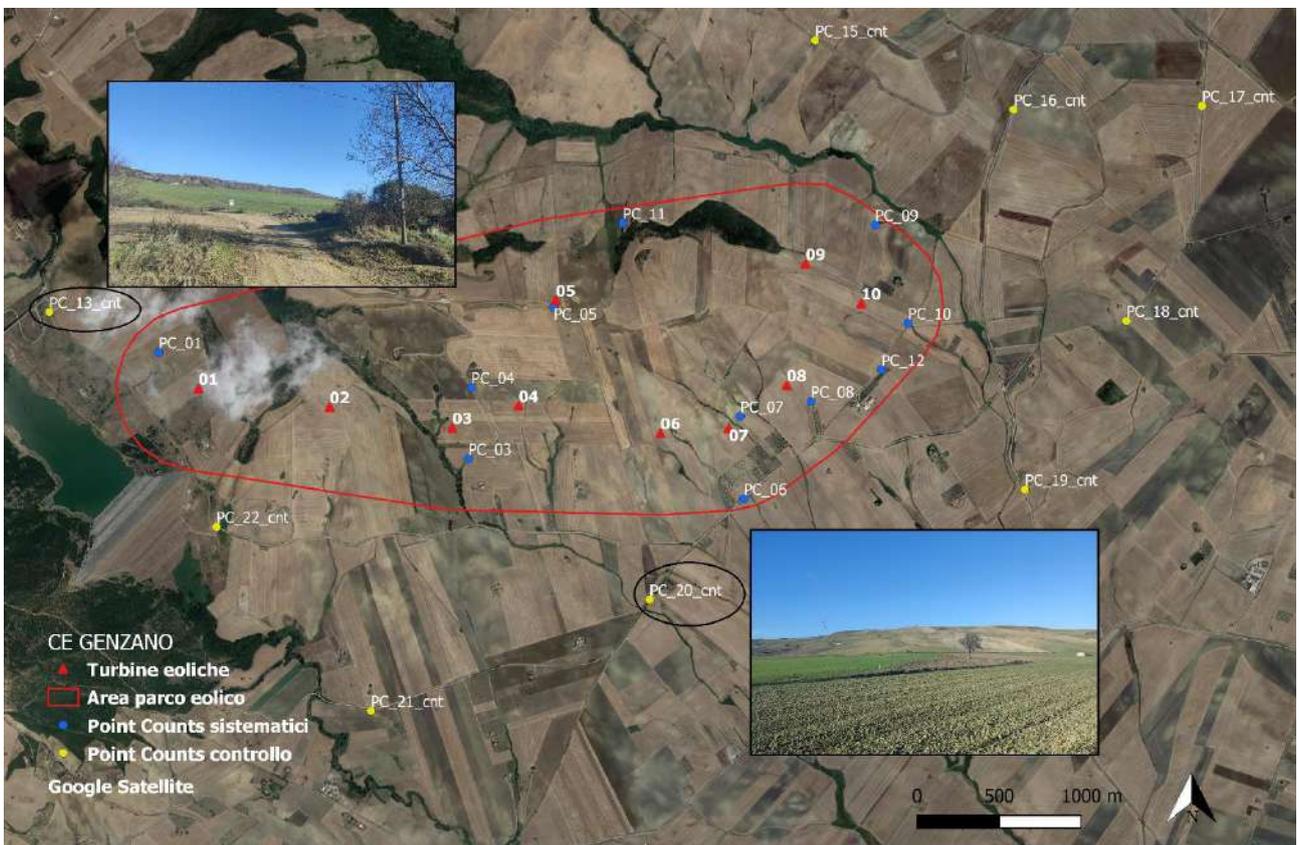


Figura 4.3.C – Dettagli fotografici dei *point counts* di controllo

4.4 POSTAZIONE FISSA

Le osservazioni da stazione fissa (*visual count*) consentono di valutare l'uso dell'area da parte di uccelli migratori diurni. Tale metodo consiste nell'identificazione, nel conteggio e nella definizione delle traiettorie e delle caratteristiche di volo nell'area di impianto, così da determinare, se presenti, rotte preferenziali di migrazione intraprese dai veleggiatori.

Inoltre, il metodo è utile ad individuare corridoi preferenziali di utilizzo dell'area da parte dei rapaci durante gli spostamenti giornalieri e di rotte preferenziali di migrazione utilizzate dalle diverse specie di rapaci e da altri grandi veleggiatori. I rilievi sono effettuati nel periodo marzo-novembre, con maggiore frequenza nei periodi aprile-maggio e agosto-ottobre.

I rilievi sono effettuati mediante osservazioni da n. 1 stazione fissa individuata a seguito di specifici sopralluoghi e localizzata in corrispondenza di un punto sopraelevato, dal quale risulta visibile una porzione cospicua dell'area di studio (Fig. 4.4.A; 4.4.B). La durata di ogni singolo rilievo è pari a circa 7 ore consecutive.

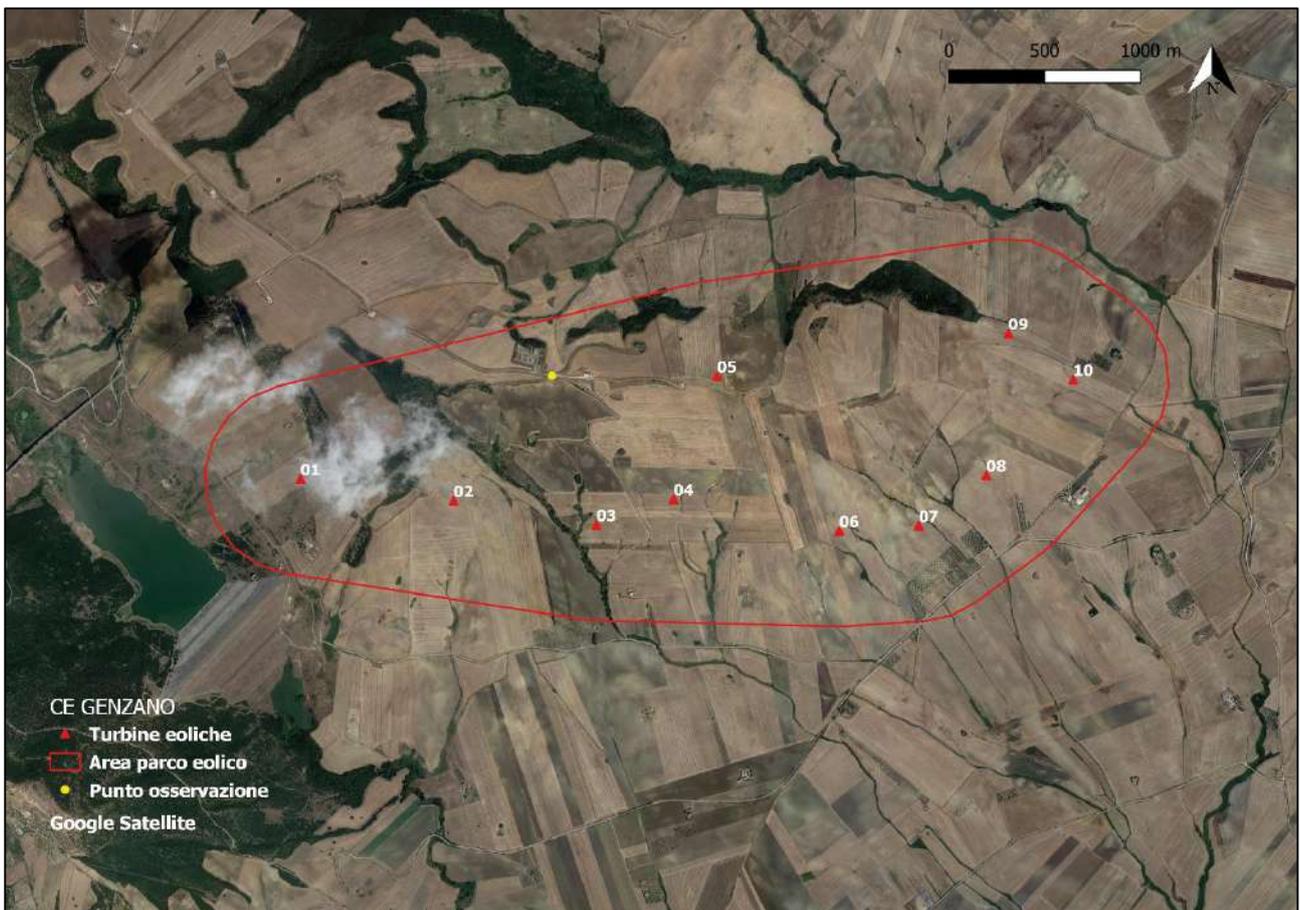


Figura 4.4.A – Localizzazione punto osservazione

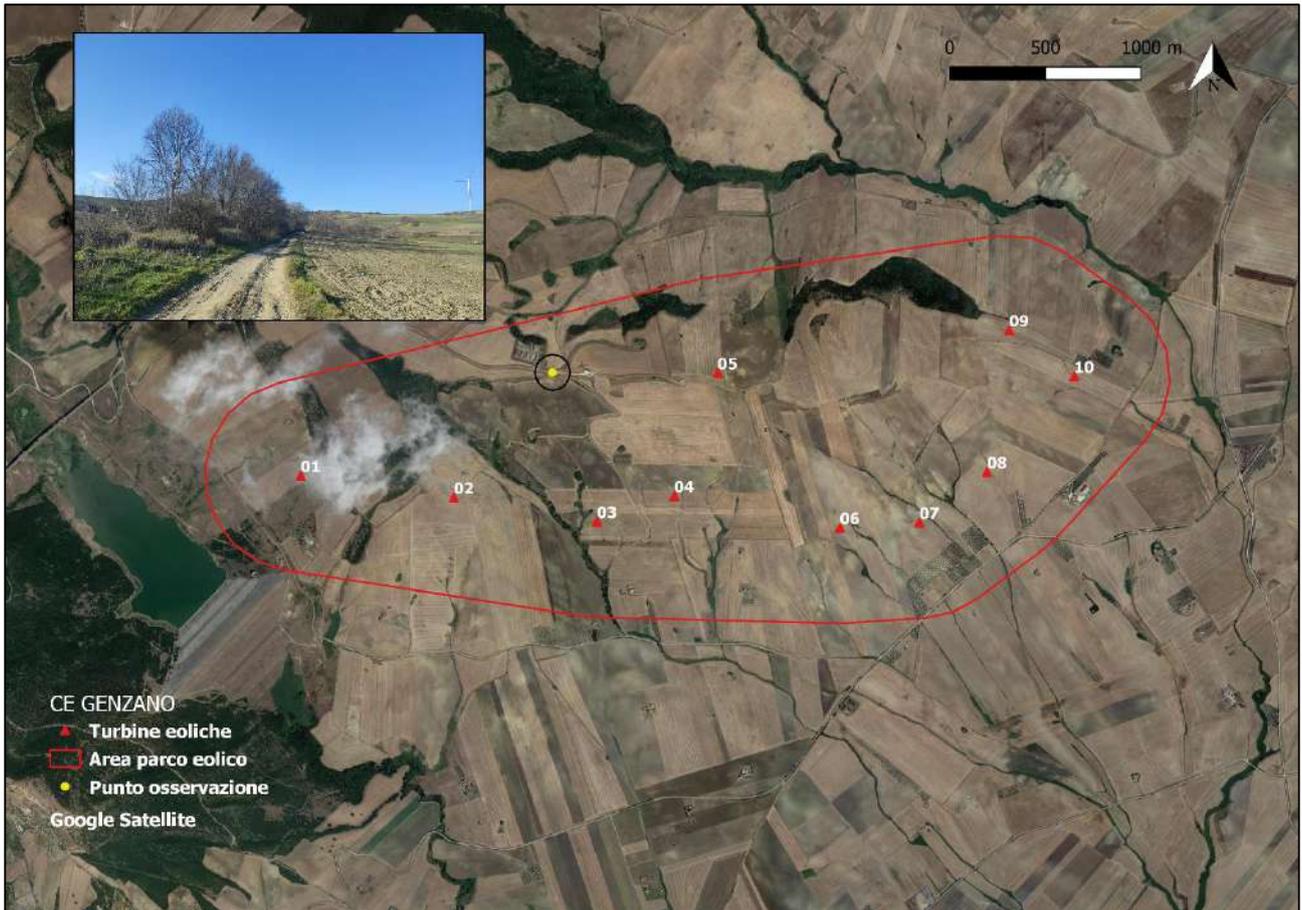


Figura 4.4.B – Dettaglio fotografico punto osservazione

Per ogni giornata si annotano su apposite schede per ogni esemplare avvistato in evidente volo migratorio:

- le indicazioni in merito alla classe di età ed al sesso (se possibile);
- l'altezza di volo: si verifica l'attraversamento dell'area d'impianto ad una quota maggiore dell'altezza massima delle torri eoliche o, al contrario, inferiore
- la direzione di provenienza e quella di svanimento;
- il tempo trascorso nell'area d'impianto (se attraversata);
- il tipo di volo (volteggio, planato, battuto, caccia o con una combinazione di queste tipologie) e l'ora di avvistamento.

4.5 CENSIMENTO AL *PLAY-BACK* DEI RAPACI NOTTURNI

Il metodo del *play-back* è un metodo utilizzato per certificare la presenza in un territorio di alcune specie particolarmente difficili da osservare e da censire. Questa metodologia si applica stimolando una specie territoriale con l'emissione di vocalizzazioni registrate di un conspecifico (Mastrorilli, 2019). L'obiettivo della stimolazione è quello di ottenere una risposta da almeno un individuo, che difende il proprio territorio attraverso la comunicazione sonora e reagisce in maniera aggressiva all'invasione dello stesso da parte del presunto intruso, simulata dall'emissione del richiamo registrato (Bibby et al., 1992) e, possibilmente, cercare di individuare il sito di riposo diurno o il sito di nidificazione tramite triangolazione. Tra i numerosi vantaggi offerti dal metodo:

- maggior rapidità e possibilità di coprire vaste superfici con un numero limitato di rilevatori;
- alto rendimento dei censimenti poiché incrementa in misura sensibile il tasso di canto anche in specie normalmente elusive o silenziose;
- applicabilità anche in presenza di basse densità di individui;
- possibilità di una migliore definizione dei territori in quanto gli animali possono seguire la fonte del *play-back* entro i propri confini.

Occorre tener presente, al fine di ottimizzare gli sforzi, che i risultati migliori si ottengono in ben determinati periodi dell'anno, che variano a seconda della specie indagata.

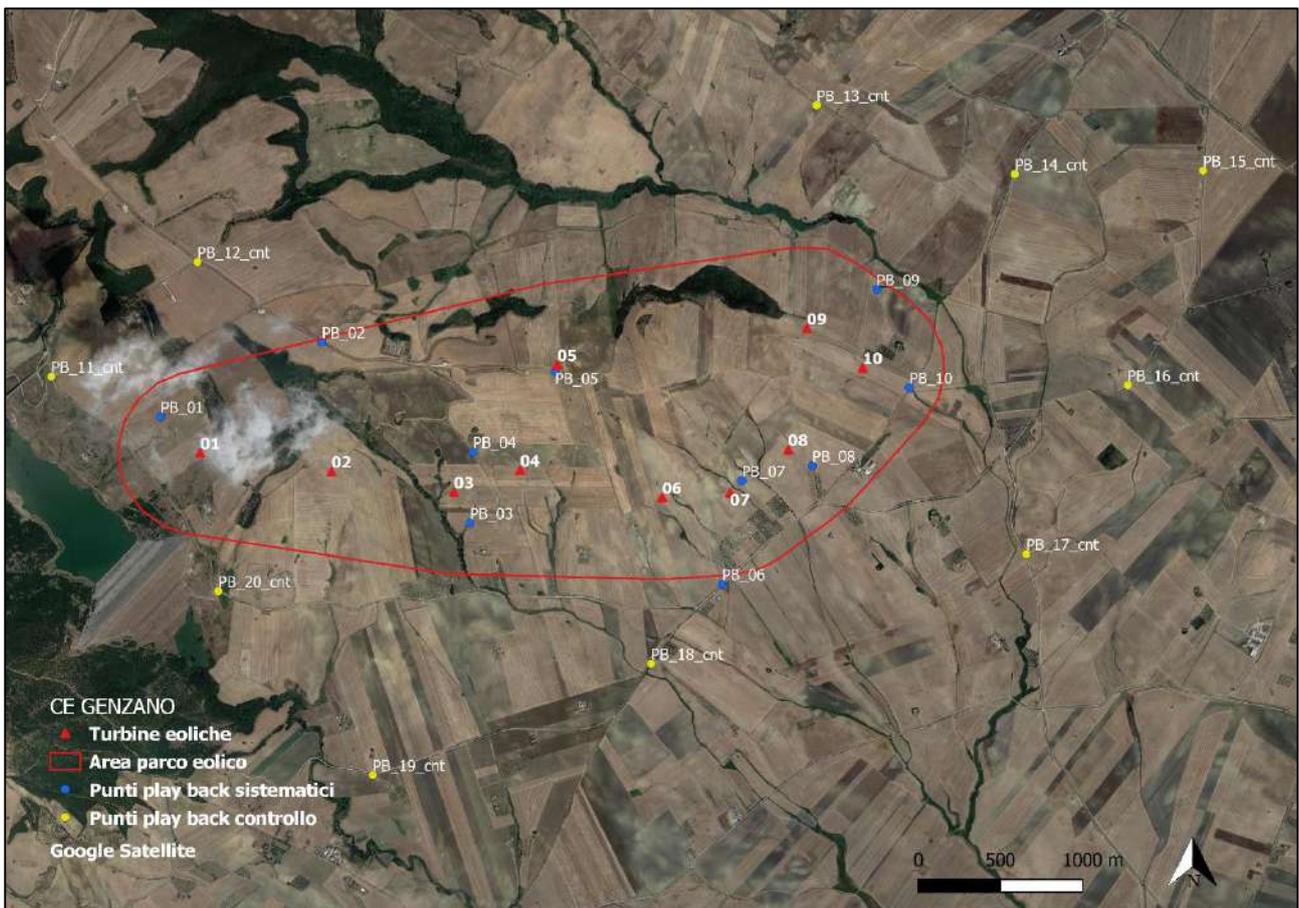


Figura 4.5.A – Localizzazione punti di emissione/ascolto

La metodologia adottata prevede l'emissione di una stimolazione canora mediante tracce registrate, in un periodo temporale compreso tra le ore crepuscolari fino al sopraggiungere dell'oscurità, in tutti i punti, seguita da un momento di ascolto non superiore a 5 minuti per ogni specie stimolata. Nell'ambito di questa campagna di monitoraggio sono state individuate n. 20 postazione di emissione/ascolto, equamente suddivise tra l'interno, in funzione del posizionamento delle turbine eoliche, e l'esterno dell'area del parco eolico (Fig. 4.5.A). Di seguito si riportano le coordinate dei punti (Tab. 4.5.a) e alcuni dettagli fotografici (Fig. 4.5.B, Fig. 4.5.C).

Tabella 4.5.a – Coordinate geografiche punti *play-back* sistematici e di controllo

ID PUNTI <i>PLAY-BACK</i> SISTEMATICI	UTM WGS84 Lon.	UTM WGS84 Lat.	ID PUNTI <i>PLAY-BACK</i> CONTROLLO	UTM WGS84 Lon.	UTM WGS84 Lat.
PB_01	16.063	40.853	PB_11_cnt	16.055	40.855
PB_02	16.075	40.857	PB_12_cnt	16.066	40.862
PB_03	16.086	40.847	PB_13_cnt	16.211	40.870
PB_04	16.086	40.851	PB_14_cnt	16.225	40.866
PB_05	16.092	40.856	PB_15_cnt	16.239	40.867
PB_06	16.204	40.844	PB_16_cnt	16.233	40.855
PB_07	16.205	40.849	PB_17_cnt	16.226	40.845
PB_08	16.210	40.850	PB_18_cnt	16.099	40.839
PB_09	16.215	40.860	PB_19_cnt	16.079	40.833
PB_10	16.217	40.855	PB_20_cnt	16.067	40.843

Le specie indagate mediante censimento al canto sono alcune specie appartenenti all'ordine degli Strigiformi (rapaci notturni), in particolare, Assiolo (*Otus scops*), Barbagianni (*Tyto alba*), Civetta (*Athene noctua*), Gufo comune (*Asio otus*), ed inoltre, Occhione (*Burhinus oedicnemus*) e Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) appartenenti rispettivamente all'ordine dei Caradriformi e dei Caprimulgiformi.



Figura 4.5.B – Dettagli fotografici dei punti play-back sistematici PB_08, PC_09 e PB_10

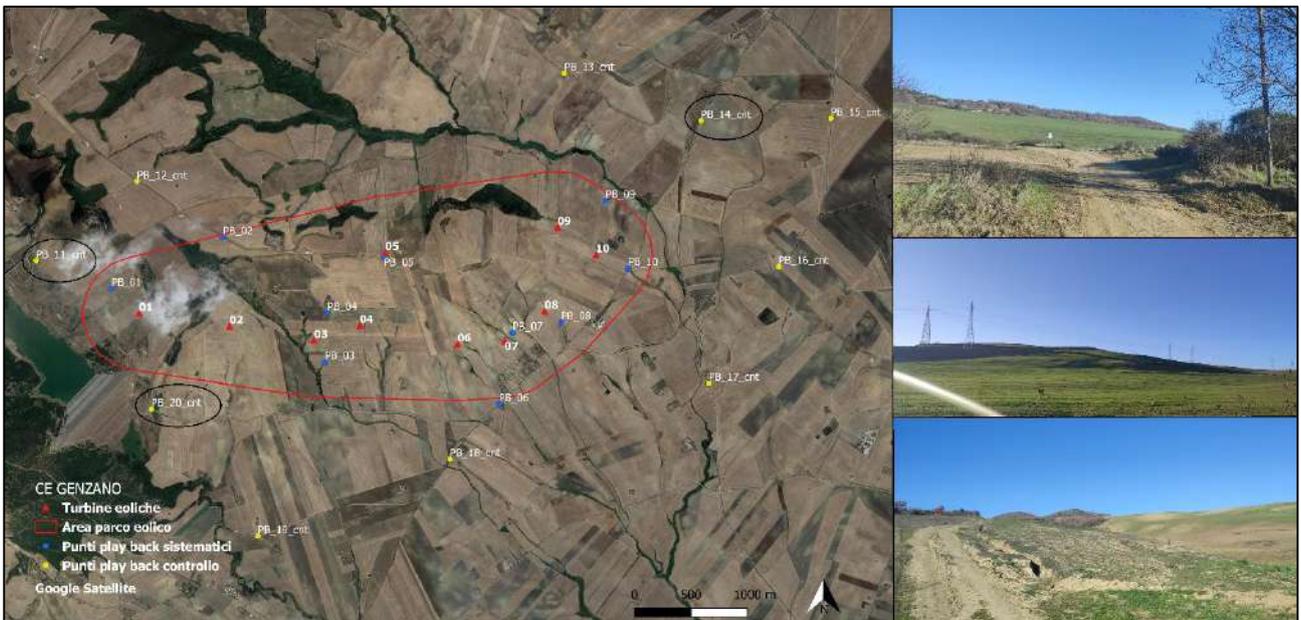


Figura 4.5.C – Dettagli fotografici dei punti *play-back* di controllo PB_11_cnt, PB_14_cnt e PB_20_cnt

4.6 INDICAZIONE DEI VALORI SOGLIA DI MORTALITÀ (METODO DI BAND)

Al fine di stimare il numero ed il rischio delle possibili collisioni delle specie migratrici rilevate durante l'attività di monitoraggio (nello specifico *visual count* nel periodo primaverile e in quello autunnale), in accordo con la necessità di sviluppare una corretta e standardizzata applicazione delle metodiche, e al fine di rendere più oggettiva la stima dell'influenza di alcuni parametri, tecnici e biologici, è stato applicato il "modello predittivo di Band" (Band et.al. 2007).

L'applicazione del modello è stata condotta mediante l'utilizzo delle Linee Guida pubblicate da Scottish Natural Heritage (SNH), "*Windfarms and birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action*" e relativo foglio di calcolo in formato excel.

Stima del numero delle possibili collisioni

Il numero effettivo di individui che potrebbero entrare in collisione con i rotori (C) è ritenuto uguale al prodotto del numero di individui che potrebbero attraversare l'area spazzata dai rotori (U) per la probabilità di venire colpiti o di scontrarsi con le pale (P).

$$C = U * P$$

Vengono di seguito categorizzati i fattori utili al calcolo, e i relativi passaggi logici.

Per il calcolo del numero di individui che potrebbero attraversare l'area spazzata dai rotori (U) è necessario identificare la superficie di rischio complessiva (S), in rapporto con l'area spazzata dai rotori (A), e la stima del numero di uccelli che l'attraversano in un anno (u):

$$U = u * \left(\frac{A}{S}\right)$$

La stima del numero di uccelli che possono attraversare la superficie di rischio in un anno si basa sui dati di monitoraggio (rapporto tra numero di individui censiti e numero dei giorni). In questo caso il monitoraggio è articolato in due stagioni: primaverile (N. 14 giorni di attività) e autunnale (N. 10 giorni di attività) che verranno considerate complessivamente.

Il modello prevede di calcolare la media giornaliera di individui potenzialmente presenti (n. individui censiti/n. giorni censimento). Tuttavia, per motivi prudenziali, si è tenuto conto del numero di contatti. Al fine di una corretta valutazione è necessario precisare che il numero di contatti non corrisponde al numero di individui, 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 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. In questo senso il numero di contatti permette di valutare meglio l'importanza che una determinata zona riveste per le specie che si stanno studiando.

È inoltre necessario precisare che si assume che la probabilità di presenza degli individui sia ugualmente distribuita nei 12 mesi, tralasciando quindi che per le specie migratrici, nidificanti e svernanti la probabilità di passaggio sia maggiore solo in alcuni periodi. Pertanto, il numero di individui che potenzialmente possono attraversare la superficie di rischio corrisponde al numero medio giornaliero di contatti nei 365 giorni.

Il rapporto tra superficie spazzata dai rotori e superficie complessiva di rischio $\left(\frac{A}{S}\right)$ (superficie netta di rischio), rappresenta un coefficiente netto di rischio di attraversamento delle aree effettivamente

spazzate dai rotori. Al fine della sua stima è necessario calcolare l'area totale spazzata dai rotori (A); essa è data dal prodotto del numero di rotori per l'area spazzata da ciascun rotore:

$$A = N * \pi R^2$$

dove N rappresenta il numero di rotori ed R il raggio, valori specifici reperibili dalla scheda tecnica delle turbine. In questo caso N rappresenta il numero dei rotori (10) ed R il raggio, considerando che il raggio è di 72,5 m e l'area spazzata dal singolo rotore è di 16504,625m². L'area totale spazzata dai rotori (A) è pari a 165046,25 m².

La stima della superficie di rischio complessiva (S) viene approssimata alla superficie perpendicolare al suolo costituita dalla massima lunghezza dell'impianto e dall'altezza della turbina più alta:

$$S = L x h$$

In questo caso per il parco eolico in progetto viene considerata una lunghezza massima pari a 4100 m e una altezza massima al tip pari a 200 m. La superficie di rischio complessiva, quindi, risulta pari 820.000 m².

Pertanto, il valore di $\frac{A}{S}$ fornisce un coefficiente netto di rischio di attraversamento dalle aree effettivamente spazzate dai rotori. Tale valore, per il parco eolico in progetto, è pari a 165046,25/820.000=0,20 (sostanzialmente il numero puro).

Rischio di collisione

I fattori che influenzano la probabilità che un individuo, attraversando l'area o frequentando il volume del rotore, sia colpito o si scontri con gli organi in movimento sono rappresentati da parametri di tipo biologico, specie-specifico, e di tipo tecnico, relativamente alle caratteristiche tecniche dell'impianto. Nel dettaglio i parametri di tipo biologico presi in considerazione sono rappresentati da:

- dimensione della specie: il rischio di collisione è direttamente proporzionale alla lunghezza (m) e dimensione alare (m) dell'individuo; maggiore è la lunghezza (m) e maggiore è l'apertura alare, maggiore è il rischio di collisione;
- velocità e tipo di volo della specie: la probabilità di collisione è inversamente proporzionale alla velocità di volo [al diminuire della velocità di volo aumenta la probabilità di collisione] e sarà maggiore nei battitori, rispetto ai veleggiatori. Si distingue pertanto valore + 1 per i veleggiatori, 0 per volo battuto (tipo di volo: i veleggiatori hanno una probabilità di collisione più bassa dei battitori).

Per definire i parametri biologici delle specie si sono utilizzati dati bibliografici, con particolare riferimento alla pubblicazione “*Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects*”, Thomas Alerstam et al. (2007) (Tab. 4.6.a).

Tabella 4.6.a - Parametri biologici per il calcolo di rischio collisione

SPECIE		LUNGHEZZA (m)	APERTURA ALARE (m)	VOLO BATTUTO(0) VELEGGIATORE(+1)	VELOCITÀ DI VOLO (m/s)
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	0,59	1,26	1	12,5
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	0,5	1,5	1	11,7
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	0,6	1,6	1	12
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	0,55	1,16	0	11,2
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	0,5	1,09	1	8,4
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	0,33	0,7	0	11,3
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	0,56	1,24	1	11,6
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	0,33	0,65	0	11,3
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	0,37	0,73	0	10,1
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	0,3	0,72	0	12,8

Per quanto riguarda invece i parametri tecnici degli impianti risultano influenti:

- velocità di rotazione delle turbine; maggiore sarà la velocità maggiore sarà all'aumentare della velocità di rotazione aumenta la probabilità di collisione
- numero, spessore e raggio delle pale: il rischio di collisione sarà proporzionale all'aumentare dello spessore e del numero delle pale e inversamente proporzionale al raggio. All'aumentare dello spessore delle pale e del numero di pale aumenta il rischio di collisione, il raggio delle pale invece si comporta in maniera inversamente proporzionale rispetto alla probabilità di collisione.

Al fine di ottenere la stima di tali parametri è stato utilizzato il modello di calcolo (foglio di calcolo in formato Excel), appositamente realizzato e messo da SNH (Scottish Natural Heritage) che permette di calcolare la probabilità di collisione in base alla distanza dal mozzo, e fornisce una media dei valori sottovento e sopravvento arrivando alla media finale.

In particolare, i parametri tecnici dell'impianto presi in considerazione sono:

- K: indica la forma della pala, si assegna il valore 0 per una pala assolutamente piatta e 1 ad una pala tridimensionale. La turbina che verrà montata ha una forma molto rastremata tuttavia adottando un approccio precauzionale si assegna il valore 1;
- il numero di pale che ruotano: 3;
- valore di corda massima della pala 4,5m;
- l'angolo di inclinazione di ciascuna pala rispetto alla superficie perpendicolare all'asse del mozzo: 4°;
- il diametro del rotore: 145 m;
- la velocità di rotazione massima della turbina in progetto (espressa in durata in secondi di una rotazione delle pale) ha un periodo di rotazione pari a 10,77 sec.

Fattore di evitamento

Al fine di applicare correttamente il metodo è, inoltre necessario considerare la capacità di ogni singola specie di evitare le pale degli aerogeneratori (evitamento %). In accordo con quanto raccomandato da SNH (SNH, 2010) è stato applicato un valore di evitamento pari al 98% per tutte le specie, ad eccezione del gheppio per il quale studi più approfonditi hanno indicato una capacità di evitare le pale pari al 95%.

In conclusione, al fine di ottenere una stima del numero di collisioni/anno sono stati rapportati i fattori: n. di voli a rischio, rischio medio di collisione e capacità di schivare le pale.

5. CARATTERIZZAZIONE CHIROTTEROFAUNA: MATERIALI E METODI

Al fine di una caratterizzazione della chiroterofauna sono svolte due tipi di ricerca, una diurna volta all'individuazione di *roost*, e una notturna per il monitoraggio bioacustico mediante "*bat detector*" per il controllo degli esemplari in attività. Le registrazioni sono sempre iniziate dopo il tramonto e si sono sempre protratte per circa quattro ore.

5.1 RICERCA DEI *ROOST*

Le attività di ricerca dei rifugi consistono nell'individuazione cartografica di casolari, ponti ed eventuali grotte nel raggio di 2 km dal sito proposto per il campo eolico, al fine di discriminare individui in stato di riposo o eventuali segni di presenza, come ad esempio guano, resti di pasto ed eventuali resti ossei. I casolari potenzialmente idonei alla presenza di chiroteri presentano delle caratteristiche peculiari come condizioni microclimatiche costanti, assenza di frequentazione umana dei locali, presenza di piccole aperture, crepe, buchi, finestre rotte, presenza di coppi e murature a secco (Fig. 5.1.A).

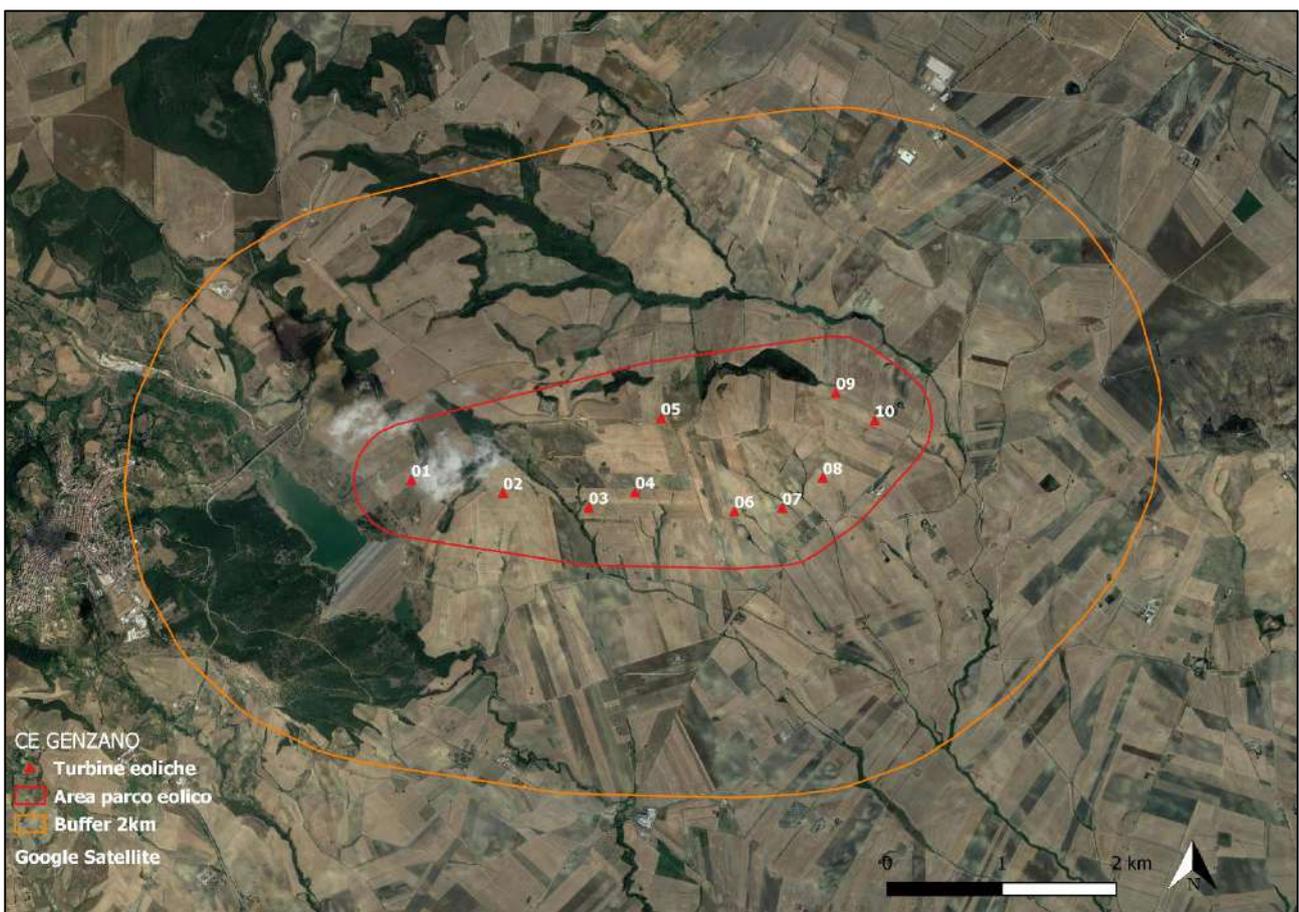


Figura 5.1.A - Area di indagine per la ricerca dei *roost*

5.2 MONITORAGGIO BIOACUSTICO

Con l'obiettivo di contattare le specie di Chiroteri che utilizzano l'area di indagine, durante le ore notturne (ovvero durante l'espletamento dell'attività trofica), si effettuano rilievi con *bat detector*, uno strumento in grado di rilevarne la presenza captando gli ultrasuoni da loro emessi per l'ecolocalizzazione, convertendoli a frequenze percepibili dal sistema uditivo umano.

L'efficacia del *bat detector* nel rivelare la presenza di chiroteri dipende dalla sensibilità del dispositivo, dall'intensità del segnale, dalla struttura dell'habitat in cui si effettua il rilevamento, nonché dalla distanza tra sorgente sonora e ricevitore e dalle loro posizioni relative (Agnelli et al., 2004).

Alcune specie, come *Plecotus* sp. e *Rhinolophus* sp., emettono segnali difficili da captare con un *bat detector*. I chiroteri del genere *Plecotus* producono segnali ultrasonori particolarmente deboli e perciò difficilmente percepibili, sia da parte dei Lepidotteri di cui spesso si nutrono, sia da parte del ricercatore che utilizzi un *bat detector*. Analogamente, i Rinolofidi emettono segnali ultrasonori assai direzionali e di frequenza elevata (le alte frequenze subiscono forte attenuazione atmosferica) e perciò non sono facilmente rilevabili, soprattutto a una certa distanza (Agnelli et al., 2004).

Per questa ricerca si utilizzano due modelli di *bat detector*: il Pettersson D-100 che permette esclusivamente la trasformazione in eterodinico e il Pettersson D-240X (Foto 5.2.A), piccolo strumento che permette anche la registrazione di 1.7 - 3.4 secondi in espansione temporale. La registrazione avviene in digitale con registratore Edirol R-09. Inoltre, in forma del tutto preliminare è stato utilizzato, sinergicamente e in fase valutativa il modulo a ultrasuoni Echo Meter Touch 2 PRO (Foto 5.2.A), nel quale, gli ultrasuoni, sono captati attraverso un corno acustico integrato e poi attraverso una tromba che dirige in modo efficiente il suono nel microfono (lo stesso utilizzato nel microfono a ultrasuoni SMM-U2) catturando frequenze fino a 192 kHz, per passare infine attraverso una conversione con l'app Echo Meter Touch.

La successiva analisi delle emissioni ultrasonore così registrate permette una più sicura identificazione delle specie. Questo dispositivo campiona le emissioni ultrasonore, le digitalizza e le rallenta secondo un fattore 10; così la frequenza di un segnale espanso risulta di 10 volte inferiore a quella originaria (per cui il segnale, pur se in origine ultrasonico, diventa udibile), mentre la durata diventa 10 volte più lunga. La struttura del segnale è perfettamente conservata e ciò consente di effettuare successive analisi acustiche con un computer. Le registrazioni sono state analizzate per l'identificazione mediante vari software: BatSound 3.10 (Pettersson AB, Uppsala) e Spectrogram 16.



Foto 5.2.A - Bat-detector D240X con registratore digitale Ediol R-09 e Echo Meter Touch 2 Pro

Con la tempistica stabilita in Tab. 3.b, all'interno dell'area di studio sono stati individuati n. 3 transetti, in funzione del posizionamento delle turbine eoliche, e n. 2 transetti di controllo esterni all'area parco (Fig. 5.2.A) di lunghezza variabile tra loro (Tab. 5.2.a). Poiché il criterio di arrangiamento spaziale dei transetti per il monitoraggio bioacustico è analogo a quello utilizzato per le indagini sugli uccelli, i transetti coincidono e pertanto si rimanda alle Fig. 4.2.B e Fig. 4.2.C per i dettagli fotografici. Essi sono stati investigati in macchina alla velocità costante di circa 10 km/h, archiviando e registrando tutti i contatti. Per ridurre gli errori di campionamento e per un confronto dei dati sono state effettuate ripetizioni durante l'intero ciclo di monitoraggio.

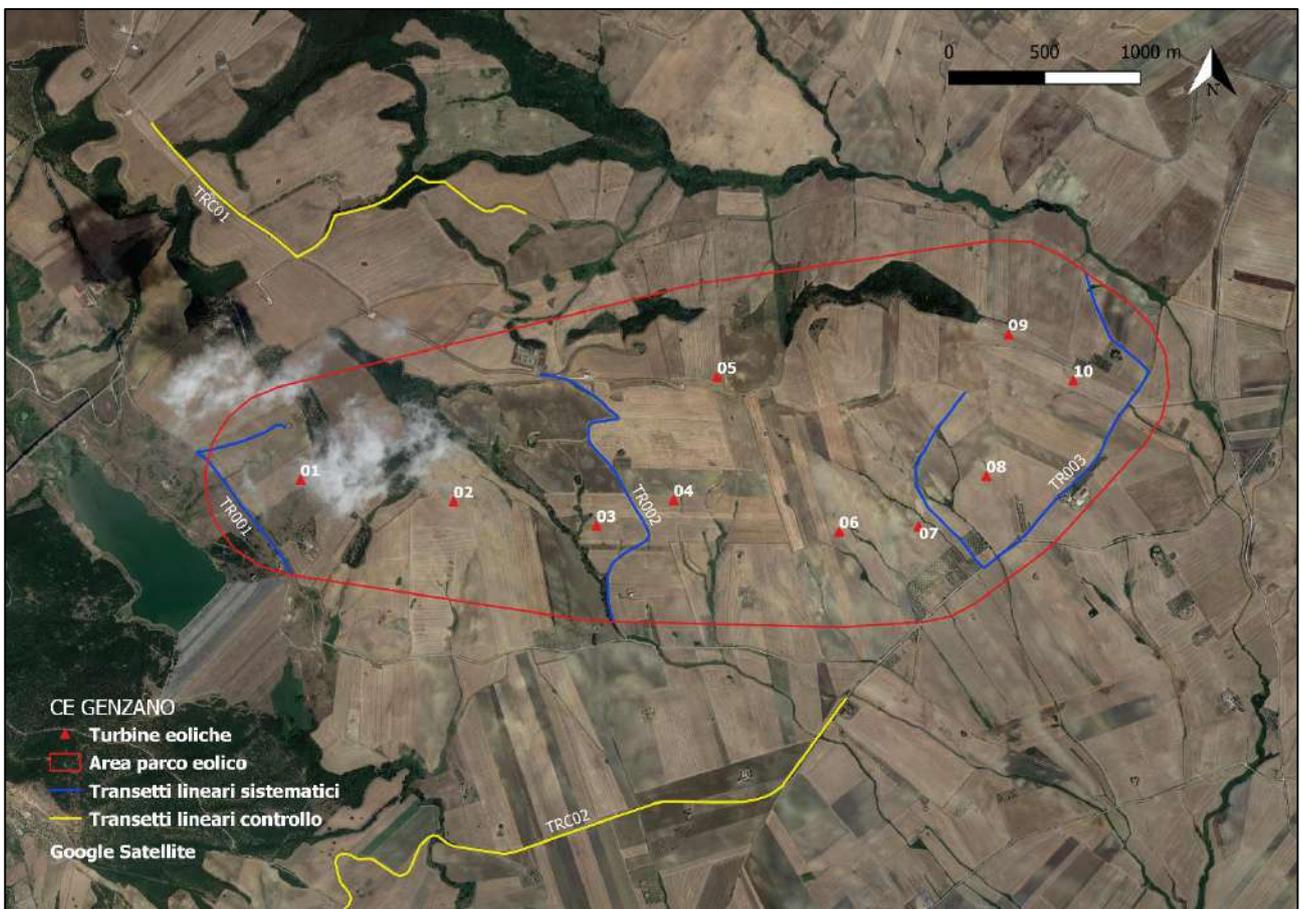


Figura 5.2.A - Localizzazione dei transetti di monitoraggio della chiroterrofauna

Tabella 5.2.a - Lunghezza transetti lineari

TR001	1,31 km
TR002	1,87 km
TR003	3,13 km
TRC01	2,5 km
TRC02	3,4 km
TOTALE	12,21 km

L'output finale permette l'ottenimento di sonogrammi, ovvero la rappresentazione grafica dell'intensità di un suono in funzione del tempo (t) e della frequenza (f) o, in altre parole, la rappresentazione grafica della funzione reale i , delle variabili reali t ed f.

Per ogni sonogramma sono stati calcolati i seguenti parametri diagnostici per le varie specie:

- 1) Frequenza di inizio (FI)
- 2) Frequenza di fine (FF)
- 3) Frequenza di massima energia (FMAX calcolata con il Power Spectrum Analysis)
- 4) Durata dell'impulso (D)
- 5) Frequenza centrale (FC)

Questi parametri sono utilizzati come confronto con quanto riportato in letteratura (Russo e Jones, 2004; Preatoni et al., 2005) e con altre registrazioni note dell'autore.

6. CARATTERIZZAZIONE AVIFAUNA: RISULTATI

6.1 RICERCA SITI RIPRODUTTIVI RAPACI

La verifica della nidificazione dei rapaci deve tener conto dell'ampia variabilità degli aspetti biologici ed ecologici delle specie potenzialmente nidificanti nell'area oggetto dello studio.

Ad esempio, la poiana, uno degli accipitridi più diffuso in Italia, è tra le specie che presenta maggiore ecletticità nei moduli riproduttivi. Monogama, mantiene il legame di coppia per tutta la stagione riproduttiva, rinsaldandolo in primavera con appariscenti voli nuziali, volteggi e picchiate, accompagnati da grida. Il nido, costruito tra marzo e l'inizio di aprile è collocato quasi sempre sugli alberi, ma alle volte anche su cespugli, tralicci o direttamente sul terreno. Nell'anno compie di norma una sola covata, ma non è raro il caso di una seconda deposizione sostitutiva e tardiva se la prima ha avuto esito negativo.

Il lanario, falco di stringente interesse conservazionistico, strettamente monogamo, forma legami stabili già a partire da dicembre, con entrambi i partner che visitano di frequente una parete rocciosa prescelta per la riproduzione, con il maschio che individua una cengia o una cavità nella quale viene posto il nido. Il corteggiamento consiste in ampi voli circolari con repentini avvicinamenti del maschio verso la femmina sino a toccarsi gli artigli per poi innalzarsi insieme in volo.

L'albanella minore, specie particolarmente protetta e tipica dei territori a fisionomia steppica, con successivo adattamento al paesaggio cerealicolo estensivo, nidifica direttamente sul terreno tra la folta vegetazione. L'occupazione dei siti riproduttivi avviene tendenzialmente tra la fine di marzo e la metà di aprile con incubazione delle uova per 28-29 giorni dalla sola femmina e un periodo di involo che dura 35-40 giorni.

Le indagini di campo, pertanto, hanno tenuto in considerazione la variabilità dei moduli riproduttivi delle specie potenzialmente nidificanti, l'orografia e la disponibilità di ambienti idonei e lo sforzo di lavoro come da piano non dimenticando che l'unico fattore che accomuna tutte le specie durante il periodo di nidificazione è la spiccata elusività delle stesse.

Pertanto, i risultati offrono un numero di coppie per specie da intendersi come "minimo".

Il numero di coppie di rapaci diurni discriminati come nidificanti nell'area è pari 3, una coppia di poiana e due coppie di gheppio (Tab. 6.1.a).

Tabella 6.1.a - Specie nidificanti, localizzazione dei nidi, interazione osservata, tipologia del nido e verifica dell'involto

SPECIE	COORD. E (UTM WGS 84)	COORD. N (UTM WGS 84)	TIPO DI INTERAZIONE	NIDO	VERIFICA DELL'INVOLTO
<i>F. tinnunculus</i>	594113	4523472	vocalizzi, trasporto di prede al nido	rudere	Si
<i>F. tinnunculus</i>	593257	4522302	vocalizzi, voli di coppia, trasporto di prede al nido	rudere	No
<i>B. buteo</i>	592454	4523900	Vocalizzi, volo a festoni	albero	No

Per quanto concerne la poiana, in genere le coppie sono presenti nel sito di nidificazione tutto l'anno; le prime manifestazioni aeree e vocali di demarcazione territoriale e nuziale iniziano circa tre mesi prima della deposizione, che avviene in genere in aprile. I maschi sono risultati territoriali e vociferi, sin dal mese di febbraio, specie all'alba e durante le prime ore della mattina. La specie è assai eclettica nella scelta dell'habitat di nidificazione, che può andare da zone di pianura, antropizzate e caratterizzate da habitat forestali frammentati e di ridotte dimensioni, alle foreste di conifere e faggio del piano montano. Tale plasticità si ritrova nella scelta del sito di nidificazione: per quanto vengano preferite le aree boscate, la nidificazione su alberi isolati e rocce è relativamente comune. Nel caso del sito di Genzano è stata individuata una coppia nei pressi di un complesso boscato, con lingue di *Quercus pubescens* e presenza di ecotoni, nel settore settentrionale dell'area di impianto, in un'area relativamente marginale rispetto alla dislocazione dei rotorii (Fig. 6.1.A). Non è stato possibile confermare l'involo di giovani. Per quanto concerne lo status di conservazione e la fenologia all'interno dell'area di indagine si rimanda al Cap. 6.6.

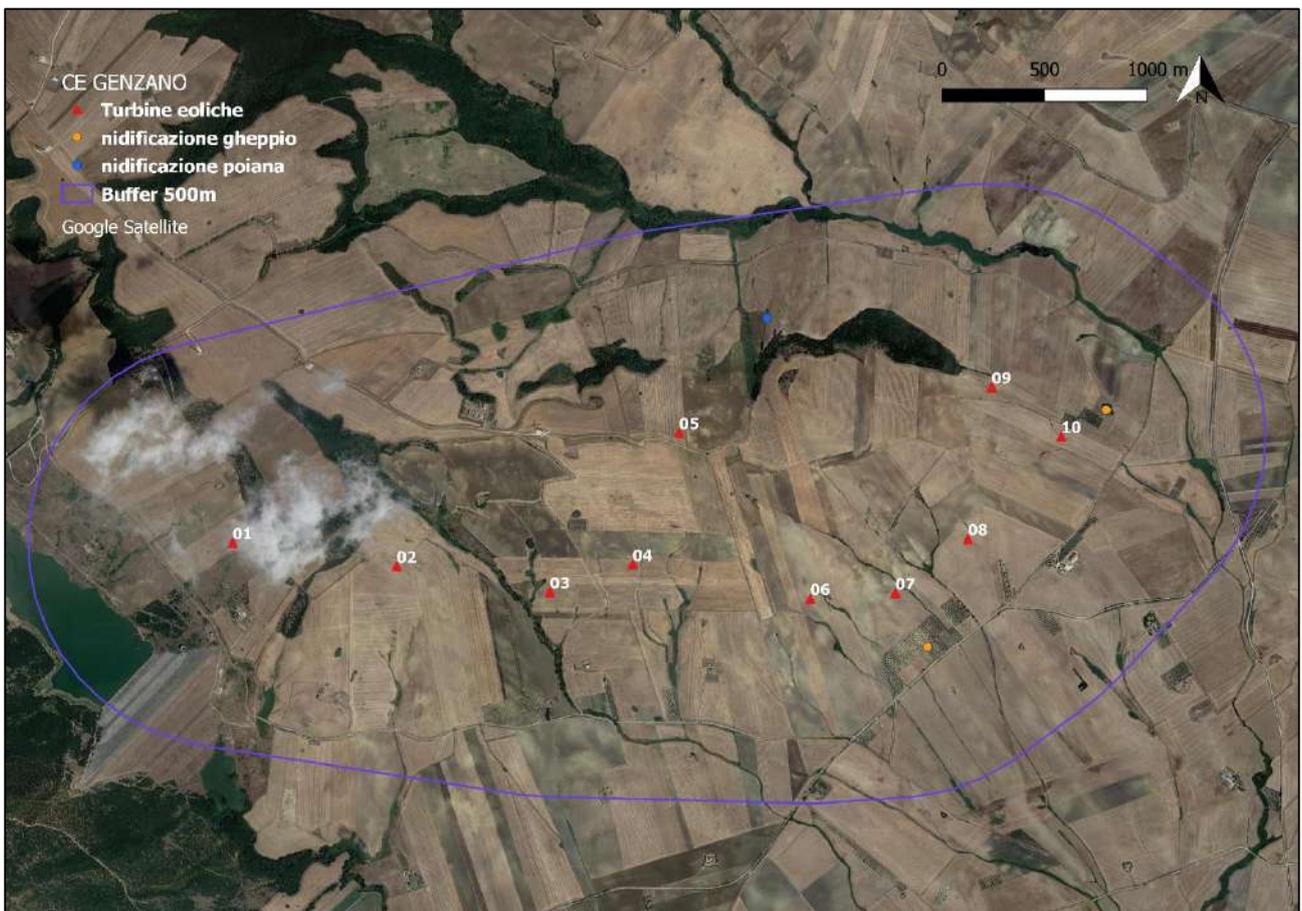


Figura 6.1.A – Ubicazione del sito di nidificazione di Poiana

Le nidificazioni di gheppio sono state confermate per via dell'osservazione di vocalizzazioni durante la stagione degli accoppiamenti e di esibizioni di corteggiamento costituite da un volo lento e "tremante", in cui entrambi i sessi battono le ali velocemente ma con movimenti brevi, tanto da far sembrare che solo le punte delle ali si stiano muovendo. Come è tipico di tutti i Falconidi, il gheppio non costruisce un proprio nido, ma sfrutta per la deposizione delle uova alcune opportunità offerte

dall'ambiente: più spesso anfratti e cenge rocciose riparate, ma anche vecchi nidi di altri uccelli (corvidi in particolare), talvolta riadattati alla meglio, posti su alberi, rocce, tralici e covatoi artificiali. Le coppie "inurbate", optano invece per cavità murarie e cornici di torri, campanili e alti edifici. Le coppie discriminate nell'area di impianto hanno scelto come nido due tra gli innumerevoli ruderi abbandonati del periodo della riforma fondiaria. All'interno dello stesso complesso sono state discriminate diversi posatoi di civetta e barbagianni con borre e penne. È stato confermato inoltre l'involo di almeno 3 giovani per quanto concerne uno dei due nidi. Per quanto concerne lo status di conservazione e la fenologia all'interno dell'area di indagine si rimanda al Cap. 6.6.

6.2 TRANSETTI LINEARI

In Tab. 6.2.a, 6.2.b e 6.2.c si riportano i dati campionati sui transetti sistematici lineari, situati all'interno dell'area di impianto, nelle tre ripetizioni, nel periodo primaverile e prenuziale (maggio – giugno), in accordo con la tempistica indicata in Tab. 3.b. Il numero totale di individui assume quasi sempre valori maggiori durante la prima ripetizione, spiegabile con la sovrapposizione del periodo migratorio.

Tabella 6.2.a - Transetto lineare TR001: TOT. 1°, TOT. 2° e TOT. 3° ripetizione fanno riferimento al numero totale di individui contattati lungo il transetto. Gli individui sottolineati sono migratori

SPECIE		TOT. 1° RIPETIZIONE	TOT. 2° RIPETIZIONE	TOT. 3° RIPETIZIONE
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	<u>1</u>		
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>			<u>1</u>
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	<u>1</u>		
Poiana	<i>Buteo buteo</i>		1	1
Piccione torraio	<i>Columba livia</i>	3	2	2
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	1	2	2
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	10	5	7
Upupa	<i>Upupa epops</i>		1	1
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>		2	1
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	4	3	3
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	1	2	1
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	4	4	5
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	12	5	3
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	2	2	2
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	1	1	1
Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>	1	1	
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	1	1	1
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	1		1
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	2	1	
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	2	1	1
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>		2	1
Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>	4	3	2
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>			1
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>		2	3
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	2	5	4
N (totale individui)		53	46	44
S (ricchezza specie per ripetizione)		18	20	21
S TR001= 25				

Tabella 6.2.b - Transetto lineare TR002: TOT. 1°, TOT. 2° e TOT. 3° ripetizione fanno riferimento al numero totale di individui contattati lungo il transetto. Gli individui sottolineati sono migratori

SPECIE		TOT. 1° RIPETIZIONE	TOT. 2° RIPETIZIONE	TOT. 3° RIPETIZIONE
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>2</u>
Poiana	<i>Buteo buteo</i>		1	
Piccione torraiole	<i>Columba livia</i>	4	2	3
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	2		
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	2	1	1
Rondone comune	<i>Apus apus</i>	12		
Rondone pallido	<i>Apus pallidus</i>	2		
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	5	4	3
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	5	5	3
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	9	7	11
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>			11
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	7	13	4
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	1		1
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	2	1	1
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	1	1	1
Gazza	<i>Pica pica</i>	2	2	
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	4	2	
Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>	7	5	8
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	1	1	1
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	2	3	2
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	5	8	7
N (totale individui)		75	57	59
S (ricchezza specie per ripetizione)		19	16	15
S TR002= 21				

Tabella 6.2.c - Transetto lineare TR003: TOT. 1°, TOT. 2° e TOT. 3° ripetizione fanno riferimento al numero totale di individui contattati lungo il transetto. Gli individui sottolineati sono migratori

SPECIE		TOT. 1° RIPETIZIONE	TOT. 2° RIPETIZIONE	TOT. 3° RIPETIZIONE
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	2	3	1
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	<u>2</u>		3
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	2
Piccione torraio	<i>Columba livia</i>	12	10	10
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	3	2	2
Rondone comune	<i>Apus apus</i>	6		
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	7	5	9
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	2	2	3
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>		1	2
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	2	2	3
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	5	7	8
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	12	10	9
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	3	1	2
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	1	2	1
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	3	1	1
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>		1	1
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	2		1
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	1		
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	7	7	6
N (totale individui)		71	57	64
S (ricchezza specie per ripetizione)		17	15	17
S TR003= 19				

In Tab. 6.2.d e 6.2.e si riportano i dati campionati sui transetti lineari di controllo, situati all'esterno dell'area di impianto, nelle due ripetizioni, nel periodo primaverile e prenuziale (maggio – giugno), in accordo con la tempistica indicata in Tab. 3.b.

Tabella 6.2.d - Transetto lineare TRC01: TOT. 1° e TOT. 2° ripetizione fanno riferimento al numero totale di individui contattati lungo il transetto

SPECIE		TOT. 1° RIPETIZIONE	TOT. 2° RIPETIZIONE
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	1	1
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	1	2
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	4	2
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	2	1
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	5	6
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>		2
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	9	7
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	5	2
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	4	5
Merlo	<i>Turdus merula</i>	3	1
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	2	1
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	1	
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	1	1
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	1	
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	2	2
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	2	1
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>		1
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	2	
Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>	13	11
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	2	1
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>		2
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	7	6
N (totale individui)		67	55
S (ricchezza specie per ripetizione)		19	19
S TRC01= 22			

Tabella 6.2.e - Transetto lineare TRC02: TOT. 1° e TOT. 2° ripetizione fanno riferimento al numero totale di individui contattati lungo il transetto

SPECIE		TOT. 1° RIPETIZIONE	TOT. 2° RIPETIZIONE
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	1	2
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	1	
Piccione torraiole	<i>Columba livia</i>	13	2
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>		2
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	2	
Rondone comune	<i>Apus apus</i>	7	
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	3	2
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	2	1
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	10	7
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	5	6
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	5	2
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	1	2
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>		1
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		1
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	4	
Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>	15	13
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>		1
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	2	1
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	10	7
N (totale individui)		81	50
S (ricchezza specie per ripetizione)		15	15
S TRC02= 19			

Sui transetti sistematici, per i rapaci discriminati come migratori (gli individui sottolineati in Tab. 6.2.a, 6.2.b e 6.2.c) è stata annotata l'altezza di volo (Tab. 6.2.f) e disegnata, nel modo più accurato possibile, la direzione dello stesso (Fig. 6.2.A; 6.2.B; 6.2.C). Nel caso in cui gli animali non mostrano evidenti traiettorie, ma sono pressoché stazionari nel momento dell'osservazione (ad esempio i grillai in attività trofica, Fig. 6.2.C) sono mostrati dei punti.

Tabella 6.2.f – Individui migratori contattati su transetto e relative altezze di volo

TR.	SPECIE		N. IND. CENSITI	ALTEZZE DI VOLO (m)					
				0 - 5	5 - 20	20 - 40	40 - 80	80 - 130	> 130
TR001	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	1		1				
	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	1		1				
	Falco di palude	<i>C. aeruginosus</i>	1	1					
TR002	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	5		3	2			
TR003	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	2		2				
Totale individui			10	1	7	2	0	0	0

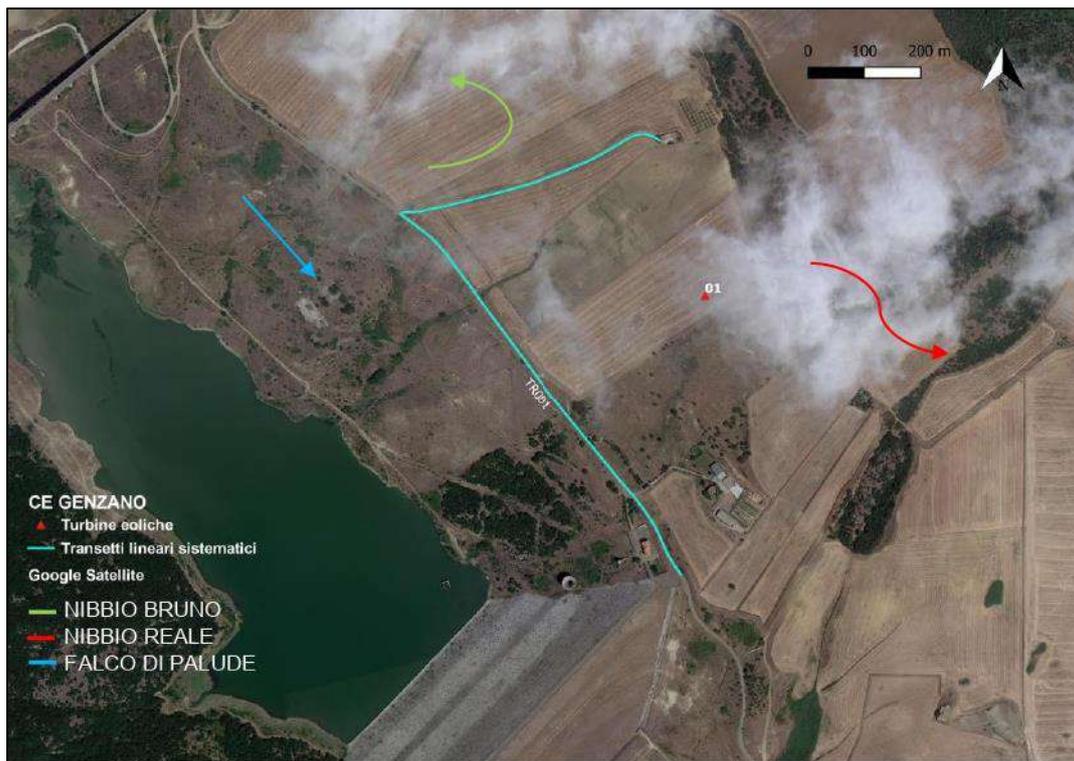


Figura 6.2.A - Traiettorie degli individui ritenuti migratori osservati lungo il transetto TR001

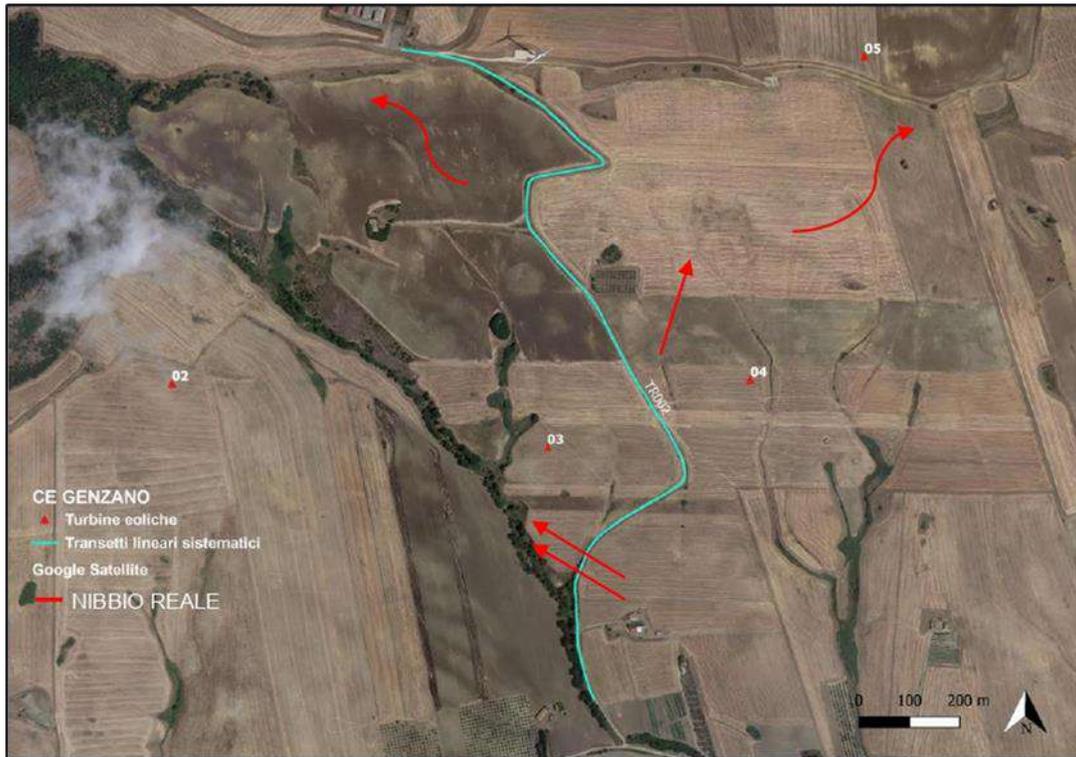


Figura 6.2.B - Traiettorie degli individui ritenuti migratori osservati lungo il transetto TR002



Figura 6.2.C – Siti di osservazione degli individui ritenuti migratori osservati lungo il transetto TR003

In Fig. 6.2.D si riportano i valori relativi agli indici chilometrici di abbondanza medi, suddivisi per transetto, nel periodo primaverile e prenuziale (maggio – giugno).

I valori di IKA più alti, si registrano per il transetto TR001, TR002, TROC01, ma non sembrerebbero differire significativamente rispetto ai transetti di controllo, ad indicare una condizione pressoché simile tra l'interno dell'area di impianto e territori "esterni".

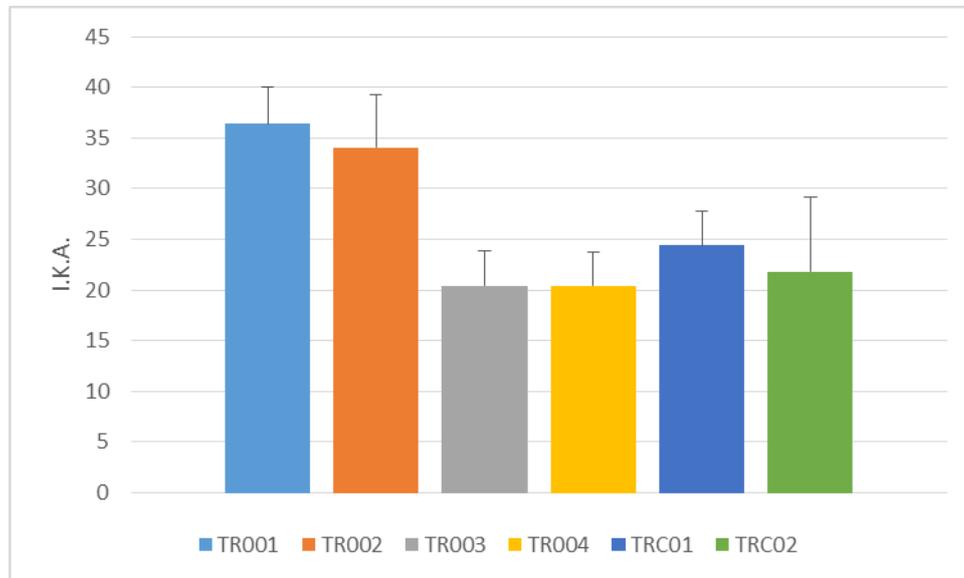


Figura 6.2.D - Valori di IKA (\pm D.S.) relativi alle ripetizioni primaverili e prenuziale (maggio - giugno)

6.3 POINT COUNTS

Di seguito si riportano i dati campionati sui *point counts*, nelle cinque ripetizioni, considerando quelli interni e esterni all'area parco (di controllo), nel periodo primaverile e prenuziale (aprile - giugno), in accordo con la tempistica indicata in Tab 3.b.

Tabella 6.3.a – Specie contattate presso il *point counts* PC_01 nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI		1°		2°		3°		4°		5°		
DISTANZA m		<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150	
SPECIE	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>									1	
	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>				1						
	Poiana	<i>Buteo buteo</i>			1							
	Piccione torraio	<i>Columba livia</i>		2						3		
	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>					1					
	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>			3				7			
	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>		1		1			1			
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	2		1		1		2		1	1
	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>										
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		1		3	1	3	1	2	1	2
	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	4					5				
	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	1		2							
	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>			1							
	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>						3				
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	1		1		1	1	1		1		
N (totale individui)		8	4	9	4	5	12	4	10	6	4	
S (ricchezza specie per ripetizione)		4	3	6	2	5	4	3	3	4	3	
S PC_01= 15												

Tabella 6.3.b – Specie contattate presso il *point counts* PC_02 nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI		1°		2°		3°		4°		5°		
DISTANZA m		<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150	
SPECIE	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>			1		1					
	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>		1								
	Poiana	<i>Buteo buteo</i>					1					
	Piccione torraio	<i>Columba livia</i>									12	
	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>		1		1	1	1		1	1	
	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	1	1		1	1	1	2	1	1	1
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	2	1	3		3	1	1	1	2	1
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		2		1		1	1	1		1
	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>			1							
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	1		1	1	1		1	2	1	
N (totale individui)		4	6	6	4	7	5	5	6	4	16	
S (ricchezza specie per ripetizione)		3	5	4	4	5	5	4	5	3	5	
S PC_02= 10												

Tabella 6.3.c – Specie contattate presso il *point counts* PC_03 nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI		1°		2°		3°		4°		5°		
DISTANZA m		<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150	
SPECIE	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>					1					
	Piccione torraio	<i>Columba livia</i>			3			2				
	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>		2								
	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>		1					1			
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	3	2	2	1	2	2	5		2	1
	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>										
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		3		2	1	2		1		1
	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	5						3			
	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	1				1					1
	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>		1				1				
	Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>					5					
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>				1			1			
N (totale individui)		9	9	5	4	9	6	11	2	2	3	
S (ricchezza specie per ripetizione)		3	5	2	3	4	4	4	2	1	3	
S PC_03= 12												

Tabella 6.3.d – Specie contattate presso il *point counts* PC_04 nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI		1°		2°		3°		4°		5°		
DISTANZA m		<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150	
SPECIE	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>		1					1			
	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>			1							
	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	1	1		1	1		1	1	1	
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>		1	1		1		1	1	1	
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	1	2	1	1	1	2		2		2
	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	3			2						3
	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	1		1						1	
	Cinciallegra	<i>Parus major</i>			1			1			1	
	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>					3					
	Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>		2								
	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>			1				1			
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	1		1				1		1	2
N (totale individui)		7	7	7	4	6	3	4	5	5	7	
S (ricchezza specie per ripetizione)		5	5	7	3	4	2	4	4	5	3	
S PC_04= 12												

Tabella 6.3.e – Specie contattate presso il *point counts* PC_05 nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI		1°		2°		3°		4°		5°	
DISTANZA m		<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150
SPECIE	Poiana	<i>Buteo buteo</i>				1					
	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>			2		2				2
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	2	1	1	1	1	1	2		2
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	1	2		1	1	1		1	2
	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	1		3					3	
	Cinciallegra	<i>Parus major</i>			1					1	
	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>					2				
	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>			2						
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	1							1	
N (totale individui)		5	3	9	2	5	4	2	6	2	4
S (ricchezza specie per ripetizione)		4	2	5	2	4	3	1	4	1	2
S PC_05= 9											

Tabella 6.3.f – Specie contattate presso il *point counts* PC_06 nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI		1°		2°		3°		4°		5°		
DISTANZA m		<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150	
SPECIE	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		2			2		1		1	
	Piccione torraiololo	<i>Columba livia</i>		5		3	3					
	Civetta	<i>Athene noctua</i>									1	
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	3	1	2		2	1	2	1	2	
	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>										
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	1	2		2		1		2		
	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>					5					
	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>		1				1		1		1
	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>					1					
	Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>		5		4		4		5		10
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	1		1		1				1	
N (totale individui)		5	16	3	9	9	12	2	10	3	13	
S (ricchezza specie per ripetizione)		3	6	2	3	4	6	1	5	2	4	
S PC_06= 11												

Tabella 6.3.g – Specie contattate presso il *point counts* PC_07 nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI		1°		2°		3°		4°		5°	
DISTANZA m		<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150
SPECIE	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>					1				
	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>		1	1	2		1		1	
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>		1		2		1	2	1	
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		3	1	2	2	2	2	1	2
	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>			1						
	Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>				2					
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>			1		1		1	1	1
N (totale individui)		5	4	8	3	5	5	4	3	5	4
S (ricchezza specie per ripetizione)		4	4	4	2	4	3	4	2	3	3
S PC_07= 7											

Tabella 6.3.h – Specie contattate presso il *point counts* PC_08 nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI		1°		2°		3°		4°		5°	
DISTANZA m		<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150
SPECIE	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>			1						
	Poiana	<i>Buteo buteo</i>					1				
	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		1							1
	Piccione torraio	<i>Columba livia</i>					5				
	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>			5	3	2		3	5	3
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>		1	1	2			1		2
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		1	2		1		2		1
	Cinciallegra	<i>Parus major</i>		1			1			1	
	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>			2				3		
	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>					2				
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>			1		1		1		1
N (totale individui)		4	12	5	12	1	2	8	7	5	3
S (ricchezza specie per ripetizione)		4	6	2	6	1	1	4	3	2	3
S PC_08= 11											

Tabella 6.3.i – Specie contattate presso il *point counts* PC_09 nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI		1°		2°		3°		4°		5°		
DISTANZA m		<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150	
SPECIE	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>									2	
	Rondone comune	<i>Apus apus</i>			5							
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>		1		2		1		2	2	
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>			2		3			2	3	
	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>		1				1				
	Cinciallegra	<i>Parus major</i>		1							1	
	Gazza	<i>Pica pica</i>			2							3
	Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>		3								2
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>			1		1		1		1	1
N (totale individui)		6	5	2	9	1	2	4	5	7	10	
S (ricchezza specie per ripetizione)		4	3	1	3	1	2	2	3	5	5	
S PC_09= 9												

Tabella 6.3.j – Specie contattate presso il *point counts* PC_10 nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI		1°		2°		3°		4°		5°		
DISTANZA m		<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150	
SPECIE	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>		1								
	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>			1		2	1	1	1	1	
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>		2	1	2		1		2		
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>			1		2	1	2	1	1	
	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		7				1				
	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>										1
	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>						4				
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>				1				1		
N (totale individui)		10	3	3	4	3	8	4	3	4	4	
S (ricchezza specie per ripetizione)		3	3	2	2	3	4	3	3	3	3	
S PC_10= 8												

Tabella 6.3.k – Specie contattate presso il *point counts* PC_11 nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI		1°		2°		3°		4°		5°	
DISTANZA m		<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150
SPECIE	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	1						1		
	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>									1
	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>				2		3			
	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>		1		1		1	1	1	1
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	1	2		2	1	1		2	1
	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	3			3			2		
	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>				1		1		1	
	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>		1		2		1		1	
	Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>									
	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	1		1		1				
	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	1					1			
	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>		1		1		1			
	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>				2					
	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>									
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>		1	1		1		1	1		
N (totale individui)		7	6	2	14	3	9	4	7	2	10
S (ricchezza specie per ripetizione)		5	5	2	8	3	7	3	6	2	6
S PC_11= 15											

Tabella 6.3.l – Specie contattate presso il *point counts* PC_12 nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI		1°		2°		3°		4°		5°	
DISTANZA m		<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150	<150	>150
SPECIE	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>				1					
	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>					1				
	Poiana	<i>Buteo buteo</i>					1				1
	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>		2					3		
	Piccione torraio	<i>Columba livia</i>					3				
	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>			1						
	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>		1		1					1
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	1	1	2	1	1		2		1
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		1		2	1	2	1	1	1
	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>		1							1
	Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>	1		2						5
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	1	1	2		1		1	1	1
N (totale individui)		3	7	7	5	7	3	4	5	8	4
S (ricchezza specie per ripetizione)		3	6	4	4	5	2	3	3	4	4
S PC_12= 12											

Tabella 6.3.m – Specie contattate presso il *point counts* PC_13_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI		1°		2°		3°		
DISTANZA m		<150	>150	<150	>150	<150	>150	
SPECIE	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>		1				
	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>					1	
	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>			1			
	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>				1		
	Piccione torraio	<i>Columba livia</i>		2	3		2	
	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	3			2	5	
	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	7			5	7	
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>		1		1		
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		1			1	
	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	5	10	7	9	2	9
	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>		1				
	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	1					
	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>						12
	Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>			2			
	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>			1			2
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	1		2		1		
N (totale individui)		17	16	16	17	4	39	
S (ricchezza specie per ripetizione)		5	6	6	4	3	8	
S PC_13_cnt= 16								

Tabella 6.3.n – Specie contattate presso il *point counts* PC_14_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI		1°		2°		3°	
DISTANZA m		<150	>150	<150	>150	<150	>150
SPECIE	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>		1			
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	1	1	1	1	1
	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>					
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		2		1	2
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	1				
N (totale individui)		2	4	1	2	1	2
S (ricchezza specie per ripetizione)		2	3	1	2	1	1
S PC_14_cnt= 5							

Tabella 6.3.o – Specie contattate presso il *point counts* PC_15_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI			1°		2°		3°	
DISTANZA m			<150	>150	<150	>150	<150	>150
SPECIE	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>		1				
	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>		3		4		
	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>		1		2		1
	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	1	1	1		1	
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	1	1	1		1	
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>				1		1
	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		2				
	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>				1		
	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>		1				
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>		1		1		
N (totale individui)			2	11	2	9	2	2
S (ricchezza specie per ripetizione)			2	8	2	5	2	2
S PC_15_cnt= 10								

Tabella 6.3.p – Specie contattate presso il *point counts* PC_16_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI			1°		2°		3°	
DISTANZA m			<150	>150	<150	>150	<150	>150
SPECIE	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>				1		
	Piccione torraio	<i>Columba livia</i>			3			
	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	1	1	1	1	1	2
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	1	2	1	3	1	1
	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>		1				
	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>						1
	Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>		1				
N (totale individui)			2	5	5	5	2	4
S (ricchezza specie per ripetizione)			2	4	3	3	2	3
S PC_16_cnt= 7								

Tabella 6.3.q – Specie contattate presso il *point counts* PC_17_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI		1°		2°		3°	
DISTANZA m		<150	>150	<150	>150	<150	>150
SPECIE	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>		2			2
	Upupa	<i>Upupa epops</i>					1
	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>				1	
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	2	1	1	1	1
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	1	2	2	2	2
	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		2		3	
	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	1				
	Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>		3			
	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>		2			
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	1	1	1	1	1
N (totale individui)		5	13	4	8	4	6
S (ricchezza specie per ripetizione)		4	7	3	5	3	4
S PC_17_cnt= 10							

Tabella 6.3.r – Specie contattate presso il *point counts* PC_18_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI		1°		2°		3°	
DISTANZA m		<150	>150	<150	>150	<150	>150
SPECIE	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	1				
	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		2		2	2
	Civetta	<i>Athene noctua</i>					1
	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>		1		2	1
	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	1	1	1	1	1
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	2	1	2		2
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		2	1	2	1
	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		7			
	Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>		8		10	
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	1	1	2		1
N (totale individui)		5	23	6	17	5	12
S (ricchezza specie per ripetizione)		4	8	4	5	4	7
S PC_18_cnt= 10							

Tabella 6.3.s – Specie contattate presso il *point counts* PC_19_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI			1°		2°		3°	
DISTANZA m			<150	>150	<150	>150	<150	>150
SPECIE	Poiana	<i>Buteo buteo</i>		1		1		
	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	1				1	
	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>			2			
	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	1	1	1		1	1
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	2	1	2	1	2	2
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		1	1	2		2
	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		6				
	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	1					
	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>						2
	Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>		5				
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>		1				1
N (totale individui)			5	16	6	4	4	8
S (ricchezza specie per ripetizione)			4	7	4	3	3	5
S PC_19_cnt= 11								

Tabella 6.3.t – Specie contattate presso il *point counts* PC_20_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI			1°		2°		3°	
DISTANZA m			<150	>150	<150	>150	<150	>150
SPECIE	Poiana	<i>Buteo buteo</i>		1				
	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>			1			
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	1		1		2	
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		2	1	1		2
	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>				1		
	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>		2				1
	Cinciallegra	<i>Parus major</i>		1				
	Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>		2				
	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>		2				
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>		2		1		2
N (totale individui)			1	12	3	3	2	5
S (ricchezza specie per ripetizione)			1	7	3	3	1	3
S PC_20_cnt= 10								

Tabella 6.3.u – Specie contattate presso il *point counts* PC_21_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI		1°		2°		3°	
DISTANZA m		<150	>150	<150	>150	<150	>150
SPECIE	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>		2			
	Piccione torraio	<i>Columba livia</i>		2			
	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>			2		
	Upupa	<i>Upupa epops</i>		1			1
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	1	1	1	1	1
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		1		2	2
	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>			2		
	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>		1			
	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>				1	
	Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>	5		5		7
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>		1			1
N (totale individui)		6	9	10	4	8	4
S (ricchezza specie per ripetizione)		2	7	4	3	2	3
S PC_21_cnt= 11							

Tabella 6.3.v – Specie contattate presso il *point counts* PC_22_cnt nel trimestre primaverile (aprile-giugno)

RIPETIZIONI		1°		2°		3°	
DISTANZA m		<150	>150	<150	>150	<150	>150
SPECIE	Poiana	<i>Buteo buteo</i>		1			
	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>		7			5
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	1	1	1		2
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		1		1	2
	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	7		12		5
	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	1		1		
	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>			3		
	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	1				
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>		1		1	1
N (totale individui)		10	10	18	2	7	8
S (ricchezza specie per ripetizione)		4	4	5	2	2	3
S PC_22_cnt= 9							

I riferimenti dei valori di abbondanza e ricchezza specifica per ogni punto (intesi rispettivamente come numero massimo di individui contattati e numero massimo di specie contattate) sono riportati in Fig. 6.3.A. I valori maggiori di abbondanza sono associati ai *point counts* di controllo PC_13_cnt, PC_18_cnt e PC_22_cnt, tutti esterni all' area parco, in porzioni di territorio seminate e contigue a margini boscati. In particolare, il valore maggiore di abbondanza (n.39) associato al *point count* di controllo PC_13_cnt potrebbe dipendere dalla vicinanza alla diga di Genzano di Lucania. I valori di ricchezza specifica associati ad ogni transetto non variano significativamente tra loro e sono compresi in un range che va da un minimo di n.3 ad un massimo di n.8 specie campionate.

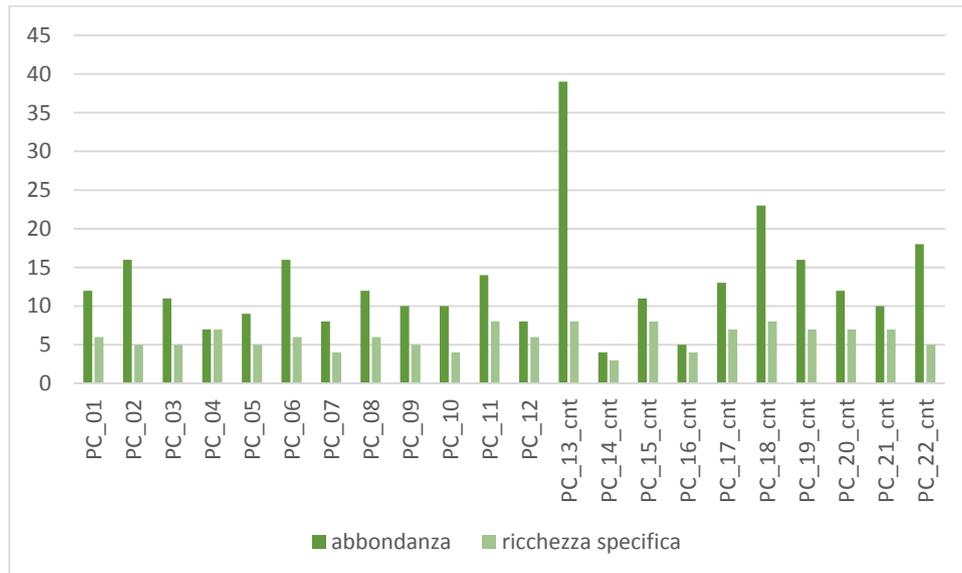


Figura 6.3.A – Valori di abbondanza e ricchezza specifica dei *point counts* sistematici e di controllo

6.4 POSTAZIONE FISSA

Migrazione primaverile

Di seguito si riportano i dati relativi alle osservazioni effettuate mediante postazione fissa nel periodo di campionamento compreso tra i mesi di aprile e luglio (Tab. 6.4.a), secondo le tempistiche riportate in Tab. 3.b, inoltre, agli di individui definiti come migratori, sono state definite, per classi, le altezze di volo (Tab. 6.4.b).

Tabella 6.4.a - Elenco specie da postazione fissa nel periodo primaverile, N. Ind. fa riferimento al numero totale degli individui contattati durante l'intero periodo di conteggi: questi vanno riferiti agli individui ritenuti migratori e che quindi hanno "lasciato" l'area di impianto. Per gli individui non migratori si fa riferimento a singole osservazioni e potrebbero includere individui residenti nell'area (ad es. sparviere, gheppio, poiana)

SPECIE		N. IND./OSS.	M	F	AD	JUV	F/JUV	MIGRATORE	NON MIGRATORE
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	12						4	8
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	22						7	12
Falco di palude	<i>C. aeruginosus</i>	16	1			5	10	16	
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	2	1				1	2	
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	31							31
F. pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	13						13	
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	8	2	3					8
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	12	4	8				12	
Totale individui		116	8	11	0	5	11	54	59

Tabella 6.4.b - Distribuzione dei contatti per specie e per classi di altezza di volo

SPECIE		N. IND. CENSITI	ALTEZZE DI VOLO (m)					
			0 - 5	5 - 20	20 - 40	40 - 80	80 - 130	> 130
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	4		3	1			
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	7		5	2			
Falco di palude	<i>C. aeruginosus</i>	16	11	4		1		
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	2	2					
F. pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	13				10	3	
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	12	2	10				
Totale individui		54	13	20	3	11	3	0

Per i rapaci discriminati come migratori nel periodo primaverile (Tab. 6.4.b) è stata annotata e disegnata, nel modo più accurato possibile, la direzione di volo (Tab. 6.4.c; Fig. 6.4.A; Fig. 6.4.B).

Tabella 6.4.c – Direzioni di volo degli individui ritenuti migratori nel periodo primaverile osservati da postazione fissa (le specie contrassegnate da asterisco si intendono aggregate)

SPECIE	N. IND.	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
Nibbio bruno <i>Milvus migrans</i>	4		3						1
Nibbio reale* <i>Milvus milvus</i>	7		3		2				2
Falco di palude <i>C. aeruginosus</i>	16		7		3		1	1	4
Albanella minore <i>Circus pygargus</i>	2				2				
F. pecchiaiolo* <i>Pernis apivorus</i>	13		13						
Falco cuculo* <i>Falco vespertinus</i>	12		12						
TOTALE	54	0	38	0	7	0	1	1	7

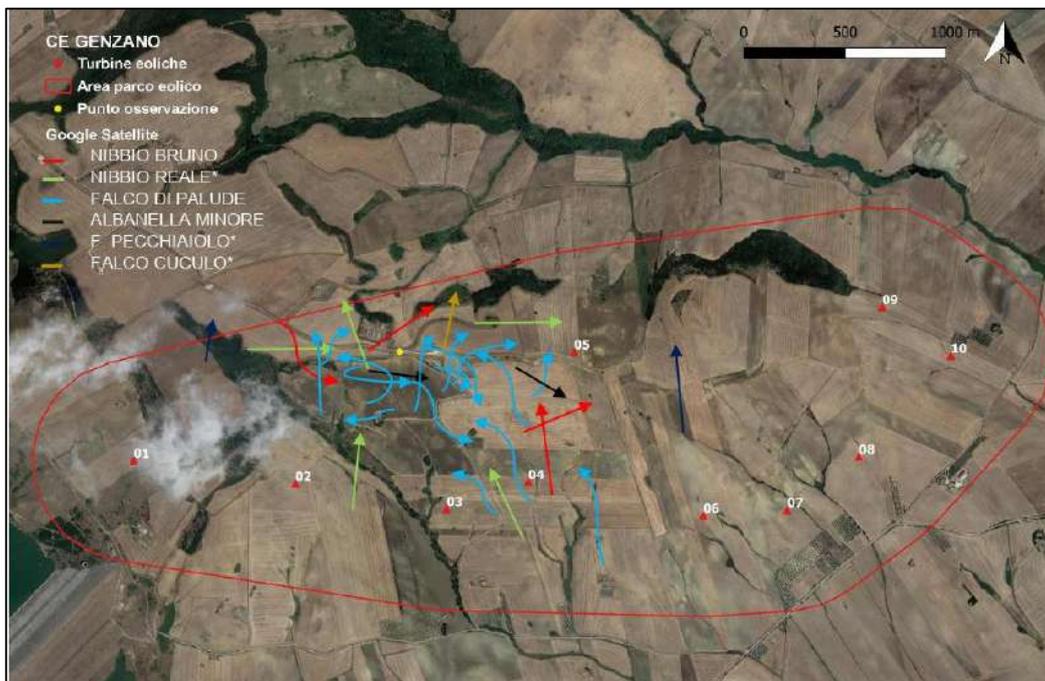


Figura 6.4.A – Direzioni di volo degli individui ritenuti migratori nel periodo primaverile osservati da postazione fissa (le specie contrassegnate da asterisco si intendono aggregate)



Figura 6.4.B - Caratterizzazione della scomparsa di volo nel periodo primaverile

Migrazione autunnale

Di seguito si riportano i dati relativi alle osservazioni effettuate mediante postazione fissa nel periodo di campionamento compreso tra i mesi di agosto - novembre (Tab. 6.4.d), secondo le tempistiche riportate in Tab. 3.b; agli individui definiti come migratori sono state definite le altezze di volo (Tab. 6.4.e).

Tabella 6.4.d - Elenco specie da postazione fissa nel periodo autunnale, N. Ind. fa riferimento al numero totale degli individui contattati durante l'intero periodo di conteggi: questi vanno riferiti agli individui ritenuti migratori e che quindi hanno "lasciato" l'area di impianto. Per gli individui non migratori si fa riferimento a singole osservazioni e potrebbero includere individui residenti nell'area (ad es. sparviere, gheppio, poiana)

SPECIE		N. IND./OSS.	M	F	AD	JUV	F/JUV	MIGRATORE	NON MIGRATORE
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	5			5			3	
Falco di palude	<i>C. aeruginosus</i>	7		1			4	7	
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	10			10			2	
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	5	2	3				1	
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	14	1				12	14	
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	2		1				1	
F. pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	7						7	
Totale individui		50	3	5	15	0	16	35	0

Tabella 6.4.e – Distribuzione dei contatti per specie e per classi di altezza di volo

SPECIE		N. IND. CENSITI	ALTEZZE DI VOLO (m)					
			0 – 5	5 – 20	20 – 40	40 – 80	80 – 130	> 130
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	3		3				
Falco di palude	<i>C. aeruginosus</i>	7	6	1				
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	2			2			
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	1		1				
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	14	2	12				
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	1	1					
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	7			7			
Totale individui		35	9	17	9	0	0	0

Per i rapaci discriminati come migratori nel periodo autunnale (Tab. 6.4.e) è stata annotata e disegnata, nel modo più accurato possibile, la direzione di volo (Tab. 6.4.f, Fig. 6.4.C, Fig. 6.4.D).

Tabella 6.4.f – Direzioni di volo degli individui ritenuti migratori nel periodo autunnale osservati da postazione fissa (le specie contrassegnate da asterisco si intendono aggregate)

SPECIE		N. IND	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	3				1		2		
Falco di palude	<i>C. aeruginosus</i>	7				4	3			
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	2						2		
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	1			1					
Grillaio*	<i>Falco naumanni</i>	14				13		1		
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	1				1				
Falco pecchiaiolo*	<i>Pernis apivorus</i>	7						7		
TOTALE		35	0	0	1	19	3	12	0	0

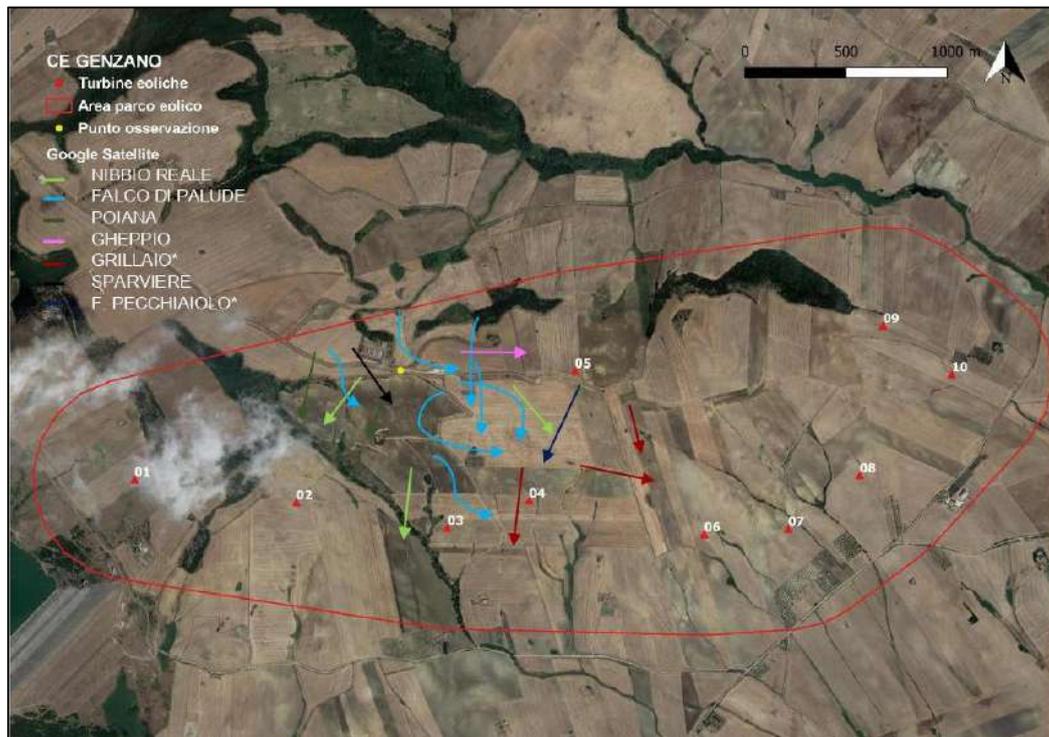


Figura 6.4.C – Direzioni di volo degli individui ritenuti migratori nel periodo autunnale osservati da postazione fissa (le specie contrassegnate da asterisco si intendono aggregate)

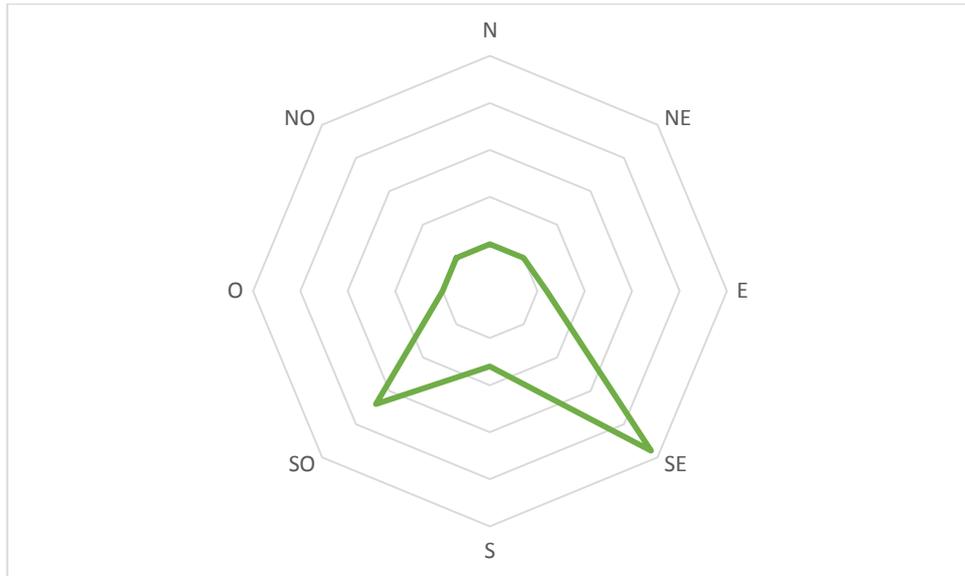


Figura 6.4.D - Caratterizzazione della scomparsa di volo nel periodo autunnale

Svernamento

Di seguito si riportano i dati relativi alle osservazioni effettuate mediante postazione fissa nel periodo di campionamento compreso tra i mesi di dicembre - febbraio (Tab. 6.4.g), secondo le tempistiche riportate in Tab. 3.b; per tutti gli individui vengono riportate le altezze di volo (Tab. 6.4.h).

Tabella 6.4.g - Elenco specie da postazione fissa nel periodo invernale, N. Ind. fa riferimento al numero totale degli individui contattati durante l'intero periodo di conteggi

SPECIE		N. IND./OSS.	M	F	AD	JUV	F/JUV
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	8			8		
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	9			9		
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	1	1		1		
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	6	2	3	6		
Totale individui		24	3	3	24	0	0

Tabella 6.4.h - Distribuzione dei contatti per specie e per classi di altezza di volo

SPECIE		N. IND. CENSITI	ALTEZZE DI VOLO (m)					
			0 - 5	5 - 20	20 - 40	40 - 80	80 - 130	> 130
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	8		6	2			
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	9		6	3			
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	1		1				
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	6		5	1			
Totale individui		24	0	18	6	0	0	0

6.5 CENSIMENTO AL *PLAY-BACK* DEI RAPACI NOTTURNI

Di seguito si riportano le risposte ottenute durante il campionamento mediante censimento al *play-back* di rapaci notturni, effettuate con n. 2 ripetizioni per ogni punto interno all'area parco eolico (Tab. 6.5.a) e n. 1 ripetizione per ogni punto esterno alla stessa (Tab 6.5.b) secondo le tempistiche riportate in Tab. 3.b.

Tabella 6.5.a – Esito censimento al *play-back* di rapaci notturni presso *point counts* interni
(In verde si riportano le risposte positive)

ID PUNTY <i>PLAY BLACK</i>		PB_01		PB_02		PB_03		PB_04		PB_05		PB_06		PB_07		PB_08		PB_09		PB_10	
RIPETIZIONE		1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°	2°
SPECIE CENSITE	Occhione	<i>B. oediacnemus</i>																			
	Assiolo	<i>Otus scops</i>																			
	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>																			
	Civetta	<i>Athene noctua</i>																			
	Gufo comune	<i>Asio otus</i>																			
	Succiacapre	<i>C. europaeus</i>																			

Tabella 6.5.b – Esito censimento al *play-back* di rapaci notturni presso *point counts* esterni (In verde si riportano le risposte positive)

ID PUNTY <i>PLAY BLACK</i>		PB_11_cnt	PB_12_cnt	PB_13_cnt	PB_14_cnt	PB_15_cnt	PB_16_cnt	PB_17_cnt	PB_18_cnt	PB_19_cnt	PB_20_cnt
RIPETIZIONE		1°	1°	1°	1°	1°	1°	1°	1°	1°	1°
SPECIE CENSITE	Occhione	<i>B. oediacnemus</i>									
	Assiolo	<i>Otus scops</i>									
	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>									
	Civetta	<i>Athene noctua</i>									
	Gufo comune	<i>Asio otus</i>									
	Succiacapre	<i>C. europaeus</i>									

Durante le sessioni di campionamento sono state registrate risposte di occhione e civetta, sia nei punti interni all'impianto sia in quelli esterni. Se la civetta la si può considerare ubiquitaria, diffusa, l'occhione, nonostante l'habitat lo si possa considerare idoneo, sembrerebbe essere non particolarmente diffuso, in considerazione anche del periodo di rinvenimento territoriale.

È opportuno inoltre riportare la presenza di segni indiretti di presenza (borre) di barbagianni, rinvenuti in occasione di sopralluoghi in ruderi (Foto 6.5.A).



Foto 6.5.A – Borre di barbagianni *Tyto alba* su un posatoio all'interno di un rudere

6.6 CHECK-LIST E FENOLOGIA

Di seguito si riportano tutte le specie contattate nell'area di impianto. Esse derivano in parte dall'applicazione sistematica dei metodi di indagine e in parte dagli spostamenti per i sopralluoghi o per il raggiungimento del sito (Tab. 6.6.a).

Il numero totale di specie rinvenute è pari a 84 (Tab. 6.6.a), delle quali, quelle ben rappresentate, sono generalmente ubiquitarie, con un'ampia distribuzione e tipicità legate ad ambienti aperti, di pseudosteppa e seminativi estesi. Tra i rapaci si è confermata la riproduzione della poiana e del gheppio.

Le comunità di alaudidi, generalmente legate ad ambienti prativi, seminativi e incolti, sono nell'area ben rappresentate: cappellaccia e allodola sono ampiamente diffuse e abbondanti, meno la calandrella, latottavilla e la calandra.

Tra i caradriformi si conferma la nidificazione dell'occhione. Tra i lanidi si rinvencono le nidificazioni nelle aree settentrionali del parco di averla piccola e capirossa. Tra le altre specie di passeriformi si rinvencono principalmente specie comuni.

Tabella 6.6.a - Check-list della specie e presenza mensile

SPECIE		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>												
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>												
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>												
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>												
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>												
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>												
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>												
Albanella pallida	<i>Circus macrorus</i>												
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>												
Poiana	<i>Buteo buteo</i>												
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>												
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>												
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>												
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>												
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>												
Folaga	<i>Fulica atra</i>												
Gru	<i>Grus grus</i>												
Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>												
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>												
Piccione torraiole	<i>Columba livia</i>												
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>												
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>												
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>												
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>												
Civetta	<i>Athene noctua</i>												
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>												
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>												
Rondone comune	<i>Apus apus</i>												
Rondone pallido	<i>Apus pallidus</i>												
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>												
Upupa	<i>Upupa epops</i>												
Calandrella	<i>C. brachydactyla</i>												
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>												

SPECIE		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>												
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>												
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>												
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>												
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>												
Calandro	<i>Anthus campestris</i>												
Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>												
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>												
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>												
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>												
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>												
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>												
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>												
Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>												
Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>												
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>												
Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>												
Merlo	<i>Turdus merula</i>												
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>												
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>												
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>												
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>												
Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>												
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>												
Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>												
Luì grosso	<i>Phylloscopus trochilus</i>												
Regolo	<i>Regulus regulus</i>												
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>												
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>												
Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>												
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>												
Cinciallegra	<i>Parus major</i>												
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>												
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>												
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>												
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>												
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>												
Gazza	<i>Pica pica</i>												
Taccola	<i>Corvus monedula</i>												
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>												
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>												
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>												
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>												
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>												
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>												
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>												
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>												
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>												
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>												
Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>												
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>												

In Tab. 6.6.b si riportano invece, per ogni specie contattata nell'area di impianto, la relativa fenologia e lo stato di protezione, secondo la Lista rossa IUCN Italia, la direttiva Uccelli 2009/147/CE e SPEC: (Species of European Conservation Concern). Tra le 84 specie 43 sono ritenute nidificanti (51%), mentre 23 (27%) sono strettamente migratrici, di cui ben 19 (23%) sono determinate come scarse o rare.

Secondo la Lista Rossa sono 25 le specie (30%) che presentano uno stato di "in pericolo", "vulnerabile" o "quasi minacciato", mentre sono 18 (21%) quelle incluse in Allegato I della Direttiva 2009/147/CE e 31 (37%) quelle che presentano un grado SPEC (Species of European Conservation Concern).

Il rapporto tra Rapporto tra non passeriformi e passeriformi (NP/P): calcolato come rapporto tra il numero di specie non passeriformi e il numero di specie passeriformi è pari a 0,3.

Tabella 6.6.b – *Check-list* della specie: Fenologia delle specie contattate nell'area secondo: R: specie residente, stanziale; B: specie nidificante, *in area vasta; S: svernante, M: specie migratrice; 1: molto diffusa; 2: diffusa; 3: abbastanza diffusa; 4: scarsa o localizzata; 5: rara; E: erratico. Stato di conservazione secondo Lista rossa IUCN Italia: estinto nella regione (RE), in pericolo critico (CR), in pericolo (EN), vulnerabile (VU), quasi minacciata (NT), minor preoccupazione (LC), dati insufficienti (DD), non applicabile (NA). Specie incluse nell'allegato I della Direttiva 2009/147/CE (Direttiva Uccelli). SPEC: (*Species of European Conservation Concern*): Specie europee di preoccupazione per la conservazione globale, i.s. classificato come in pericolo critico, in pericolo, vulnerabile o quasi minacciato a livello globale (BirdLife International 2016) [SPEC1]; Specie la cui popolazione mondiale è concentrata in Europa e che è classificata come estinta a livello regionale, in pericolo critico, in pericolo, vulnerabile, quasi minacciato, in declino, impoverito o raro a livello europeo (BirdLife International 2015, Burfi eld *et al.* Presentato) [SPEC2]; Specie la cui popolazione mondiale non è concentrata in Europa, ma che è classificata come estinta regionale, In pericolo critico, in pericolo, vulnerabile, quasi minacciato, in declino, impoverito o raro a livello europeo (BirdLife International 2015, Burfield *et al.* Presentato) [SPEC3]

	SPECIE	FENOLOGIA	IUCN	ALL. I	SPEC
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	R, M5	LC		
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M5	LC	I	
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M5	NT	I	SPEC3
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	R, B?, M3	VU	I	SPEC1
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	M4	VU	I	
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M4	VU	I	
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M4	VU	I	
Albanella pallida	<i>Circus macrourus</i>	M5	VU	I	
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	M4	LC	I	
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	R, B, M4	LC		
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	R, B, M4	LC		
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	B?, M3	LC	I	SPEC3
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	M4	VU	I	SPEC1
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	M5	LC	I	
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	B, M5	DD		SPEC3
Folaga	<i>Fulica atra</i>	E	LC		
Gru	<i>Grus grus</i>	M4	RE		
Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>	R, B?	VU	I	SPEC3
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	E	LC		
Piccione torraio	<i>Columba livia</i>	R, B	DD		
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	R, B	LC		
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	R, B	LC		
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	B, M4	LC		SPEC1
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	B, M4	LC		
Civetta	<i>Athene noctua</i>	R, B	LC		SPEC3
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	R, B?	LC		SPEC3
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	M5	LC	I	SPEC3
Rondone comune	<i>Apus apus</i>	B*, M3	LC		SPEC3
Rondone pallido	<i>Apus pallidus</i>	B*, M4	LC		
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	B*, M3	LC		
Upupa	<i>Upupa epops</i>	B, M3	LC		
Calandrella	<i>C. brachydactyla</i>	B, M3	EN	I	SPEC3
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	R, B	LC		SPEC3
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	R, B, M3	VU		SPEC3
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	S, B, M4	LC	I	SPEC2
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	S, B, M4	VU	I	SPEC3
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	B, M3	NT		SPEC3
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	M4	NT		SPEC2
Calandro	<i>Anthus campestris</i>	M5	LC	I	
Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	M5	VU		SPEC3
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	M4	VU		SPEC3
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	S, M5	LC		
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	R, B	LC		

	SPECIE	FENOLOGIA	IUCN	ALL. I	SPEC
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	S, M4	LC		
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	S, M3	LC		
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	B, M3	LC		
Codiroso spazzac.	<i>Phoenicurus ochruros</i>	S, M3	LC		
Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	M3	LC		SPEC2
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	R, B, M3	VU		
Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M3	NT		SPEC3
Merlo	<i>Turdus merula</i>	S, M3	LC		
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	M4	LC		
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	R, B, M3	LC		
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	R, B, M3	LC		
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	B, M4	LC		
Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	B, M4	LC		
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	R, B, M4	LC		
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	M3	LC		
Lui grosso	<i>Phylloscopus trochilus</i>	M4	LC		
Regolo	<i>Regulus regulus</i>	M4	NT		SPEC2
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	M4	LC		
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	M3	LC		SPEC2
Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>	M4	NA		
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	R, B	LC		
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	R, B	LC		
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	R, B	LC		
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	B, M4	VU	I	SPEC2
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	B, M4	EN		SPEC2
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	B, M3	LC		
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	R, B	LC		
Gazza	<i>Pica pica</i>	R, B	LC		
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	R, B	LC		
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	R, B	LC		
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	R, B?	LC		
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	M3, S	LC		SPEC3
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	R, B	VU		SPEC2
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	R, B	VU		SPEC3
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	R, B, M4	LC		
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	R, B, M3	LC		SPEC2
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	R, B, M4	NT		
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	R, B, M3	NT		
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	R, B, M3	NT		
Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>	R, B, M4	LC		
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	R, B, M3	LC		SPEC2

6.7 INDICAZIONE DEI VALORI SOGLIA DI MORTALITÀ (MODELLO DI BAND)

In relazione ai valori soglia di mortalità, ottenuti a partire dal rischio risultante per ciascuna specie tramite il modello di Band (Tab. 6.7.a, Tab. 6.7.b, Tab. 6.7.c, Tab. 6.7.d, Tab. 6.7.e, Tab. 6.7.f, Tab. 6.7.g, Tab. 6.7.h, Tab. 6.7.i, Tab. 6.7.l), in associazione con il numero reale di osservazioni, le caratteristiche delle pale e dell'area di impianto, si ottengono stime del rischio di collisione sempre al di sotto dell'unità (Tab. 6.7.m).

Si ricorda che il numero totale di osservazioni utilizzate per la stima della soglia di mortalità (ottenuto con la somma degli individui primaverili e autunnali), in forma prudenziale, è stata "spalmata" sull'intero anno (365 giorni), anche per le specie che mostrano picchi di movimento migratorio circoscritti generalmente in 120/130 giorni/anno.

La stima è stata prodotta anche per le due specie nidificanti nell'area: poiana e gheppio non tenendo presente che, verosimilmente, il numero di contatti potrebbero includere gli stessi individui.

Tabella 6.7.a - Calcolo rischio di collisione per Falco pecchiaiolo

**CALCULATION OF COLLISION
RISK FOR BIRD PASSING
THROUGH ROTOR AREA**

Only enter input parameters in blue

W Band

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
			r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:		
						collide	contribution from radius	r	collide	contribution from radius	r
			radius	chord	alpha	length	p(collision)		length	p(collision)	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4,5	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,59	m	0,025	0,575	11,82	40,18	0,90	0,00112	39,82	0,89	0,00111
Wingspan	1,26	m	0,075	0,575	3,94	13,51	0,30	0,00226	13,15	0,29	0,00220
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	2,36	9,56	0,21	0,00266	9,12	0,20	0,00254
			0,175	0,860	1,69	8,14	0,18	0,00318	7,61	0,17	0,00297
Bird speed	12,5	m/sec	0,225	0,994	1,31	7,23	0,16	0,00362	6,60	0,15	0,00331
RotorDiam	145	m	0,275	0,947	1,07	5,73	0,13	0,00351	5,13	0,11	0,00314
RotationPeriod	10,77	sec	0,325	0,899	0,91	4,68	0,10	0,00339	4,12	0,09	0,00298
			0,375	0,851	0,79	3,91	0,09	0,00327	3,38	0,08	0,00282
			0,425	0,804	0,70	3,32	0,07	0,00314	2,81	0,06	0,00266
			0,475	0,756	0,62	2,85	0,06	0,00301	2,37	0,05	0,00251
Bird aspect ratio: β	0,47		0,525	0,708	0,56	2,46	0,05	0,00288	2,02	0,04	0,00236
			0,575	0,660	0,51	2,14	0,05	0,00275	1,73	0,04	0,00222
			0,625	0,613	0,47	1,87	0,04	0,00261	1,49	0,03	0,00207
			0,675	0,565	0,44	1,88	0,04	0,00282	1,52	0,03	0,00229
			0,725	0,517	0,41	1,70	0,04	0,00275	1,37	0,03	0,00222
			0,775	0,470	0,38	1,54	0,03	0,00266	1,25	0,03	0,00215
			0,825	0,422	0,36	1,40	0,03	0,00258	1,14	0,03	0,00209
			0,875	0,374	0,34	1,27	0,03	0,00249	1,04	0,02	0,00203
			0,925	0,327	0,32	1,16	0,03	0,00239	0,96	0,02	0,00197
			0,975	0,279	0,30	1,06	0,02	0,00230	0,88	0,02	0,00192
Overall p(collision) =						Upwind	5,5%	Downwind	4,8%		
						Average	5,1%				

Tabella 6.7.b - Calcolo rischio di collisione per Nibbio bruno

**CALCULATION OF COLLISION
RISK FOR BIRD PASSING
THROUGH ROTOR AREA**

Only enter input parameters in blue

W Band

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
			r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:		
						collide	contribution from radius	r	collide	contribution from radius	r
			radius	chord	alpha	length	p(collision)		length	p(collision)	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4,5	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,57	m	0,025	0,575	11,06	39,31	0,94	0,00117	38,95	0,93	0,00116
Wingspan	1,5	m	0,075	0,575	3,69	13,22	0,31	0,00236	12,86	0,31	0,00230
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	2,21	9,30	0,22	0,00277	8,86	0,21	0,00264
			0,175	0,860	1,58	7,88	0,19	0,00328	7,34	0,17	0,00306
Bird speed	11,7	m/sec	0,225	0,994	1,23	6,97	0,17	0,00374	6,35	0,15	0,00340
RotorDiam	145	m	0,275	0,947	1,01	5,53	0,13	0,00362	4,94	0,12	0,00323
RotationPeriod	10,77	sec	0,325	0,899	0,85	4,53	0,11	0,00350	3,97	0,09	0,00307
			0,375	0,851	0,74	3,79	0,09	0,00338	3,26	0,08	0,00291
			0,425	0,804	0,65	3,22	0,08	0,00326	2,72	0,06	0,00275
			0,475	0,756	0,58	2,77	0,07	0,00313	2,29	0,05	0,00260
Bird aspect ratio: β	0,38		0,525	0,708	0,53	2,40	0,06	0,00300	1,96	0,05	0,00244
			0,575	0,660	0,48	2,09	0,05	0,00287	1,68	0,04	0,00230
			0,625	0,613	0,44	1,83	0,04	0,00273	1,45	0,03	0,00215
			0,675	0,565	0,41	1,61	0,04	0,00258	1,25	0,03	0,00201
			0,725	0,517	0,38	1,41	0,03	0,00244	1,09	0,03	0,00188
			0,775	0,470	0,36	1,47	0,03	0,00271	1,18	0,03	0,00217
			0,825	0,422	0,34	1,34	0,03	0,00263	1,07	0,03	0,00211
			0,875	0,374	0,32	1,22	0,03	0,00254	0,98	0,02	0,00205
			0,925	0,327	0,30	1,11	0,03	0,00245	0,91	0,02	0,00199
			0,975	0,279	0,28	1,01	0,02	0,00235	0,84	0,02	0,00194
Overall p(collision) =						Upwind	5,7%	Downwind	4,8%		
						Average	5,2%				

Tabella 6.7.c - Calcolo rischio di collisione per Nibbio reale

**CALCULATION OF COLLISION
RISK FOR BIRD PASSING
THROUGH ROTOR AREA**

Only enter input parameters in blue

W Band

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
			r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:		
						collide	contribution from radius	r	collide	contribution from radius	r
			radius	chord	alpha	length	p(collision)	r	length	p(collision)	r
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4,5	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,6	m	0,025	0,575	11,35	41,03	0,95	0,00119	40,67	0,94	0,00118
Wingspan	1,6	m	0,075	0,575	3,78	13,80	0,32	0,00240	13,44	0,31	0,00234
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	2,27	9,68	0,22	0,00281	9,24	0,21	0,00268
			0,175	0,860	1,62	8,18	0,19	0,00332	7,64	0,18	0,00310
Bird speed	12	m/sec	0,225	0,994	1,26	7,22	0,17	0,00377	6,60	0,15	0,00345
RotorDiam	145	m	0,275	0,947	1,03	5,73	0,13	0,00366	5,14	0,12	0,00328
RotationPeriod	10,77	sec	0,325	0,899	0,87	4,69	0,11	0,00354	4,13	0,10	0,00312
			0,375	0,851	0,76	3,93	0,09	0,00342	3,39	0,08	0,00295
			0,425	0,804	0,67	3,34	0,08	0,00330	2,84	0,07	0,00280
			0,475	0,756	0,60	2,87	0,07	0,00317	2,40	0,06	0,00264
Bird aspect ratio: β	0,38		0,525	0,708	0,54	2,49	0,06	0,00304	2,05	0,05	0,00249
			0,575	0,660	0,49	2,17	0,05	0,00290	1,76	0,04	0,00235
			0,625	0,613	0,45	1,90	0,04	0,00276	1,52	0,04	0,00220
			0,675	0,565	0,42	1,67	0,04	0,00262	1,32	0,03	0,00206
			0,725	0,517	0,39	1,47	0,03	0,00247	1,15	0,03	0,00193
			0,775	0,470	0,37	1,52	0,04	0,00273	1,22	0,03	0,00220
			0,825	0,422	0,34	1,38	0,03	0,00265	1,12	0,03	0,00214
			0,875	0,374	0,32	1,26	0,03	0,00256	1,03	0,02	0,00209
			0,925	0,327	0,31	1,15	0,03	0,00247	0,95	0,02	0,00203
			0,975	0,279	0,29	1,05	0,02	0,00238	0,88	0,02	0,00198
Overall p(collision) =						Upwind	5,7%	Downwind	4,9%		
						Average	5,3%				

Tabella 6.7.d - Calcolo rischio di collisione per Falco di palude

**CALCULATION OF COLLISION
RISK FOR BIRD PASSING
THROUGH ROTOR AREA**

Only enter input parameters in blue

W Band

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
			r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:		
						collide	contribution from radius	r	collide	contribution from radius	r
			radius	chord	alpha	length	p(collision)		length	p(collision)	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4,5	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,55	m	0,025	0,575	10,59	39,81	0,99	0,00124	39,45	0,98	0,00123
Wingspan	1,16	m	0,075	0,575	3,53	13,39	0,33	0,00250	13,03	0,32	0,00243
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0		0,125	0,702	2,12	9,35	0,23	0,00291	8,91	0,22	0,00277
			0,175	0,860	1,51	7,87	0,20	0,00342	7,33	0,18	0,00319
Bird speed	11,2	m/sec	0,225	0,994	1,18	6,93	0,17	0,00388	6,31	0,16	0,00353
RotorDiam	145	m	0,275	0,947	0,96	5,51	0,14	0,00377	4,91	0,12	0,00336
RotationPeriod	10,77	sec	0,325	0,899	0,81	4,52	0,11	0,00365	3,95	0,10	0,00319
			0,375	0,851	0,71	3,78	0,09	0,00353	3,25	0,08	0,00303
			0,425	0,804	0,62	3,22	0,08	0,00341	2,72	0,07	0,00287
			0,475	0,756	0,56	2,78	0,07	0,00328	2,30	0,06	0,00272
Bird aspect ratio: β	0,47		0,525	0,708	0,50	2,41	0,06	0,00315	1,97	0,05	0,00257
			0,575	0,660	0,46	2,12	0,05	0,00304	1,71	0,04	0,00244
			0,625	0,613	0,42	1,91	0,05	0,00297	1,52	0,04	0,00237
			0,675	0,565	0,39	1,72	0,04	0,00289	1,37	0,03	0,00230
			0,725	0,517	0,37	1,56	0,04	0,00281	1,24	0,03	0,00223
			0,775	0,470	0,34	1,42	0,04	0,00273	1,12	0,03	0,00216
			0,825	0,422	0,32	1,29	0,03	0,00265	1,03	0,03	0,00210
			0,875	0,374	0,30	1,18	0,03	0,00256	0,94	0,02	0,00205
			0,925	0,327	0,29	1,07	0,03	0,00247	0,87	0,02	0,00199
			0,975	0,279	0,27	0,98	0,02	0,00237	0,80	0,02	0,00195
Overall p(collision) =						Upwind	5,9%	Downwind	5,0%		
						Average	5,5%				

Tabella 6.7.e - Calcolo rischio di collisione per Albanella minore

**CALCULATION OF COLLISION
RISK FOR BIRD PASSING
THROUGH ROTOR AREA**

Only enter input parameters in blue

W Band

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
			r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:		
						collide	contribution from radius	r	collide	contribution from radius	r
			radius	chord	alpha	length	p(collision)		length	p(collision)	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4,5	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,5	m	0,025	0,575	7,94	26,20	0,87	0,00109	25,84	0,86	0,00107
Wingspan	1,09	m	0,075	0,575	2,65	8,85	0,29	0,00220	8,49	0,28	0,00211
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,59	6,33	0,21	0,00262	5,89	0,20	0,00244
			0,175	0,860	1,13	5,44	0,18	0,00316	4,90	0,16	0,00284
Bird speed	8,4	m/sec	0,225	0,994	0,88	4,86	0,16	0,00363	4,24	0,14	0,00316
RotorDiam	145	m	0,275	0,947	0,72	3,87	0,13	0,00353	3,27	0,11	0,00298
RotationPeriod	10,77	sec	0,325	0,899	0,61	3,17	0,11	0,00342	2,61	0,09	0,00281
			0,375	0,851	0,53	2,66	0,09	0,00331	2,12	0,07	0,00264
			0,425	0,804	0,47	2,26	0,08	0,00319	1,76	0,06	0,00248
			0,475	0,756	0,42	2,16	0,07	0,00340	1,68	0,06	0,00265
Bird aspect ratio: β	0,46		0,525	0,708	0,38	1,92	0,06	0,00335	1,48	0,05	0,00258
			0,575	0,660	0,35	1,73	0,06	0,00330	1,32	0,04	0,00251
			0,625	0,613	0,32	1,57	0,05	0,00325	1,18	0,04	0,00245
			0,675	0,565	0,29	1,42	0,05	0,00319	1,07	0,04	0,00239
			0,725	0,517	0,27	1,30	0,04	0,00312	0,97	0,03	0,00234
			0,775	0,470	0,26	1,19	0,04	0,00305	0,89	0,03	0,00229
			0,825	0,422	0,24	1,09	0,04	0,00298	0,82	0,03	0,00225
			0,875	0,374	0,23	1,00	0,03	0,00290	0,76	0,03	0,00222
			0,925	0,327	0,21	0,92	0,03	0,00281	0,71	0,02	0,00218
			0,975	0,279	0,20	0,84	0,03	0,00272	0,67	0,02	0,00216
Overall p(collision) =						Upwind	6,0%	Downwind	4,9%		
						Average	5,4%				

Tabella 6.7.f - Calcolo rischio di collisione per Sparviere

**CALCULATION OF COLLISION
RISK FOR BIRD PASSING
THROUGH ROTOR AREA**

Only enter input parameters in blue

W Band

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
			r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:		
						collide	contribution from radius	r	collide	contribution from radius	r
			radius	chord	alpha	length	p(collision)		length	p(collision)	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4,5	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,33	m	0,025	0,575	10,69	32,53	0,80	0,00100	32,17	0,79	0,00099
Wingspan	0,7	m	0,075	0,575	3,56	10,96	0,27	0,00203	10,60	0,26	0,00196
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	2,14	7,90	0,19	0,00244	7,46	0,18	0,00230
			0,175	0,860	1,53	6,84	0,17	0,00295	6,30	0,16	0,00272
Bird speed	11,3	m/sec	0,225	0,994	1,19	6,14	0,15	0,00341	5,52	0,14	0,00306
RotorDiam	145	m	0,275	0,947	0,97	4,86	0,12	0,00329	4,26	0,11	0,00289
RotationPeriod	10,77	sec	0,325	0,899	0,82	3,97	0,10	0,00318	3,40	0,08	0,00273
			0,375	0,851	0,71	3,31	0,08	0,00306	2,77	0,07	0,00256
			0,425	0,804	0,63	2,80	0,07	0,00293	2,30	0,06	0,00240
			0,475	0,756	0,56	2,40	0,06	0,00281	1,92	0,05	0,00225
Bird aspect ratio: β	0,47		0,525	0,708	0,51	2,07	0,05	0,00267	1,62	0,04	0,00210
			0,575	0,660	0,46	1,91	0,05	0,00271	1,50	0,04	0,00213
			0,625	0,613	0,43	1,70	0,04	0,00262	1,31	0,03	0,00202
			0,675	0,565	0,40	1,51	0,04	0,00251	1,16	0,03	0,00192
			0,725	0,517	0,37	1,35	0,03	0,00241	1,02	0,03	0,00183
			0,775	0,470	0,34	1,20	0,03	0,00230	0,91	0,02	0,00174
			0,825	0,422	0,32	1,08	0,03	0,00219	0,81	0,02	0,00165
			0,875	0,374	0,31	0,96	0,02	0,00207	0,73	0,02	0,00156
			0,925	0,327	0,29	0,86	0,02	0,00195	0,65	0,02	0,00148
			0,975	0,279	0,27	0,76	0,02	0,00183	0,59	0,01	0,00141
Overall p(collision) =						Upwind	5,0%	Downwind	4,2%		
						Average	4,6%				

Tabella 6.7.g- Calcolo rischio di collisione per Poiana

**CALCULATION OF COLLISION
RISK FOR BIRD PASSING
THROUGH ROTOR AREA**

Only enter input parameters in blue

W Band

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
			r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:		
						collide	contribution from radius	r	collide	contribution from radius	r
			radius	chord	alpha	length	p(collision)		length	p(collision)	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4,5	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,56	m	0,025	0,575	10,97	37,16	0,89	0,00112	36,80	0,88	0,00110
Wingspan	1,24	m	0,075	0,575	3,66	12,51	0,30	0,00225	12,14	0,29	0,00219
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	2,19	8,86	0,21	0,00266	8,42	0,20	0,00253
			0,175	0,860	1,57	7,56	0,18	0,00318	7,02	0,17	0,00295
Bird speed	11,6	m/sec	0,225	0,994	1,22	6,72	0,16	0,00363	6,09	0,15	0,00329
RotorDiam	145	m	0,275	0,947	1,00	5,32	0,13	0,00351	4,73	0,11	0,00312
RotationPeriod	10,77	sec	0,325	0,899	0,84	4,35	0,10	0,00340	3,79	0,09	0,00296
			0,375	0,851	0,73	3,64	0,09	0,00328	3,10	0,07	0,00280
			0,425	0,804	0,65	3,09	0,07	0,00315	2,58	0,06	0,00264
			0,475	0,756	0,58	2,65	0,06	0,00303	2,18	0,05	0,00248
Bird aspect ratio: β	0,45		0,525	0,708	0,52	2,30	0,06	0,00289	1,85	0,04	0,00233
			0,575	0,660	0,48	2,00	0,05	0,00276	1,58	0,04	0,00219
			0,625	0,613	0,44	1,96	0,05	0,00294	1,57	0,04	0,00236
			0,675	0,565	0,41	1,77	0,04	0,00287	1,41	0,03	0,00229
			0,725	0,517	0,38	1,60	0,04	0,00279	1,28	0,03	0,00222
			0,775	0,470	0,35	1,45	0,03	0,00270	1,16	0,03	0,00216
			0,825	0,422	0,33	1,32	0,03	0,00262	1,06	0,03	0,00209
			0,875	0,374	0,31	1,20	0,03	0,00253	0,97	0,02	0,00204
			0,925	0,327	0,30	1,10	0,03	0,00244	0,89	0,02	0,00198
			0,975	0,279	0,28	1,00	0,02	0,00234	0,82	0,02	0,00193
Overall p(collision) =						Upwind	5,6%	Downwind	4,8%		
						Average	5,2%				

Tabella 6.7.h- Calcolo rischio di collisione per Grillaio

**CALCULATION OF COLLISION
RISK FOR BIRD PASSING
THROUGH ROTOR AREA**

Only enter input parameters in blue

W Band

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
			r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:		
						collide	contribution from radius	r	collide	contribution from radius	r
			radius	chord	alpha	length	p(collision)		length	p(collision)	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4,5	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,33	m	0,025	0,575	10,69	34,71	0,86	0,00107	34,35	0,85	0,00106
Wingspan	0,65	m	0,075	0,575	3,56	11,69	0,29	0,00216	11,33	0,28	0,00209
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0		0,125	0,702	2,14	8,34	0,21	0,00257	7,90	0,19	0,00243
			0,175	0,860	1,53	7,16	0,18	0,00309	6,62	0,16	0,00285
Bird speed	11,3	m/sec	0,225	0,994	1,19	6,38	0,16	0,00354	5,76	0,14	0,00319
RotorDiam	145	m	0,275	0,947	0,97	5,06	0,12	0,00343	4,46	0,11	0,00303
RotationPeriod	10,77	sec	0,325	0,899	0,82	4,13	0,10	0,00331	3,57	0,09	0,00286
			0,375	0,851	0,71	3,45	0,09	0,00319	2,92	0,07	0,00270
			0,425	0,804	0,63	2,93	0,07	0,00307	2,42	0,06	0,00254
			0,475	0,756	0,56	2,51	0,06	0,00294	2,04	0,05	0,00238
Bird aspect ratio: β	0,51		0,525	0,708	0,51	2,17	0,05	0,00281	1,73	0,04	0,00223
			0,575	0,660	0,46	1,91	0,05	0,00271	1,50	0,04	0,00213
			0,625	0,613	0,43	1,70	0,04	0,00262	1,31	0,03	0,00202
			0,675	0,565	0,40	1,51	0,04	0,00251	1,16	0,03	0,00192
			0,725	0,517	0,37	1,35	0,03	0,00241	1,02	0,03	0,00183
			0,775	0,470	0,34	1,20	0,03	0,00230	0,91	0,02	0,00174
			0,825	0,422	0,32	1,08	0,03	0,00219	0,81	0,02	0,00165
			0,875	0,374	0,31	0,96	0,02	0,00207	0,73	0,02	0,00156
			0,925	0,327	0,29	0,86	0,02	0,00195	0,65	0,02	0,00148
			0,975	0,279	0,27	0,76	0,02	0,00183	0,59	0,01	0,00141
Overall p(collision) =						Upwind	5,2%	Downwind	4,3%		
						Average	4,7%				

Tabella 6.7.i- Calcolo rischio di collisione per Gheppio

**CALCULATION OF COLLISION
RISK FOR BIRD PASSING
THROUGH ROTOR AREA**

Only enter input parameters in blue

W Band

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
			r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:		
						collide	contribution from radius	r	collide	contribution from radius	r
			radius	chord	alpha	length	p(collision)		length	p(collision)	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4,5	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,37	m	0,025	0,575	6,68	22,30	0,75	0,00094	21,94	0,74	0,00092
Wingspan	0,73	m	0,075	0,575	2,23	7,55	0,25	0,00191	7,19	0,24	0,00181
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0		0,125	0,702	1,34	5,40	0,18	0,00227	4,96	0,17	0,00209
			0,175	0,860	0,95	4,65	0,16	0,00274	4,11	0,14	0,00242
Bird speed	10,1	m/sec	0,225	0,994	0,74	4,17	0,14	0,00315	3,54	0,12	0,00268
RotorDiam	170	m	0,275	0,947	0,61	3,32	0,11	0,00307	2,73	0,09	0,00252
RotationPeriod	8,83	sec	0,325	0,899	0,51	2,73	0,09	0,00299	2,17	0,07	0,00237
			0,375	0,851	0,45	2,34	0,08	0,00295	1,80	0,06	0,00228
			0,425	0,804	0,39	2,04	0,07	0,00292	1,54	0,05	0,00219
			0,475	0,756	0,35	1,80	0,06	0,00288	1,33	0,04	0,00212
Bird aspect ratio: β	0,51		0,525	0,708	0,32	1,60	0,05	0,00283	1,16	0,04	0,00205
			0,575	0,660	0,29	1,44	0,05	0,00278	1,02	0,03	0,00198
			0,625	0,613	0,27	1,30	0,04	0,00273	0,91	0,03	0,00192
			0,675	0,565	0,25	1,17	0,04	0,00267	0,82	0,03	0,00186
			0,725	0,517	0,23	1,07	0,04	0,00260	0,74	0,02	0,00181
			0,775	0,470	0,22	0,97	0,03	0,00253	0,68	0,02	0,00176
			0,825	0,422	0,20	0,89	0,03	0,00246	0,62	0,02	0,00172
			0,875	0,374	0,19	0,81	0,03	0,00238	0,57	0,02	0,00169
			0,925	0,327	0,18	0,74	0,02	0,00229	0,53	0,02	0,00166
			0,975	0,279	0,17	0,67	0,02	0,00220	0,50	0,02	0,00163
Overall p(collision) =						Upwind	5,1%	Downwind	3,9%		
						Average	4,5%				

Tabella 6.7.I- Calcolo rischio di collisione per Falco cuculo

**CALCULATION OF COLLISION
RISK FOR BIRD PASSING
THROUGH ROTOR AREA**

Only enter input parameters in blue

W Band

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
			r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:		
						collide	contribution from radius	r	collide	contribution from radius	r
			radius	chord	alpha	length	p(collision)		length	p(collision)	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4,5	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,34	m	0,025	0,575	12,11	40,14	0,87	0,00109	39,78	0,87	0,00108
Wingspan	0,72	m	0,075	0,575	4,04	13,50	0,29	0,00220	13,14	0,29	0,00214
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0		0,125	0,702	2,42	9,59	0,21	0,00261	9,15	0,20	0,00249
			0,175	0,860	1,73	8,19	0,18	0,00312	7,65	0,17	0,00291
Bird speed	12,8	m/sec	0,225	0,994	1,35	7,28	0,16	0,00357	6,66	0,14	0,00326
RotorDiam	145	m	0,275	0,947	1,10	5,77	0,13	0,00345	5,17	0,11	0,00309
RotationPeriod	10,77	sec	0,325	0,899	0,93	4,71	0,10	0,00333	4,15	0,09	0,00293
			0,375	0,851	0,81	3,93	0,09	0,00321	3,40	0,07	0,00277
			0,425	0,804	0,71	3,33	0,07	0,00308	2,83	0,06	0,00262
			0,475	0,756	0,64	2,86	0,06	0,00295	2,38	0,05	0,00246
Bird aspect ratio: β	0,47		0,525	0,708	0,58	2,47	0,05	0,00282	2,03	0,04	0,00231
			0,575	0,660	0,53	2,15	0,05	0,00269	1,73	0,04	0,00217
			0,625	0,613	0,48	1,87	0,04	0,00255	1,49	0,03	0,00202
			0,675	0,565	0,45	1,65	0,04	0,00243	1,30	0,03	0,00191
			0,725	0,517	0,42	1,47	0,03	0,00232	1,15	0,02	0,00181
			0,775	0,470	0,39	1,31	0,03	0,00221	1,02	0,02	0,00171
			0,825	0,422	0,37	1,17	0,03	0,00210	0,90	0,02	0,00162
			0,875	0,374	0,35	1,04	0,02	0,00198	0,80	0,02	0,00153
			0,925	0,327	0,33	0,92	0,02	0,00186	0,72	0,02	0,00144
			0,975	0,279	0,31	0,82	0,02	0,00173	0,64	0,01	0,00136
Overall p(collision) =						Upwind	5,1%	Downwind	4,4%		
						Average	4,7%				

DATI IMPIANTO	
Larghezza impianto (L)	4.100,00 m
altezza (H)	200 m
superficie lorda di rischio (S=LxH)	820.000,00 m ²
n. rotor (N)	10
diametro rotore (D)	145 m
area rotor (A= NxD/2xD/2x3,14)	165046,25 m ²
coefficiente netto di rischio (A/S)	0,20

Tabella 6.7.m - Individui censiti* nel periodo di indagine, parametri specifici del parco eolico, rischio di collisione di Band e stima del numero di collisione per anno suddivise per specie

*n. individui censiti è stato ottenuto dalla somma dei migratori primaverili e autunnali

SPECIE	N. INDIVIDUI CENSITI*	GIORNI DI AVVISTAMENTO	N. INDIVIDUI/ANNO (365 GG)	A/S	N. VOLI A RISCHIO/ANNO	RISCHIO DI COLLISIONE (BAND) %			EVITAMENTO %	N. COLLISIONI ANNO			
						CONTRO VENTO	FAVORE DI VENTO	MEDIO		CONTRO VENTO	FAVORE DI VENTO	MEDIO	
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	13	24	197,71	0,20	39,54	0,06	0,05	0,05	0,98	0,04	0,04	0,04
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	4	24	60,83	0,20	12,17	0,06	0,05	0,05	0,98	0,01	0,01	0,01
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	10	24	152,08	0,20	30,42	0,06	0,05	0,05	0,98	0,03	0,03	0,03
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	23	24	349,79	0,20	69,96	0,06	0,05	0,05	0,98	0,08	0,07	0,08
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	2	24	30,42	0,20	6,08	0,06	0,05	0,05	0,98	0,01	0,01	0,01
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	1	24	15,21	0,20	3,04	0,05	0,04	0,05	0,98	0,00	0,00	0,00
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	2	24	30,42	0,20	6,08	0,06	0,05	0,05	0,98	0,01	0,01	0,01
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	14	24	212,92	0,20	42,58	0,05	0,04	0,05	0,98	0,04	0,04	0,04
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	1	24	15,21	0,20	3,04	0,05	0,04	0,05	0,95	0,01	0,01	0,01
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	12	24	182,50	0,20	36,50	0,05	0,04	0,05	0,98	0,04	0,03	0,03

7.CARATTERIZZAZIONE CHIROTTEROFAUNA: RISULTATI

7.1 RICERCA *ROOST*

L'attività di ricerca di siti idonei alla formazione di *roost*, ad oggi, è stata condotta in n. 27 siti potenziali (esempio in Foto 7.1.A) nei quali non sono mai stati contattati individui o rinvenuti segni indiretti di presenza. È opportuno evidenziare come nell'area di impianto vi sia una scarsa o assente disponibilità di siti idonei, siano esse ruderi o cavità ipogee e grotte, in accordo con la litologia dell'area e per effetto dei fenomeni geomorfologici di erosione del terreno prodotti per l'effetto di dilavamento delle acque su rocce argillose degradate. In Fig. 7.1.A e in Tab. 7.1.a si riportano l'ubicazione e le coordinate dei siti indagati.

Tabella 7.1.a – Coordinate UTM WGS84 dei siti indagati per la ricerca di *roost* di chiroterri

Rudere N.	Coordinate E	Coordinate N
1	16.0870	40.857
2	16.0648	40.852
3	16.080	40.852
4	16.087	40.857
5	16.102	40.830
6	16.126	40.846
7	16.131	40.855
8	16.135	40.857
9	16.132	40.855
10	16.135	40.856
11	16.104	40.863
12	16.107	40.863
13	16.106	40.848
14	16.116	40.856
15	16.1382	40.864
16	16.0711	40.844
17	16.138	40.867
18	16.107	40.847
19	16.106	40.846
20	16.106	40.846
21	16.105	40.845
22	16.105	40.846
23	16.108	40.846
24	16.105	40.845
25	16.107	40.844
26	16.110	40.845
27	16.111	40.846



Foto 7.1.A - Esempi di rudere investigato al fine di individuare *roost* di chiroterri



Foto 7.1.B - Esempio di rudere investigato al fine di individuare *roost* di chiroteri

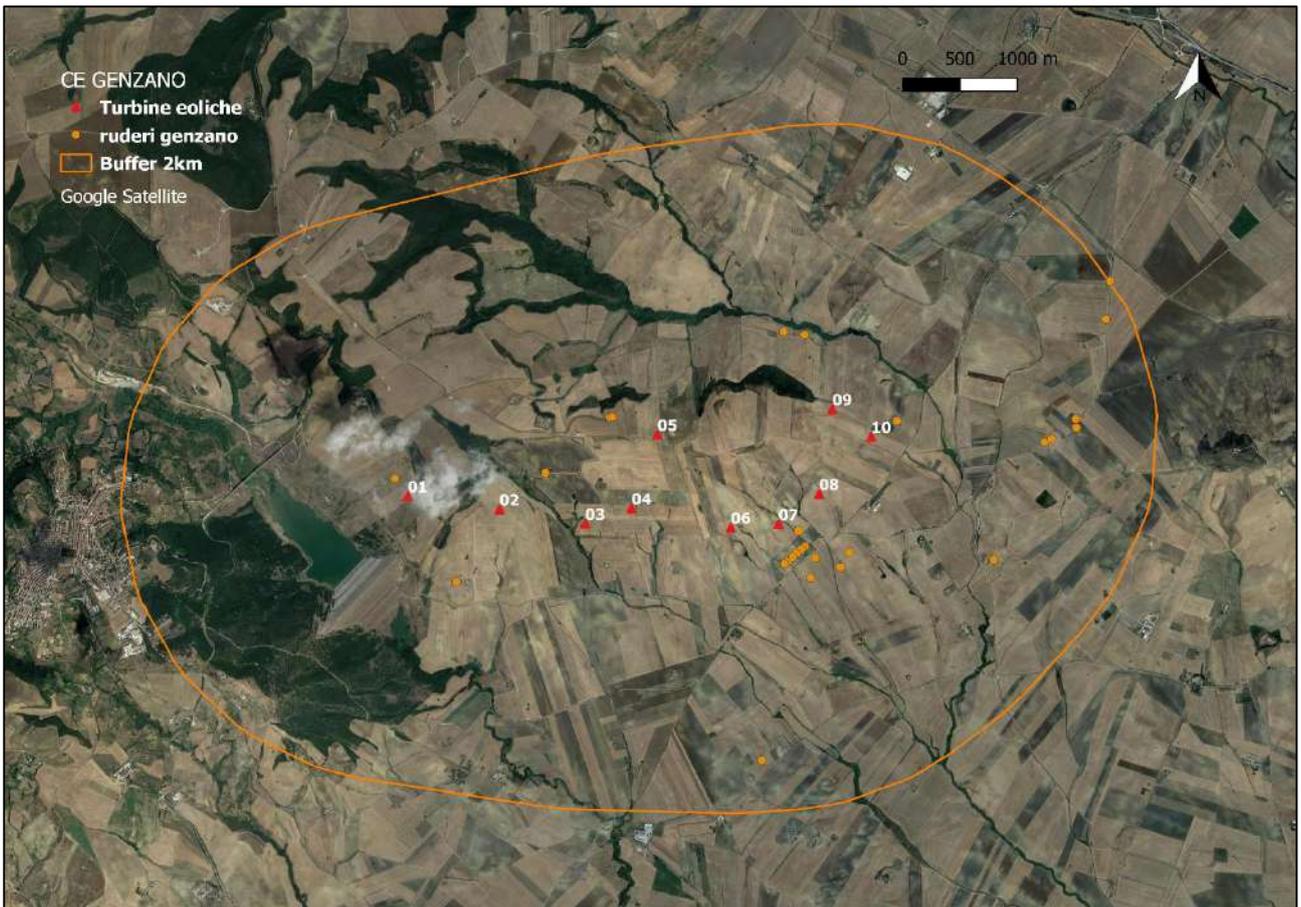


Figura 7.1.A -- Ubicazione dei siti investigati idonei alla formazione di *roost*

7.2 MONITORAGGIO BIOACUSTICO

L'identificazione delle varie specie è stata eseguita principalmente su di una analisi oggettiva dei sonogrammi derivati dalle registrazioni in espansione temporale.

In totale sono stati registrati e identificati a livello specifico 175 contatti su di un totale di 211 acquisiti (83% delle registrazioni identificate).

Sono state identificate 4 specie (Tab. 7.2.a) di cui il 54,3% rappresentate da *Pipistrellus kuhlii* (esempio in Fig. 7.2.A), il 34,9% *Hypsugo savii* (esempio in Fig. 7.2.B), e il 9,7% da *Pipistrellus pipistrellus*. Si intende sporadico il rinvenimento di *Miniopterus schreibersii* (esempio in Fig. 7.2.C).

Tabella 7.2.a – Specie contattate e relativa frequenza di rinvenimento

SPECIE	FREQUENZA
Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i>	54,3%
Pipistrello di Savi <i>Hypsugo savii</i>	34,9%
Pipistrello comune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	9,7%
Miniottero di Schreiber <i>Miniopterus schreibersii</i>	1,1%

Di seguito si riportano le frequenze emissioni delle specie rilevate:

- *Pipistrellus kuhlii* QFC 34-38,5KHz; FM-QFC 40 KHz
- *Hypsugo savii* QFC 30-35 KHz; FM-QFC 32-37 KHz
- *Pipistrellus pipistrellus* QFC 41-48 KHz; FM-QFC 43-50 KHz
- *Miniopterus schreibersii* FM-QFC 49-53 KHz

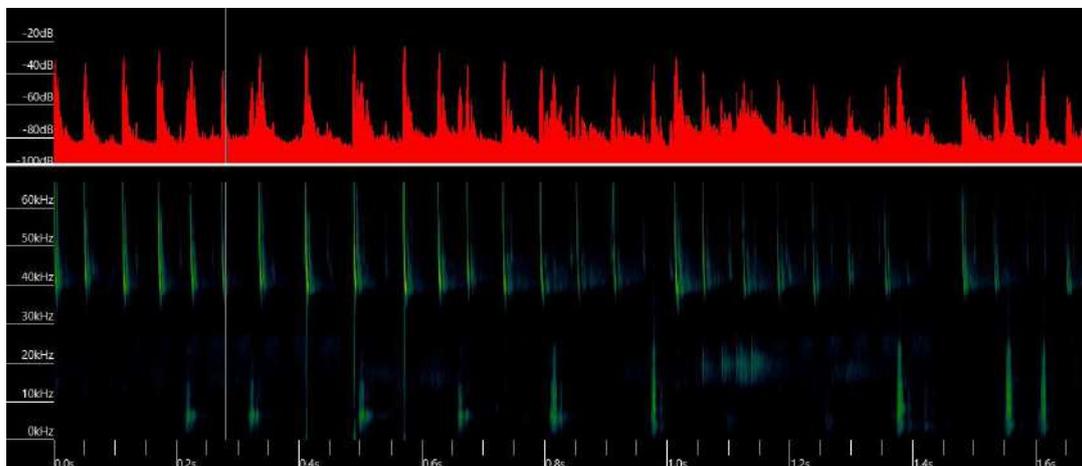


Figura 7.2.A - Sonogramma e oscillogramma di *Pipistrellus kuhlii*

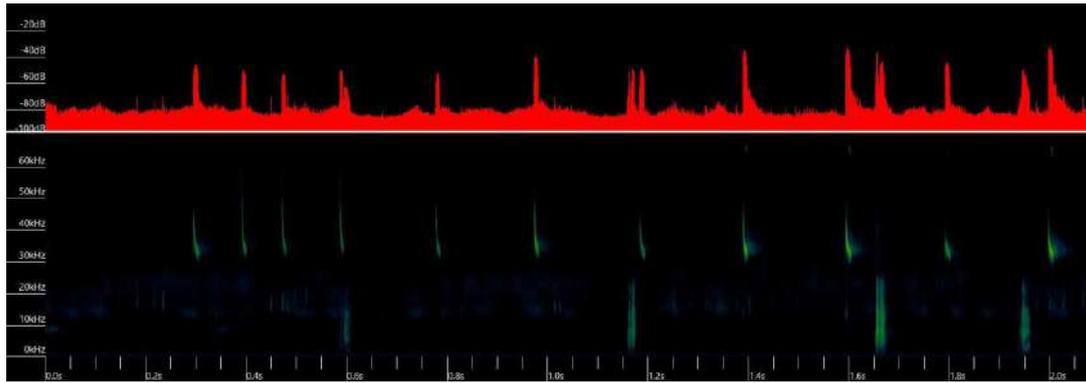


Figura 7.2.B - Sonogramma e oscillogramma di *Hypsugo savii*

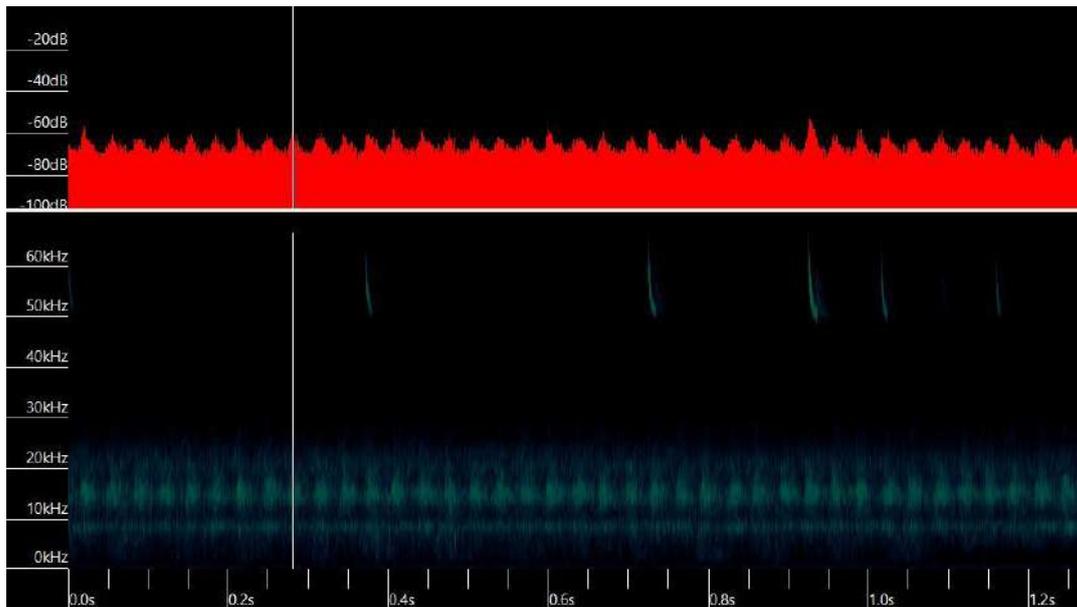


Figura 7.2.C - Sonogramma e oscillogramma di *Miniopterus schreibersii*

Le specie contattate con maggiore frequenza, il pipistrello albolimbato, di Savi e il comune sono caratterizzate da uno stato di “bassa preoccupazione” (LC). I contatti di miniottero di Schreiber sono da considerarsi sporadici. Il suo stato, sia a livello globale che italiano, si considera “vulnerabile” (VU).

Tabella 7.2.b - Valore conservazionistico delle specie rilevate nell’area di indagine “The IUCN Red List of Threatened Species” e secondo le Liste Rosse di IUCN Italia
*specie rinvenute sporadicamente

SPECIE	IUCN RED LIST (GLOBALE)	IUCN RED LIST (ITALIA)
Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Bassa preoccupazione	Bassa preoccupazione
Pipistrello di Savi <i>Hypsugo savii</i>	Bassa preoccupazione	Bassa preoccupazione
Pipistrello comune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Bassa preoccupazione	Bassa preoccupazione
Miniottero di Schreiber <i>Miniopterus schreibersii</i> *	Vulnerabile	Vulnerabile

Indice chilometrico di abbondanza

Il rilevamento bioacustico ha permesso di stimare le specie presenti e relativi indici di attività, ma non il numero certo di individui. Ogni contatto registrato equivale ad un passaggio per cui è facile cadere nel doppio conteggio e sovrastimare la popolazione.

Andando a considerare i valori dell’indice di abbondanza (IKA) ottenuto nei 3 transetti sistematici e nei 2 di controllo (al di fuori del buffer di 2 km dell’impianto) non sembrerebbero emergere differenze significative (Fig. 7.2.D). Il TRC01 e il TR01 sono in assoluto i percorsi nei quale si registrano il numero di contatti maggiore (rispettivamente IKA=16±1 e IKA 14,5±0,4) probabilmente in relazione alla vicinanza di punti di abbeverata come, ad esempio, la diga di Genzano. L’omogeneità dei valori è spiegabile per una comunità di chirotteri particolarmente semplificata e senza presenze significativamente abbondanti di specie critiche o quanto meno di elevato valore conservazionistico. Quasi tutte le segnalazioni raccolte sono riferibili a specie antropofile e particolarmente adattabili da un punto di vista ecologico.

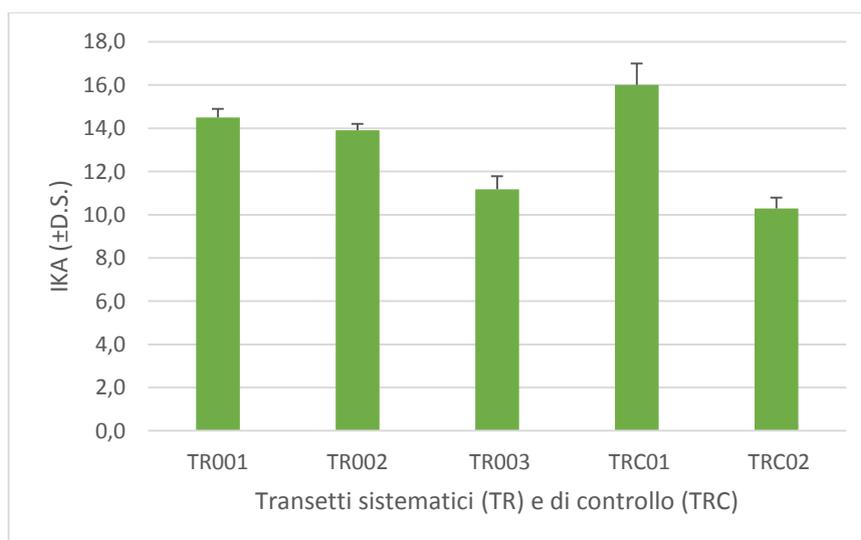


Figura 7.2.D - IKA (±D.S.) ottenuto nel monitoraggio bioacustico dei transetti all’interno dell’impianto e in quelli di controllo

Tabella 7.2.c – Distribuzione dei contatti per specie nei diversi transetti

SPECIE	TR001	TR002	TR003	TRC01	TRC02	TOTALE CONTATTI
<i>P. kuhlii</i>	19	15	19	24	18	95
<i>H. savii</i>	15	8	12	12	14	61
<i>P. pipistrellus</i>	3	3	4	4	3	17
<i>M. schreibersii</i>	2	0	0	0	0	2
	39	26	35	40	35	175

Andando a considerare la distribuzione dei contatti per specie nei diversi transetti solo 4 di esse, le più comuni, risultano ubiquitarie, con una rappresentatività tra percorsi similare. *M. schreibersii* si contatta esclusivamente in TR01 (Tab. 7.2.c; Fig. 7.2.E).

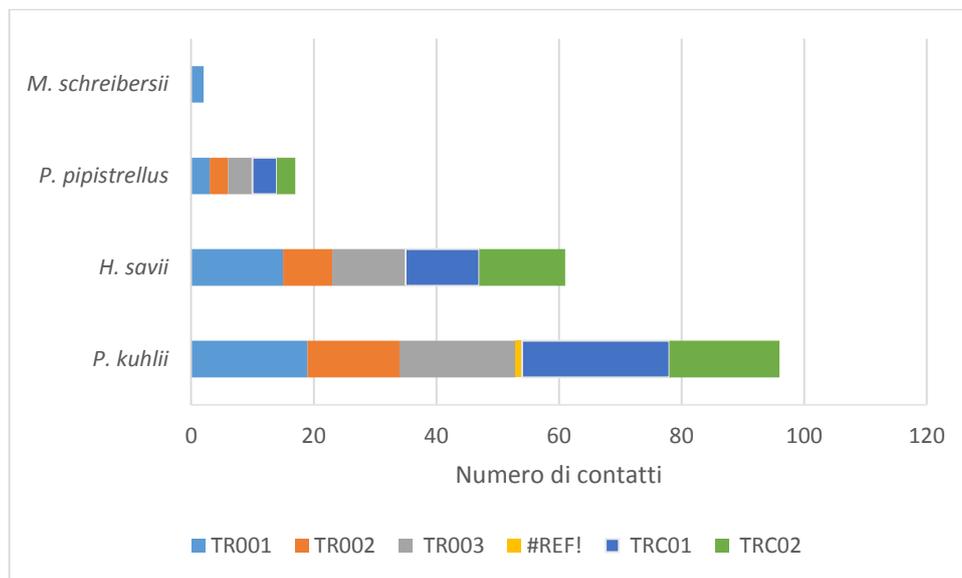


Figura 7.2.E – Distribuzione dei contatti per specie nei diversi transetti

8.DISCUSSIONI

L'occupazione temporanea o a lungo termine di una porzione di territorio, può provocare dei cambiamenti potenzialmente anche di habitat rari o di particolare valore (ad es. habitat di prati umidi, di praterie montane, di brughiera, di boschi di alto fusto) e conseguentemente delle cenosi animali o vegetali che su di esso sussistono, alterandone l'equilibrio. Gli impatti delle centrali eoliche sulle risorse naturalistiche (vegetazione, flora e fauna) si realizzano attraverso la perdita diretta di habitat e l'impatto diretto ed indiretto sulla fauna, ed in particolare sugli uccelli.

Nel caso di centrali costruite sulla terraferma, l'impatto sugli habitat può essere abbastanza facilmente quantificato, dal momento che esso si verifica principalmente attraverso la sostituzione di ambienti naturali o semi-naturali con gli aerogeneratori e le relative infrastrutture di servizio, ivi comprese le strade di accesso, ed attraverso le modificazioni indotte dalle attività di cantiere nella fase di realizzazione (Langston & Pullam, 2003; AA. VV., 2004).

Decisamente più complessa la valutazione dell'impatto sulla fauna che si realizza, a centrale ultimata, attraverso il disturbo indotto dalla presenza e dal funzionamento degli aerogeneratori, la mortalità derivante da collisione con il rotore, la riduzione e la frammentazione dell'habitat disponibile (Langston & Pullam 2003; AA. VV. 2004; Drewitt & Langston 2006; Kuvlesky et al. 2007; Bright et al. 2008; Kikuchi 2008).

Nel caso del disturbo, gli effetti sono stati distinti in una minore frequentazione da parte di specie che utilizzavano l'area dell'impianto precedentemente alla sua realizzazione, ed in una deviazione delle linee di migrazione o comunque delle direttrici di spostamento locale da parte degli uccelli (Drewitt & Langston, 2006).

Il peso delle diverse componenti dell'impatto è molto variabile in dipendenza di numerosi fattori: contesto geografico in cui l'impianto è inserito, localizzazione dei singoli generatori, composizione del popolamento faunistico dell'area, modalità di utilizzo da parte della fauna dell'area dell'impianto, modalità di volo e ritmi di attività delle diverse specie (Barrios & Rodríguez 2004; Drewitt & Langston 2006; Madders & Whitfield 2006; Kunz et al. 2007; Kuvlesky et al. 2007; Arnett et al. 2008; Bright et al. 2008; Horn, Arnett & Kunz 2008; Kikuchi 2008; Stienen et al. 2008, Lucas et al., 2009).

È evidente, infatti, che la localizzazione di un impianto lungo una linea di migrazione, in corrispondenza di una località favorevole alla formazione di correnti ascensionali, in un'area particolarmente idonea alla presenza di uccelli di grandi dimensioni o di specie crepuscolari o notturne, costituisce una situazione che si presta particolarmente ad interferire con la fauna ed in particolare con gli Uccelli.

È importante sottolineare che sebbene disturbo e mortalità per collisione siano mutuamente esclusivi, la loro incidenza è variabile nel tempo, anche in relazione al fatto che alcuni animali possono assuefarsi alla presenza dell'impianto. Ad esempio, alcune popolazioni di uccelli potrebbero continuare per inerzia ad occupare un sito reso inadatto per un po' di tempo, così come altre

potrebbero abbandonare repentinamente il sito per poi tornare a colonizzarlo più avanti. Oppure alcuni uccelli potrebbero allontanarsi per i cambiamenti occorsi al paesaggio per la costruzione delle nuove strutture e tornare sul posto al ristabilirsi delle condizioni ambientali adatte. Per queste ragioni è consigliabile monitorare gli impianti per diversi anni dopo la loro realizzazione.

Numerose sono le proposte di metodologie per stimare il rischio d'impatto delle varie specie animali; tuttavia, la valutazione del rischio di collisione è un problema annoso a livello generale; alcuni autori (Band et al., 2006) hanno proposto un modello che non tenesse conto della capacità degli individui di evitare volontariamente la collisione e di conseguenza della capacità di adattamento in generale, valutando invece:

- n° annuale di voli attraverso l'impianto
- velocità di volo
- taglia degli uccelli osservati
- dimensione del rotore della turbina e velocità di giro.

Il fattore di "evitamento" viene dunque calcolato in questo modo $1 = n^\circ$ di collisioni osservate/previsione di collisione (Band et al., 2006).

Un fattore certamente importante, all'interno di un singolo impianto, in particolare se di grosse dimensioni, pare rappresentato dalla dislocazione dei singoli generatori, con gli elementi periferici o isolati maggiormente interessati da collisioni con uccelli (Kikuchi, 2008).

Gli impianti eolici di prima generazione, realizzati con scarsa attenzione all'impatto sugli habitat e in particolare sull'avifauna e sui chiroteri, hanno contribuito enormemente a sovvertire la percezione originale dell'opinione pubblica sull'energia eolica considerata come una fonte rinnovabile sicura, facendo emergere l'esigenza di tutelare le risorse naturalistiche da quello che doveva rappresentare un rimedio per la salvaguardia delle stesse.

Le esatte cause dell'elevata mortalità dei pipistrelli sono ancora oggi sconosciute, soprattutto se consideriamo il fatto che i pipistrelli, attraverso il loro sofisticato sistema di ecolocalizzazione, sono potenzialmente in grado di percepire ostacoli particolarmente evidenti come le torri eoliche (Kunz et al. 2007).

Di certo è necessaria una attenta valutazione del possibile impatto degli aerogeneratori sui pipistrelli considerando anche che questi ultimi rivestono un'importanza ecologica notevolissima, in quanto predatori di insetti, soprattutto di culicidi (zanzare) e di fitofagi dannosi alle colture agricole e forestali.

Le specie di chiroteri italiani (annoverabili a più di 30 specie) sarebbero suddivisibili, a seconda del tipo di rifugio prevalentemente utilizzato, in tre gruppi: specie legate agli ambienti ipogei (grotte, cavità artificiali ecc.), specie legate ad ambienti forestali (cavità di alberi, nidi di picchio abbandonati ecc.) e specie antropofile, legate cioè alle costruzioni umane. Anche per quanto riguarda le strategie di caccia si assiste ad un'ampia serie di adattamenti e ogni specie si comporta in modo diverso nella

scelta del tempo e dello spazio, in funzione delle proprie esigenze fisiologiche e caratteristiche ecomorfologiche specifiche.

Particolarmente importante per la determinazione delle aree di foraggiamento e delle prede catturate è il tipo di ecolocalizzazione (biosonar) utilizzato. Vi sono specie che cacciano volando in spazi aperti ed altre che si appendono ai rami, all'interno della fitta vegetazione, in attesa della preda. Alcune preferiscono cacciare sulla superficie dell'acqua, altre presso gli abitati e attorno ai lampioni; alcune volano a diverse decine di metri di quota, mentre altre catturano gli insetti direttamente sulle foglie o sul terreno. Quindi conoscere la chiroterofauna di una particolare area è estremamente importante perché riflette la sua complessità strutturale.

Inoltre, la sensibilità dei pipistrelli alle alterazioni sia di tipo chimico (uso di pesticidi) sia di tipo paesaggistico (alterazione dei boschi, eliminazione delle siepi alberate ecc.) ne fa degli ottimi indicatori di qualità ambientale (Jones et al., 2009).

Discussione dei risultati

Tanto ciò premesso, in questo documento tecnico si caratterizza lo stato dell'avifauna e della chiroterofauna relativamente al progetto di un parco eolico costituito da n. 10 aerogeneratori e dalle relative opere di connessione alla R.T.N. da realizzare in località Cerreto nel comune di Genzano di Lucania (Provincia di Potenza, in Regione Basilicata) commissionato da BLUE STONE RENEWABLE V S.R.L., Via Vincenzo Bellini, 22 - 00198 Roma, Italia; P.I. 15305011007.STONE RENEWABLE III S.R.L., Via Vincenzo Bellini, 22 - 00198 Roma, Italia - P.I. 15304181008.

Le metodologie applicate sposano l'approccio BACI (*Before After Control Impact*) che permette di misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (*Before*) e dopo (*After*) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (*Impact*) con siti in cui l'opera non ha effetto (*Control*), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

La caratterizzazione dei popolamenti ornitici è stata soddisfatta grazie all'utilizzo sinergico di differenti metodi di indagine; i campionamenti sono stati condotti all'interno di un disegno sperimentale definito in modo da garantire le esigenze di replicazione dei dati (campionamenti replicati nello spazio e/o nel tempo), rappresentatività e attendibilità generale, anche in relazione alle indicazioni de "Il protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterofauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (Garcia et al., 2012).

La caratterizzazione delle specie di rapaci diurni nidificanti ha tenuto in considerazione la variabilità dei moduli riproduttivi delle specie potenzialmente nidificanti, l'orografia, la disponibilità di ambienti idonei e lo sforzo di lavoro come da piano non dimenticando che l'unico fattore che accomuna tutte le specie durante il periodo di nidificazione è la spiccata elusività delle stesse.

Gli unici due rapaci diurni per i quali sono stati confermati dei dati di riproduzione sono la poiana e il gheppio, due tra le specie più abbondanti in Europa e in Italia, dotate di notevole capacità di

adattamento, ampia diffusione anche in aree antropizzate e tendenzialmente generaliste dal punto di vista trofico in virtù dell'afferenza ad una grande varietà di prede di dimensioni medio-piccole.

Il loro valore conservazionistico secondo la Lista Rossa IUCN Italia è di “minore preoccupazione”.

All'interno dell'area le osservazioni di nibbio reale (specie inserita nell'Allegato I della direttiva 2009/147/CEE, nell'Allegato II della Convenzione di Bonn sulle specie migratrici, “Near Threatened” secondo IUCN e SPEC 1 secondo BirdLife International) sono state frequenti e distribuite in tutto l'arco dell'anno, anche in accordo con quanto indicato da Fulco et al., (2008) che riportano in Basilicata la specie come sedentaria, nidificante, migratrice regolare e svernante. Il contingente italiano nidificante, secondo Fulco et al., (2017), sarebbe concentrato per oltre l'80% in Basilicata, Abruzzo e Molise, mentre la porzione svernante per oltre il 65% in Basilicata. Il trend relativo agli individui svernanti, in un periodo che va dal 2011 al 2016, non sembrerebbe differire significativamente (numero individui= 936₂₀₁₁ a 1124₂₀₁₆). Alla luce delle osservazioni di campo derivanti da un ingente sforzo di ricerca e in considerazione della tendenza della popolazione sostanzialmente stabile (Brichetti & Fracasso 2003, BirdLife International 2004), non sembrerebbe opportuno evidenziare condizioni di criticità legate alla presenza della specie, suggerendo, tuttavia, in una eventuale fase in opera, azioni di monitoraggio specifiche.

I rilievi primaverili e preenziali effettuati sui transetti lineari mostrano valori di IKA maggiori sul TR001 e TR002, nel settore entro occidentale dell'area parco, attorno alle torri 01 e 03. Tale dato sarebbe spiegabile con la vicinanza della diga di Genzano che potrebbe rappresentare elemento attrattivo per l'ornitofauna. Tuttavia, non sembrerebbero emergere delle differenze significative (K-W *H*-test; $p > 0,05$) tra i valori ottenuti nei diversi transetti (anche in relazioni a quelli esterni di controllo TRC001 e TRC002), tanto da ipotizzare che non vi siano aree di maggiore valenza, contraddistinte da valori di abbondanza e ricchezza specifica maggiori.

A supporto di tale analisi, le indagini sui *point counts* mostrano dei valori di abbondanza e ricchezza specifica più alti nei punti di controllo (al di fuori dell'area di impianto) 22 e 13, sul limitare della diga, mentre i punti interni hanno valori pressoché paragonabili con ricchezze di specie sempre ben al di sotto di 10: in tal senso il contributo è dato sempre da specie gregarie e ubiquitarie, di modesta valenza conservazionistica, a conferma di una condizione ambientale poco differenziata, non integra e mal strutturata.

La comunità nidificante risulterebbe pertanto poco differenziata con un numero di specie nidificanti pari a 51% delle 84 totali, mentre quelle caratterizzate da livelli di conservazione critici secondo IUCN sono il 30%, mentre sono il 21% quelle incluse nell'allegato I della Direttiva 79/409/CEE Uccelli e il 37% quelle che presentano un grado SPEC. È opportuno ricordare che in questo elenco si annoverano spesso specie sporadiche, occasionali.

I risultati ottenuti delle indagini condotte con il *play back* utili a valutare le specie notturne nidificanti nell'area hanno confermato la presenza diffusa e più contingentata dell'occhione, caradriforme tipico di ambienti aperti frammisti con coltivi e incolti. Inoltre, valutando le risposte agli stimoli come

manifestazioni di demarcazione dei territori e quindi di possibili coppie riproduttive, emerge un quadro rarefatto: considerando anche le ripetizioni, i punti interni in cui si sono registrate risposte positive sono solo 3 su 10, mentre quelli esterni 5 su 10.

Le osservazioni effettuate da postazione fissa utili a valutare la presenza di eventuali flussi migratori da parte di specie ornitiche verso i quartieri riproduttivi e viceversa, supportate anche dai rilievi sui transetti lineari dei transetti lineari, hanno permesso di stimare uno scarso utilizzo dell'area, sia in termini quantitativi sia in termini di ricchezza di specie.

Durante il passo primaverile il numero totale di rapaci conteggiati da postazione fissa è stato pari a 116, di cui solo 54 discriminati come migratori (46%). Il numero di specie contattate è stato pari a 8, 6 delle quali ritenuti migratrici. La specie più frequente è stato il falco di palude (16 individui conteggiati), seguito dal falco pecchiaiolo e dal falco cuculo (rispettivamente 13 e 12 individui). Per avere un riferimento di confronto con siti italiani che rappresentano corridoi ecologici cruciali per il passo migratorio, basti pensare che il numero di individui conteggiati annualmente in primavera sullo Stretto di Messina è di diverse decine di migliaia di individui, mentre mantenendosi più prossimi all'area di studio, ad Otranto, nel biennio 2005 e 2006, sono stati conteggiati 1848 individui (La Gioia, 2009), suddivisi per 21 specie, principalmente falco pecchiaiolo (524 ind.), falco di palude (486 ind.), grillaio (206 ind.) e albanella minore (212 ind.).

Per quanto concerne la migrazione autunnale i valori sembrerebbero ancor più scarni. Il numero totale di individui conteggiati è pari a 50, di cui 35 ritenuti migratori (70%) distribuiti su 7 specie, in cui sembrerebbe nel campione ben rappresentato il grillaio, che prima di compiere la prima migrazione verso l'Africa, sovente espleta movimenti dispersivi ed erratici, relazionati alle disponibilità trofiche. In tal senso si ricorda che i siti di nidificazione più prossimi sono quelli ricadenti nel Parco Nazionale dell'Alta Murgia e nei contesti agro-silvo-pastorali dell'avamposto bradanico.

L'applicazione del modello di Band ha permesso di stimare il numero ed il rischio delle possibili collisioni delle specie migratrici rilevate durante l'attività di monitoraggio (nello specifico *visual count* nel periodo primaverile e in quello autunnale), in accordo con la necessità di sviluppare una corretta e standardizzata applicazione delle metodiche, e al fine di rendere più oggettiva la stima dell'influenza di alcuni parametri, tecnici e biologici (Band et.al. 2007). L'applicazione del modello è stata condotta mediante l'utilizzo delle Linee Guida pubblicate da Scottish Natural Heritage (SNH), "*Windfarms and birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action*" e relativo foglio di calcolo in formato excel. I risultati ottenuti hanno restituito, per le specie contattate, valori sempre inferiori all'impatto di 1 ind./anno.

La caratterizzazione delle traiettorie di volo, utile a comprendere se vi sono particolari settori che per motivi topografici e/o orografici sono maggiormente utilizzati dalle specie migratrici, ha restituito un quadro eterogeneo, che sembrerebbe risentire principalmente di aspetti ecologici tipici delle specie contattate e non della natura dell'area di indagine.

Globalmente il numero totale di specie contattate (attraverso i metodi previsti nel piano di lavoro, attraverso osservazioni casuali durante gli spostamenti e attraverso il rinvenimento di segni indiretti di presenza) è pari a 84. Il rapporto tra specie di non passeriformi e passeriformi (NP/P) è pari a 0,3 (NP= 30%), ovvero i passeriformi rappresentano la componente più rilevante della comunità, evidenziando come il sistema non sia caratterizzato da stabilità e maturità ambientale (Ferry & Frochot, 1970).

Da un punto di vista della prevalenza di specie di interesse conservazionistico, considerando le categorie di criticità della Lista Rossa IUCN Italia, l'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE e il grado SPEC (Species of European Conservation Concern) emerge una rappresentatività sempre modesta o comunque relativa a specie che nell'area sono da considerarsi sporadiche e/o accidentali.

Le indagini sulle comunità di chirotteri hanno permesso di confermare l'utilizzo dell'area da parte di 4 specie. Tuttavia, valutando la frequenza dei contatti ottenuti mediante monitoraggio bio-acustico, circa il 99% di essi è attribuibile a tre specie tendenzialmente antropofile e ubiquitarie: il pipistrello albolimbato, il pipistrello di Savi e il pipistrello comune, tutte a minor preoccupazione (LC) secondo la Lista Rossa IUCN per l'Italia. Pertanto, si ritiene sporadico l'utilizzo dell'area da parte degli altri chirotteri contattati. Tale dato sarebbe giustificato dalla struttura particolarmente semplificata e priva di elementi di pregio che caratterizza tutta l'area di impianto e rafforzato dall'assenza di siti idonei allo svernamento e alla riproduzione. Nei 27 ruderi investigati non sono stati individuati chirotteri o altri eventuali segni di presenza indiretti degli stessi, rammentando che per la litologia dell'area e per effetto dei fenomeni geomorfologici di erosione del terreno prodotti per l'effetto di dilavamento delle acque su rocce argillose degradate sembrerebbe non vi siano nell'area siti ipogei.

9.CONCLUSIONI

Il “Monitoraggio dell’avifauna e della chiroterofauna” relativamente al progetto di un parco eolico costituito da n. 10 aerogeneratori e dalle relative opere di connessione alla R.T.N. da realizzare in località Cerreto nel comune di Genzano di Lucania (Provincia di Potenza, in Regione Basilicata) commissionato da BLUE STONE RENEWABLE V S.R.L., Via Vincenzo Bellini, 22 - 00198 Roma, Italia; P.I. 1530501100, ha permesso di valutare:

- una densità modesta di coppie di rapaci diurni e notturni nidificanti con presenza perlopiù di specie ubiquitarie di valore conservazionistico non preoccupante;
- la scarsità di siti di aggregazione e/o di maggiore rilevanza naturalistica, tali da determinare la presenza o l’aggregazione di specie di uccelli di interesse conservazionistico; in aggiunta, i popolamenti ornitici e alcune variabili ad essi associate (ricchezza di specie e abbondanze relative), nell’area di impianto e in un buffer esterno attorno ad esso, sembrerebbero sempre confrontabili e sovrapponibili;
- un modesto utilizzo dell’area da parte delle specie migratrici tale da stimare, attraverso il modello di Band, un rischio di collisione annuo, per le specie contattate, trascurabile, sempre stimato in meno di 1 ind./anno;
- una rappresentanza modesta, all’interno della *check-list* dell’area di impianto, di specie di rilevanza conservazionistica; spesse volte, tra le specie contattate, la presenza è stata valutata sporadica o accidentale;
- un rapporto tra specie di non passeriformi/passeriformi ad appannaggio del secondo ordine, a conferma di un contesto ambientale alterato e poco integro;
- l’assenza di *roost* di specie di chiroterofauna nell’area di impianto;
- un utilizzo prevalente dell’area di impianto da parte di specie di chiroterofauna ubiquitarie, caratterizzate da uno stato di conservazione non preoccupante;

Si ritiene pertanto di poter affermare che la realizzazione dell’impianto eolico nell’agro dei comuni di Genzano di Lucania (Provincia di Potenza, in Regione Basilicata) non implichi incidenze negative di significativo valore per la fauna selvatica.

È tuttavia fortemente consigliata la prosecuzione delle attività di monitoraggio nelle eventuali fasi in opera, attraverso l’applicazione di protocolli standardizzati, redatti ed approvati da personale scientificamente preparato, che permettano il confronto, nel tempo e nello spazio, di dati quantitativi ottenuti utilizzando medesime metodologie di rilevamento.

10.LETTURE DI RIFERIMENTO

AA.VV Abate Anna (2012) - Atlante del paesaggio urbano, Collana: Le Regioni di TRIA Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane, 2012; pp. 80; 23,8 cm, ISBN 978-88-495-2401-7.

AA.VV. (2004) - Linee guida per la valutazione dell'impatto ambientale degli impianti eolici. Regione Toscana - Giunta Regionale.

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. Quad.Cons. Natura,19, Min.Ambiente-Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Alerstam T., Rosén M., Johan Bäckman J., Ericson G. P.,Hellgren O. (2007) - "Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects".

Arnett EB, Brown WK, Erickson WP, Fiedler JK, Hamilton BL, Henry TH, Jain A, Johnson GD, Kerns J, Koford RR, Nicholson CP, O'Connell TJ, Piorkowski MD, & Tankersley RD (2008) Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. *Journal of Wildlife Management* 72:61-78.

Band, W., Madders, M., & Whitfield (2007) - Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In: de Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer M. (eds.) *Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation*, pp. 259-275. Quercus, Madrid, 2007.

Barrios L & Rodríguez A (2004) Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41:72-81.

Bibby C. S., Burgess, N. D., Hill D. A., (1992). *Bird census techniques*. Academic Press, London.

BirdLife International (2004) *Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, U.K.: BirdLife International (BirdLife Conservation Series no. 12).

Blondel J., Ferry C. e Frochet B., (1981). Point Counts with Unlimited distance. In: *Estimating Numbers of terrestrial birds, Studies in Avian Ecology*, 6: 414-420.

Brichetti P & Fracasso G (2003) *Ornitologia italiana. Vol. 1 Gaviidae-Falconidae*. Alberto Perdisa Editore, Bologna.

Brichetti P & Fracasso G (2004) *Ornitologia Italiana. Vol. 2 Tetraonidae-Scolopacidae*. Alberto Perdisa Editore, Bologna.

Brichetti P & Fracasso G (2006) *Ornitologia italiana. Vol. 3 Stercorariidae-Caprimulgidae*. Alberto Perdisa Editore, Bologna.

Bright J, Langston R, Bullman R, Evans R, Gardner S, & Pearce-Higgins J (2008) Map of bird sensitivities to wind farms in Scotland: A tool to aid planning and conservation. *Biological Conservation* 141:2342-2356.

Drewitt AL & Langston RHW (2006) Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148:29-42.

Ferry C., Frochot B, (1958) - Une méthode pour dénombrer les oiseaux nicheurs, *La Terre et la Vie* 12 (I): 85-102.

Ferry C. & Frochot B., 1970 – L'avifaune nidificatrice d'une forêt de Chênes pédoncolés en Bourgogne: étude de deux successions écologiques. *La Terre et la Vie*, 2: 153-250.

Fornasari L., Bani L., de Carli E. e Massa R. (1999) - Optimum design in monitoring common birds and their habitat. In: Havet P., Taran E. e Berthos J.C. (eds.). *Proceedings of the IUGB XXIII Congress, Lyons, France, 1-6 September 1997. Gibier Faune Sauvage Game Wildl., Special number, Part 2, 15: 309-322.*

Fulco E., Caterina Coppola C., Palumbo G. & Visceglia M. (2008) - Check-List degli uccelli della Basilicata - Aggiornata Al 31 Maggio 2008 - *Riv. ital. Orn.*, Milano, 78 (1): 13-27, 30-XI-2008.

García-Ripollés, C. and López-López, P. (2011) - Integrating effects of supplementary feeding, poisoning, pollutant ingestion and wind farms of two vulture species in Spain using a population viability analysis. - *J. Ornithol.*: 879–888.

Horn J. W., Arnett E. B., Kunz T. H. (2008) - Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines. *J. of Wildlife Management*, 72(1):123-132.

<http://rsdi.regione.basilicata.it/SIT> - Infrastruttura Regionale dei Dati Spaziali della Regione Basilicata (RSDI) della Regione Basilicata.

<https://www.nature.scot/professional-advice/planning-and-development/planning-and-development-advice/renewable-energy/onshore-wind-energy/wind-farm-impacts-birds>.

<https://www.nature.scot/wind-farm-impacts-birds-calculating-theoretical-collision-risk-assuming-no-avoiding-action>.

IUCN (2008) Red List of threatened species. Available at: www.iucnredlist.org.

Jones G., et al. (2009) - *Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. Endangered species research*, 8: 93-115.

Kikuchi R (2008) Adverse impacts of wind power generation on collision behaviour of birds and anti-predator behaviour of squirrels. *Journal for Nature Conservation* 16:44- 55.

Kunz TH, Arnett EB, Cooper BM, Erickson WP, Larkin RP, Mabee T, Morrison ML, Strickland MD, & Szenwczak JM (2007) Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document. *Journal of Wildlife Management*:2449-2486.

Kunz, T. H., E. B. Arnett, B. A. Cooper, W. I. P. Erickson, R. P. Larkin, T. Mabee, M. L. Morrison, J. D. Strickland, and J. M. Szewczak. 2007a. Assessing impacts of wind energy development on nocturnally active birds and bats. *Journal of Wildlife Management* 71:2449–2486.

Kuvlesky WP, Brennan LA, Morrison ML, Boydston KK, Ballard BM, & Bryant FC (2007) Wind Energy Development and Wildlife Conservation: Challenges and Opportunities. *Journal of Wildlife Management*:2487-2498.

La Gioia G., 2009 - La migrazione primaverile dei rapaci a Capo d'Otranto. Edizioni Publigrific, Trepuzzi (LE): 1-88 © 2009 Osservatorio Faunistico - Provincia di Lecce.

Langston R & Pullam J (2003) Windfarms and birds: an analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. *BirdLife*.

Madders M & Whitfield DP (2006) Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis* 148:43-56.

Mastrorilli M., (2019) - Guida ai rapaci notturni d'Europa. Ricca Editore. Roma.

Preatoni et al., (2005) - Identifying bats from time expanded recordings of search-calls: comparing classification methods. *Journal of Wildlife Management* 69:1601–1614.

Russo D., Jones G. (2002) - Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *J. Zool., Lond.* (2002) 258, 91-103.

Stienen EWM, Courtens W, Everaert J, & Van De Walle M (2008) Sex-Biased Mortality of Common Terns in Wind Farm Collisions. *The Condor* 110:154-157.

Sutherland W.J., Newton I. E Green R.E., (2004) - Bird ecology and conservation. Oxford University Press, Oxford.