REGIONE LIGURIA

REGIONE LIGURIA

PROVINCIA DI SAVONA

COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE

OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 7 AEROGENERATORI PER UNA POTENZA COMPLESSIVA PARI A 29,4 MW DENOMINATO "BRIC MUND" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE (SV) IN LOCALITÁ CAMPONUOVO E DELLE OPERE CONNESSE E INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALL'ESERCIZIO DELLE STESSE SITE NEI TERRITORI DI CARCARE (SV), ALTARE (SV) E MALLARE (SV)

PROGETTO DEFINITIVO

PROPONENTE

Statkraft

SKI W A3 S.R.L.
Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento di Statkraft AS

Partita IVA 11412940964
C.F. 12655750961

Foro Buonaparte 60
20121 Milano

TITOLO

PIANO DI MONITORAGGIO FLORO-FAUNISTICO

PROGETTISTA

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

PER GLI ASPETTI NATU

Ingechim S.r.l. - Dott. For. Ange
(Ord. Dott. Agr. e Dott. For. n. 1694)

Girolamo
Gorgone
15.12.2025
18:53:05
GMT+02:00

CODICE ELABORATO

SKC_R_02_A_N_A_1

SCALA

COSTANZO
ANGELO
CONAF
4.11 Dottore
Forestale
05.12.2025
08:30:14
GMT+01:00

n°.Rev.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

Rif. PROGETTO

N.

NOME FILE DI STAMPA

SCALA DI STAMPA DA FILE

COPYRIGHT STATKRAFT- TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI A NORMA DI LEGGE

SOMMARIO

PREMESSA **5**

1 NORME DI RIFERIMENTO **6**

1.1 DIRETTIVA HABITAT 92/43/CEE 6

1.2 DIRETTIVA UCCELLI 2009/147/CEE 6

1.3 LEGGE REGIONALE 10 LUGLIO 2009, N.28 6

2 INTRODUZIONE AL PROGETTO **8**

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE 8

2.2 LIVELLI TERRITORIALI DI RIFERIMENTO 16

3 CHECKLIST DELLE SPECIE FAUNISTICHE POTENZIALMENTE PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO **17**

3.1 MAMMIFERI (ESCLUSA CHIROTTEROFAUNA) 18

3.2 CHIROTTERI 19

3.3 UCCELLI 20

3.4 ANFIBI 27

3.5 RETTILI 28

3.6 INVERTEBRATI 29

4 PIANO DI MONITORAGGIO FLORISTICO **36**

4.1 STAZIONI DI MONITORAGGIO 36

4.2 METODOLOGIE DI MONITORAGGIO 37

4.3 FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO 38

5 PIANO DI MONITORAGGIO FAUNISTICO **39**

5.1 MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA 40

5.1.1 Localizzazione e controllo di siti riproduttivi di rapaci entro un buffer di 500 metri dall'impianto 40

5.1.2 Mappaggio dei Passeriformi nidificanti lungo transetti lineari 42

5.1.3 Osservazioni lungo transetti lineari in ambienti aperti (copertura boscosa < 40%) indirizzati ai rapaci diurni nidificanti 45

5.1.4 Punti di ascolto con play-back indirizzati agli uccelli notturni nidificanti 47

5.1.5 Rilevamento delle comunità di passeriformi da stazioni di ascolto 48

5.1.6 Osservazioni diurne da punti fissi 50

5.2 MONITORAGGIO DELLA CHIROTTEROFAUNA 52

5.2.1 Rilevamento di chirotterofauna migratrice e stanziale attraverso il monitoraggio bioacustico 52

5.3 RICERCA DELLE CARCASSE 55

5.4 CALENDARIO ANNUALE DI MASSIMA DEI RILIEVI 59

6 CRONOPROGRAMMA 61

7 RESTITUZIONE DEI DATI 62

7.1 RAPPORTI TECNICI 62

7.2 SCHEDA DI SINTESI 63

7.3 DATI GEORIFERITI 63

ALLEGATI 64

INDICE DELLE FIGURE

Figura 2-1 Inquadramento generale su IGM 12

Figura 2-2 Inquadramento regionale del parco eolico in progetto 13

Figura 2-3 Inquadramento provinciale del parco eolico in progetto 14

Figura 2-4 Inquadramento comunale del parco eolico in progetto 15

Figura 2-5 Inquadramento generale del parco eolico in progetto su ortofoto 16

Figura 5-1 Inquadramento area d'indagine siti riproduttivi rapaci e dei punti di osservazione (POR) [All. 1] 42

Figura 5-2 Inquadramento area d'indagine dei transetti lineari passeriformi nidificanti (TPN) [All. 2] 44

Figura 5-3 Inquadramento area d'indagine dei transetti lineari rapaci diurni nidificanti (TRN) [All. 3] 46

Figura 5-4 Inquadramento area d'indagine monitoraggio uccelli notturni e relativi punti d'ascolto (PAN) [All. 4] 48

Figura 5-5 Inquadramento area d'indagine monitoraggio comunità passeriformi e relativi punti di ascolto (PAP) [All. 5] 49

Figura 5-6 Inquadramento area d'indagine monitoraggio fauna migratrice diurna e punti di osservazione (POM) [All. 6] 51

Figura 5-7 Inquadramento area d'indagine monitoraggio bioacustico dei chirotteri e punti di ascolto (PAC) [All. 7] 54

Figura 5-8 Posizionamento dei transetti per la ricerca delle carcasse 55

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Coordinate mediane d'impianto 9

Tabella 2: Inquadramento geografico-catastale del parco eolico 9

Tabella 3 Inquadramento territoriale del cavidotto di connessione e delle opere accessorie 10

Tabella 4: Check-list delle specie di mammiferi potenzialmente presenti nell'area 18

Tabella 5: Check-list delle specie di chirotteri potenzialmente presenti nell'area 19

Tabella 6: Check-list delle specie di uccelli potenzialmente presenti nell'area 20

Tabella 7: Check-list delle specie di anfibi potenzialmente presenti nell'area 27

Tabella 8: Check-list delle specie di rettili potenzialmente presenti nell'area 28

Tabella 9: Checklist delle specie di invertebrati terrestri potenzialmente presenti nell'area 29

Tabella 10: Coordinate punti di osservazione ricerca siti riproduttivi rapaci (POR) 42

Tabella 11: Coordinate punti di partenza transetti lineari passeriformi nidificanti (TPN) 44

Tabella 12: Coordinate punti di partenza transetti lineari rapaci diurni nidificanti (TRN) 46

Tabella 13: Coordinate punti di ascolto uccelli notturni con play-back (PAN) 48

Tabella 14: Coordinate punti di ascolto comunità passeriformi (PAP) 50

Tabella 15: Coordinate punti di osservazione fauna migratrice (POM) 51

Tabella 16: Coordinate punti di ascolto per il monitoraggio bioacustico dei chirotteri (PAC) 54

Tabella 17: Calendario annuale di massima dei rilievi sul campo per i monitoraggi descritti (avifauna) 59

Tabella 18: Calendario annuale di massima dei rilievi sul campo per i monitoraggi descritti (chirotterofauna) 60

Tabella 19: Calendario annuale di massima dei rilievi sul campo per i monitoraggi descritti (ricerca delle carcasse) 60

Tabella 20: Cronoprogramma delle attività di monitoraggio 61

PREMESSA

La Ingechim S.r.l., società di engineering con sede in Via Delle Alpi,7-90144, Palermo, N. REA PA-403296, Partita IVA/Codice Fiscale 06619860825, è stata incaricata della redazione della presente relazione tecnica descrittiva del piano di monitoraggio floro-faunistico relativo alle specie coinvolte nella fase di costruzione e di esercizio dell'impianto.

Il presente documento costituisce il **Piano di monitoraggio Floro-faunistico**, relativo al Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto eolico composto da 7 aerogeneratori da 4,2 MW ciascuno, per una potenza nominale complessiva di 29,4 MW. Ogni aerogeneratore, servito da un piazzale di sosta e manovra, è collegato agli altri mediante piste di accesso (in parte su tracciati viari già esistenti) necessarie tanto all'attività di realizzazione che di successiva manutenzione dell'impianto. Un cavidotto interrato in alta tensione collegherà le turbine alla futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/132/36 kV da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Magliano - Vado Ligure".

L'area interessata dal parco eolico ricade nella provincia di Savona in Liguria e più specificatamente nel territorio comunale di Cairo Montenotte (SV), il cavidotto di connessione ricade interamente nei territori di Cairo Montenotte (SV), Carcare (SV), Altare (SV) e Mallare (SV). La futura stazione di connessione alla RTN si localizza nel territorio di Mallare (SV) in località Peirano.

L'azienda proponente l'iniziativa è la **SKI W A3 S.r.l.,** società controllata da **Statkraft Italia S.r.l.**, società internazionale leader nel settore idroelettrico e il più grande produttore di energia rinnovabile in Europa. Il Gruppo produce energia idroelettrica, eolica, solare, da gas e fornisce teleriscaldamento. Statkraft è un'azienda globale nella gestione dei mercati elettrici e conta oltre 6000 dipendenti in più di 20 paesi tra cui l'Italia.

1 NORME DI RIFERIMENTO

1.1 Direttiva Habitat 92/43/CEE

La Direttiva 92/43 “Habitat” rappresenta un importante punto di riferimento riguardo agli obiettivi della conservazione della natura in Europa (RETE NATURA 2000). Infatti, tale Direttiva ribadisce esplicitamente il concetto fondamentale della necessità di salvaguardare la biodiversità attraverso un approccio di tipo “eco-sistemico”, in maniera da tutelare l’habitat nella sua interezza per poter garantire al suo interno la conservazione delle singole componenti biotiche. La DIRETTIVA 92/43/CEE ha lo scopo di designare le Zone Speciali di Conservazione, ossia i siti in cui si trovano gli habitat delle specie faunistiche di cui all’All. II della stessa e di costituire una rete ecologica europea, detta Natura 2000, che includa anche le ZPS (già individuate e istituite ai sensi della Dir. 79/409/CEE).

1.2 Direttiva Uccelli 2009/147/CEE

La direttiva 2009/147/CEE “Uccelli” si prefigge la protezione, la gestione e la regolamentazione di tutte le specie di uccelli viventi, naturalmente allo stato selvatico. In particolare, per quelle incluse nell’Allegato I della stessa, sono previste misure speciali di conservazione degli habitat che ne garantiscano la sopravvivenza e la riproduzione. Tali habitat sono definiti Zone di Protezione Speciale (ZPS).

1.3 Legge regionale 10 luglio 2009, n.28

(1) La Regione Liguria, in attuazione del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357 (Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche) e successive modifiche ed integrazioni ed in conformità alla Direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979 , relativa alla conservazione degli uccelli selvatici e successive modifiche ed integrazioni, persegue la tutela e la valorizzazione della biodiversità. La Regione tutela, in particolare, la diversità:

a) delle specie animali e delle specie vegetali selvatiche;
b) degli habitat;
c) di altre forme naturali del territorio.

(2) La Regione nel perseguimento delle finalità di cui al comma 1:

a) riconosce gli habitat naturali e seminaturali, la flora, la fauna e le forme naturali del territorio quali beni di rilevante interesse pubblico;
b) garantisce il mantenimento o all'occorrenza il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario, nonché dei tipi di habitat naturali e degli habitat delle specie tutelate nella loro area di ripartizione naturale;
c) concorre alla formazione della rete ecologica europea, denominata "Natura 2000", costituita da Zone speciali di conservazione (ZSC), Zone di protezione speciale (ZPS), Siti di importanza comunitaria (SIC) e proposte di Siti di importanza comunitaria (pSIC);
d) istituisce la rete ecologica regionale, costituita dalla rete Natura 2000, dalle aree di collegamento ecologico funzionale, di cui agli articoli 3 e 10 della Sito direttiva 92/43/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1992 , relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche e successive modifiche ed integrazioni, dalle aree protette e da eventuali altre aree di rilevante interesse naturalistico regionale.

(3) La Regione persegue le finalità di cui alla presente legge tenendo conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, sia regionali che locali, nel rispetto del principio dello sviluppo sostenibile.

2 INTRODUZIONE AL PROGETTO

2.1 Inquadramento territoriale

Il parco eolico in progetto e le infrastrutture indispensabili all'esercizio dello stesso ricadono nel territorio comunale di Cairo Montenotte (SV), ricadente nella provincia di Savona. Il cavidotto di connessione Interessa i comuni di Cairo Montenotte (SV), Carcare (SV), Altare (SV) e Mallare (SV) mentre la Futura stazione di connessione alla RTN, ricade nel territorio comunale di Mallare (SV).

Con riferimento alla cartografia della serie IGM 25V in scala 1:25000 il parco eolico (inteso come l'insieme degli aerogeneratori e delle piste che li collegano) e le relative opere indispensabili all'esercizio dello stesso ricadono nei Fogli 81 II-SO Cairo Montenotte, 81 II-SE Altare, 92 I-NO Mallare e 92 I-NE Vado Ligure.

In relazione alla Carta Tecnica Regionale della Liguria in scala 1:10000 il parco eolico (inteso come l'insieme degli aerogeneratori e delle piste che li collegano) e le opere di trasformazione e connessione ricadono nei Fogli 211160 Rocchetta Cairo, 212130 Giusvalla, 228040 Cairo Montenotte, 229010 Pra Sottano, 228080 Pallare.

Il sito del parco eolico è localizzato a circa 3,7 km a sud-est del centro abitato di Cairo Montenotte (SV) e a circa 4,5 km a nord-est di Carcare (SV). L'area risulta agevolmente raggiungibile da Genova percorrendo l'autostrada E25, proseguendo lungo la E80 fino a Savona e successivamente imboccando la E717. All'altezza del casello di Altare si accede alla NSA 338, per poi proseguire lungo la SP29 in direzione Cairo Montenotte (SV). Dal centro abitato, il sito è raggiungibile attraverso la strada comunale Camponuovo.

Il sito di impianto presenta una morfologia prevalentemente collinare-montuosa, con quote altimetriche comprese tra i 538 m s.l.m. in corrispondenza della postazione WTG05 e i 660 m s.l.m. in corrispondenza della postazione WTG01. Le aree individuate per l'installazione degli aerogeneratori risultano attualmente destinate prevalentemente a bosco a prevalenza di castagno, utilizzato a fini di arboricoltura da legno.

A livello geografico il sito si localizza alle coordinate (identificate da un punto mediano d'impianto):

Tabella 1: Coordinate mediane d'impianto

WGS84	
N	44°23'27.51"N
E	8°19'26.48"E

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva che permette di identificare; modello, denominazione e posizione geografica degli aerogeneratori che compongono il Parco eolico di progetto.

Tabella 2: Inquadramento geografico-catastale del parco eolico

INQUADRAMENTO TERRITORIALE						
	PARCO EOLICO					PUNTO DI CONNESSIONE
Località impianto	Camponuovo					Peirano
Comuni interessati	Cairo Montenotte (SV)					Mallare (SV)
Inquadramento CTR	211160 Rocchetta Cairo 212130 Giusvalla 228040 Cairo Montenotte 229010 Pra Sottano					228080 Pallare
Inquadramento IGM	81 II-SO Cairo Montenotte 81 II-SE Altare					92 I-NO Mallare
CARATTERISTICHE DELLE TURBINE						
Modello	Vestas V150 o similare/equivalente					
Potenza nominale	4,5 MW Limitate 4,2 MW					
Dimensioni	Altezza del mozzo dal piano di campagna: fino a 105 m					
	Diametro del rotore fino a 150 m					
	Altezza totale dell'aerogeneratore: fino a 180 m					
NUMERO E LOCALIZZAZIONE DELLE TURBINE						
Codice turbina	Comune	Foglio	Particella	Coordinate WGS84 (Lat. - Long.)		Quota (m s.l.m.)
CM-01	Cairo Montenotte (SV)	38	81	44°24'5.18"N	8°19'36.40"E	660,21
CM-02	Cairo Montenotte (SV)	55	3	44°23'44.59"N	8°20'0.72"E	658,14
CM-03	Cairo Montenotte (SV)	54	24	44°23'28.07"N	8°19'24.66"E	601,67
CM-04	Cairo Montenotte (SV)	53	113	44°23'31.36"N	8°18'53.21"E	613,48
CM-05	Cairo Montenotte (SV)	54	35	44°23'4.49"N	8°19'19.88"E	538,05
CM-06	Cairo Montenotte (SV)	72	152	44°22'49.81"N	8°19'17.16"E	557,08
CM-07	Cairo Montenotte (SV)	72	152	44°22'34.43"N	8°19'12.39"E	573,90

Nella successiva fase di progettazione esecutiva le specifiche tecniche delle turbine eoliche potranno variare sulla base di valutazioni tecniche, ottimizzazioni progettuali, disponibilità di mercato ed evoluzione dell'offerta commerciale al momento dell'approvvigionamento. Tali possibili variazioni, tuttavia, non inficeranno le caratteristiche progettuali di base (*e.g.* caratteristiche dimensionali) e le relative valutazioni ambientali presentate in questa fase.

Tabella 3 Inquadramento territoriale del cavidotto di connessione e delle opere accessorie

Comune	Strada percorsa	Tipologia di sedime	Distanza [m]	Tipologia cavidotto
Cairo Montenotte (SV)	Strada bianca	piazzale/pista	107,50	AT
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	sterrato	1746,12	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	piazzale/pista	86,50	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	terreno	837,94	
Cairo Montenotte (SV)	Strada Camponuovo	sterrato	156,11	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	sterrato	308,42	
Cairo Montenotte (SV)	Strada bianca	piazzale/pista	1046,92	
Cairo Montenotte (SV)	Strada bianca	piazzale/pista	60,28	
Cairo Montenotte (SV)	Strada bianca	piazzale/pista	424,48	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	sterrato	88,37	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	sterrato	1160,27	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	sterrato	518,07	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	piazzale/pista	659,97	
Cairo Montenotte (SV)	N.r.	terreno	929,46	
Cairo Montenotte (SV)	Via Italia	asfalto	1564,44	
Cairo Montenotte (SV)	Viale della Libertà	asfalto	1554,71	
Cairo Montenotte (SV)	Viale della Libertà	terreno	153,85	
Cairo Montenotte (SV)	Viale della Libertà	asfalto	825,86	
Cairo Montenotte (SV)	SP 61	asfalto	851,08	
Carcare (SV)	SP 61	asfalto	158,64	
Altare (SV)	SP 29	asfalto	1268,10	

Altare (SV)	Via Fornace	asfalto	288,02	
Altare (SV)	Strada Castellaro (via Mallare)	asfalto	88,14	
Altare (SV)	Strada Isola Grande	asfalto	1419,22	
Altare (SV)	N.r.	terreno	55,75	
Altare (SV)	SP 5	asfalto	809,07	
Mallare (SV)	SP 5	asfalto	83,14	
Mallare (SV)	N.r.	terreno	117,21	
Lunghezza totale cavidotto in alta tensione: 17367,64 m				

OPERE ACCESSORIE	
Piste di impianto	1636 m (piste di nuova realizzazione)
Piazzale di impianto (Permanente)	12496,14 m^2
Cavidotto interrato di connessione	17,37 km circa

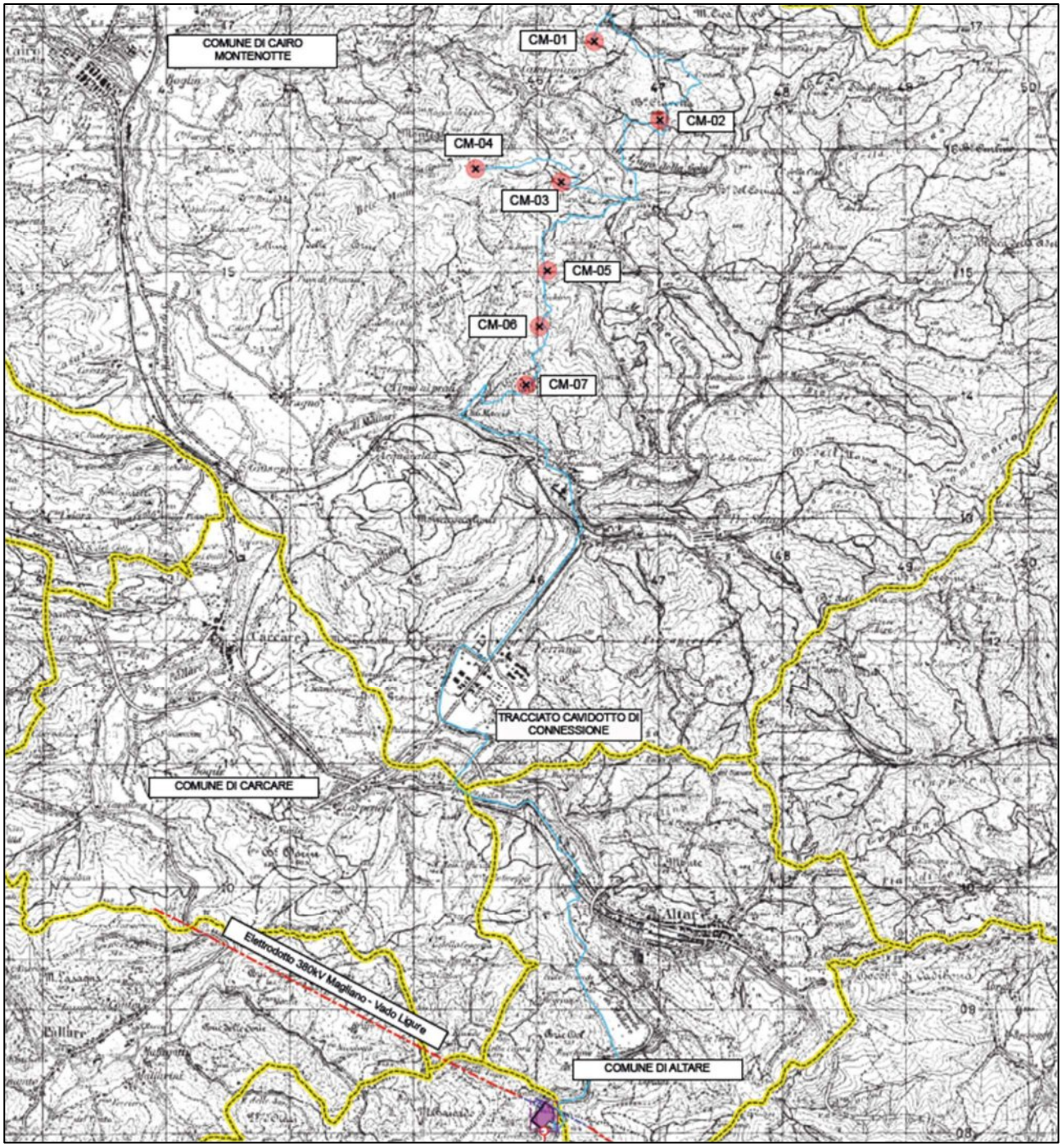


Figura 2-1 Inquadramento generale su IGM

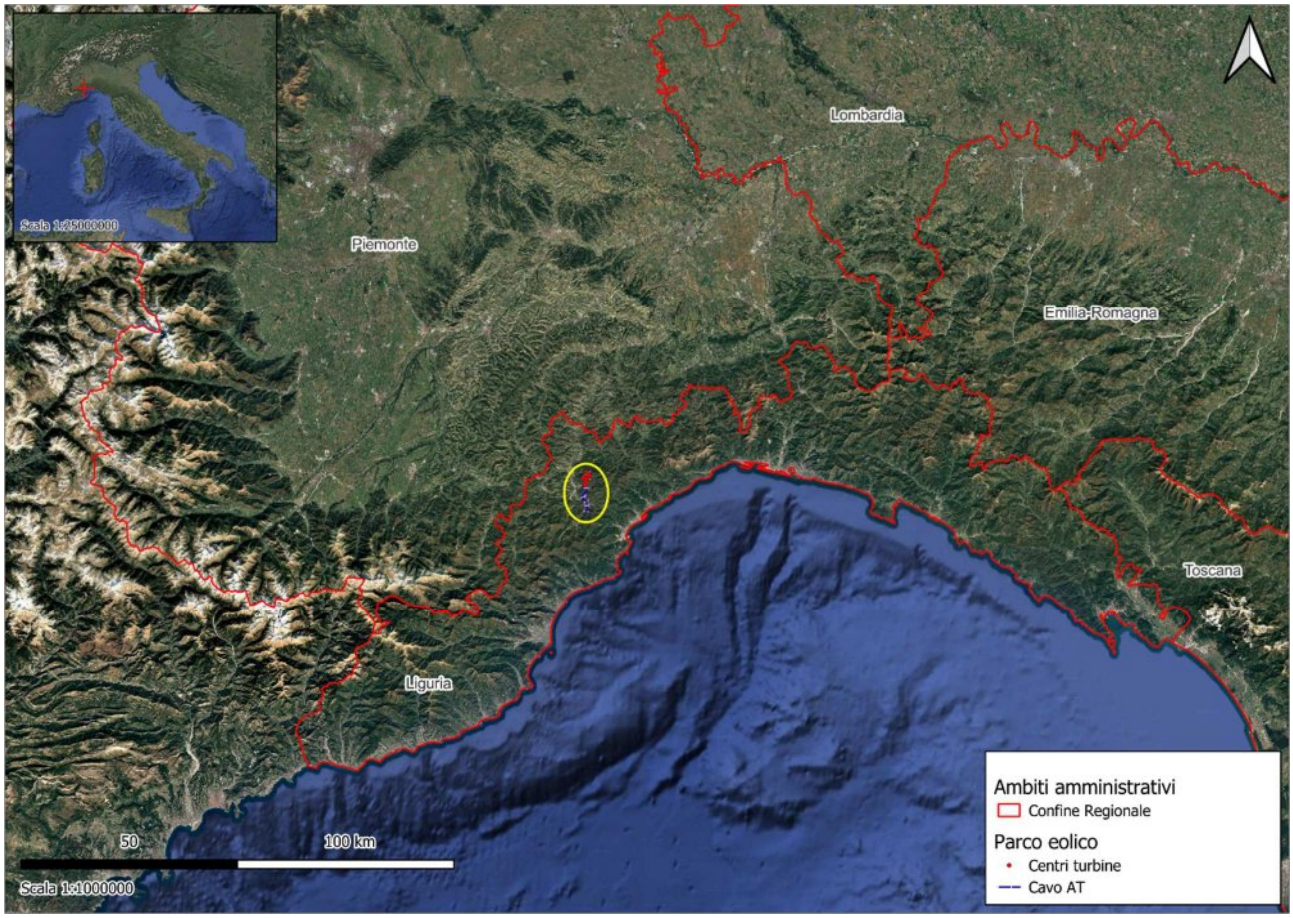


Figura 2-2 Inquadramento regionale del parco eolico in progetto

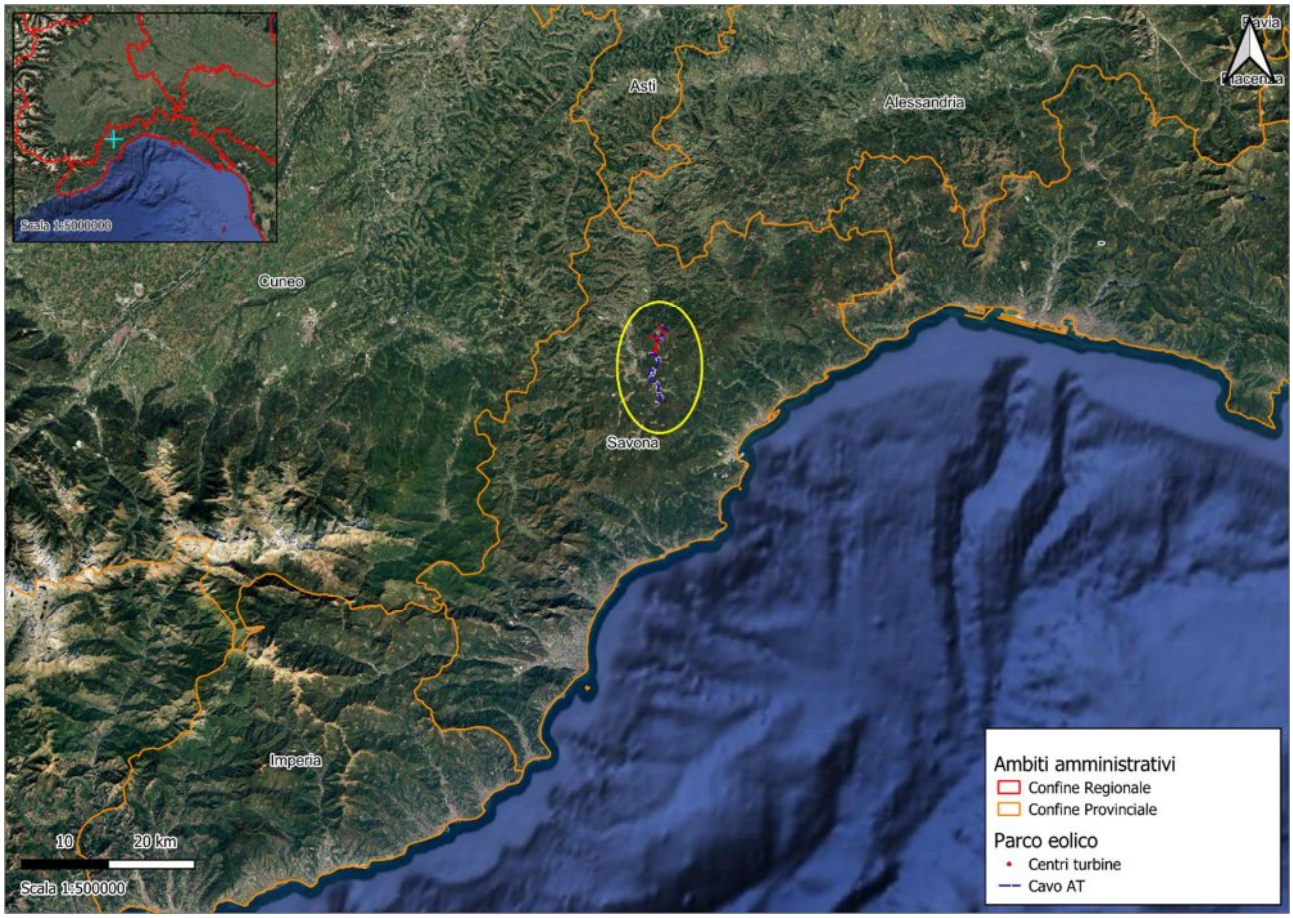


Figura 2-3 Inquadramento provinciale del parco eolico in progetto

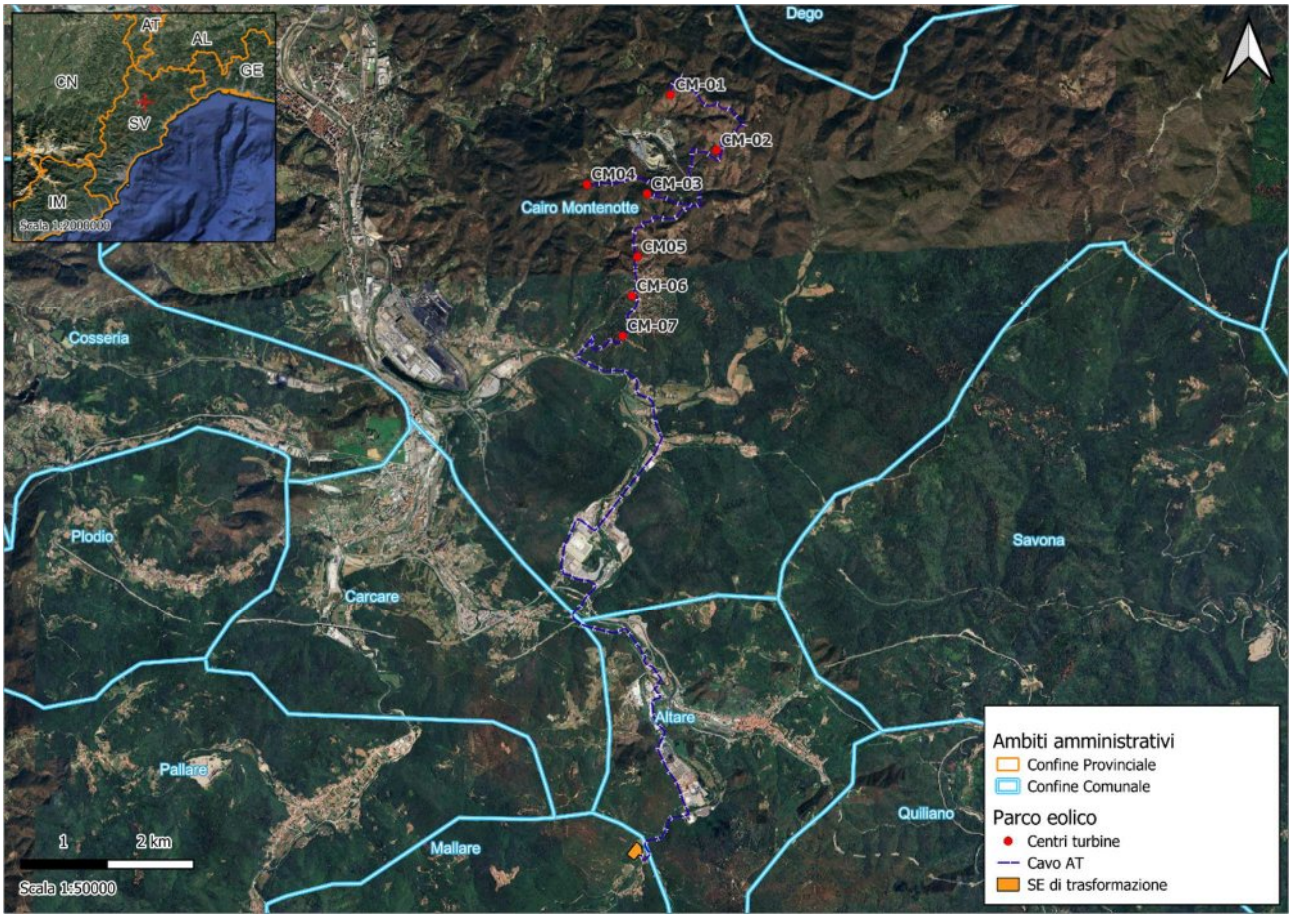


Figura 2-4 Inquadramento comunale del parco eolico in progetto

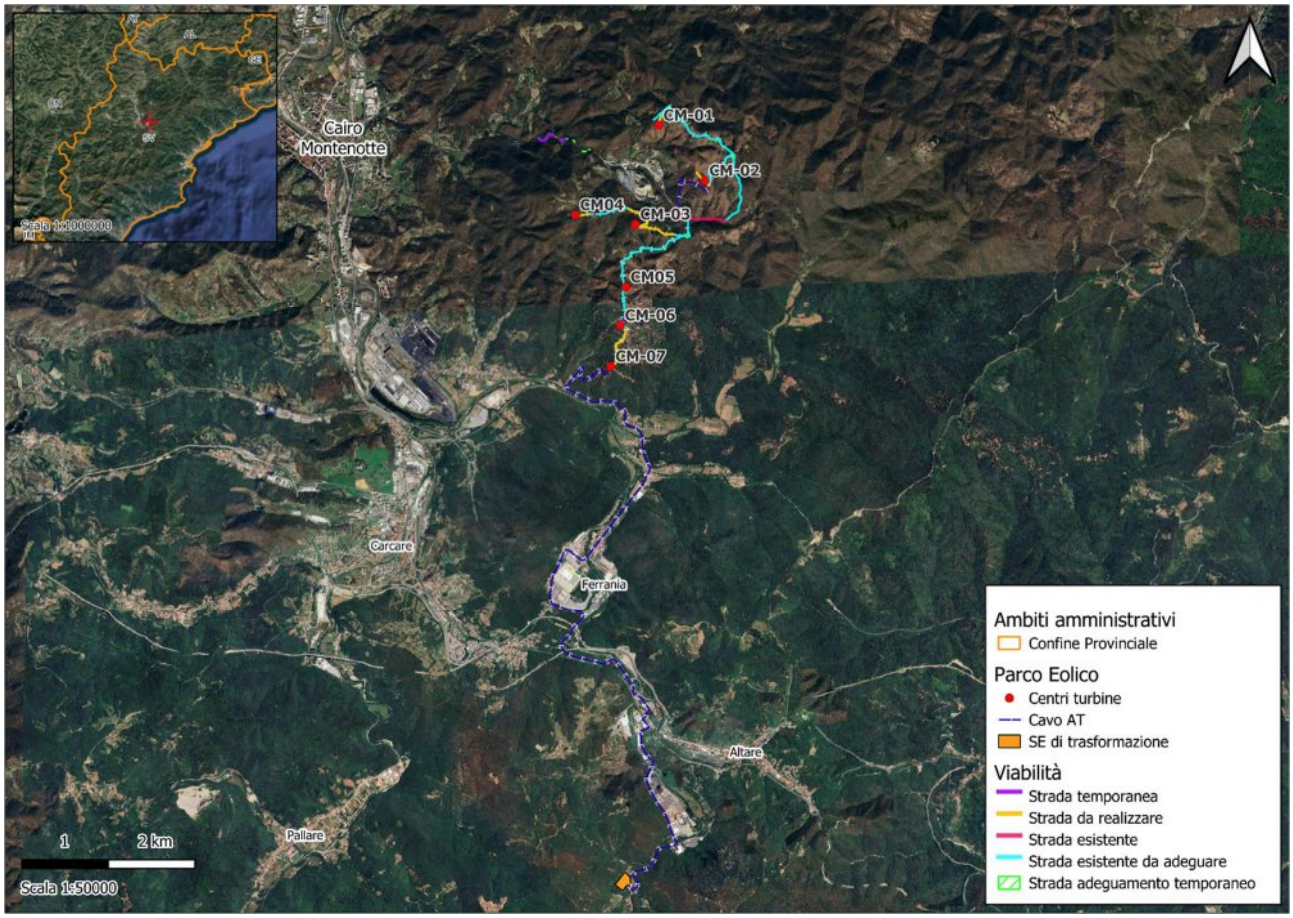


Figura 2-5 Inquadramento generale del parco eolico in progetto su ortofoto

2.2 Livelli territoriali di riferimento

Si premette come ai fini del presente studio sono stati individuati due livelli territoriali di riferimento:

- Area di progetto (di seguito AP): coincide con il contesto immediatamente interessato dall'installazione dell'impianto eolico e delle opere connesse ad esso, identificata da un buffer di 1 km dalle stesse.
- Area vasta: che comprende il territorio circostante entro cui gli effetti dell'opera si attenuano progressivamente fino a risultare meno percepibili, identificata da un buffer di 10km dagli aerogeneratori.

3 CHECKLIST DELLE SPECIE FAUNISTICHE POTENZIALMENTE PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO

La caratterizzazione faunistica dell'area vasta è stata condotta considerando le segnalazioni presenti all'interno di un buffer di 10 km dalle opere in progetto, al fine di ottenere un quadro preliminare quanto più esaustivo in vista del previsto monitoraggio faunistico. I dati di presenza delle specie animali sono stati ricavati dagli strati informativi del progetto Li.Bi.Oss (Osservatorio della Biodiversità Ligure) presenti nel geoportale della Regione Liguria.

Li.Bi.Oss è uno strumento informatico regionale realizzato da ARPAL nell'ambito del progetto COBIODIV – PITEM Biodiv'Alp, concepito per tutelare e far conoscere la biodiversità ligure. Si tratta di una banca dati naturalistica di libera consultazione, comprendente oltre 225.000 record alfanumerici e cartografia associata, che consente di visualizzare osservazioni puntiformi relative a funghi, flora e fauna. I dati integrano il sistema informativo regionale (SIRAL) ai sensi della L.R. 20/2006, costituendo uno strumento fondamentale per l'analisi preliminare della fauna presente nell'area di progetto.

3.1 Mammiferi (esclusa chirotterofauna)

Di seguito vengono riportate le specie di mammiferi (esclusa la chirotterofauna) individuate nell'area presa in considerazione, secondo i criteri di acquisizione descritti:

Tabella 4: Check-list delle specie di mammiferi potenzialmente presenti nell'area

MAMMIFERI (ESCLUSI I CHIROTTERI)			
N.	**Nome scientifico**	**Nome comune**	**Richiamo normativo**
1	***Canis lupus***	**Lupo**	**All. IV 92/43/CEE**
2	*Capreolus*	Capriolo	
3	*Erinaceus europaeus*	Riccio comune	
4	*Glis glis*	Ghiro	
5	*Lepus europaeus*	Lepre comune	
6	*Martes foina*	Faina	
7	***Martes martes***	**Martora eurasiatica**	**V 92/43/CEE; L.R. 28/2009**
8	*Meles meles*	Tasso comune	
9	***Muscardinus avellanarius***	**Moscardino**	**L.R. 28/2009**
10	*Sciurus vulgaris*	Scoiattolo comune	
11	*Sus scrofa*	Cinghiale	
12	*Talpa europaea*	Talpa europea	
13	*Vulpes vulpes*	Volpe	

Per informazioni rispetto alla distribuzione delle specie fare riferimento agli allegati della Relazione Naturalistica Ante-Operam.

3.2 Chirotteri

Di seguito vengono riportate le specie di uccelli individuate nell'area presa in considerazione, secondo i criteri di acquisizione descritti:

Tabella 5: Check-list delle specie di chirotteri potenzialmente presenti nell'area

CHIROTTERI			
N.	**Nome scientifico**	**Nome comune**	**Richiamo normativo**
1	*Eptesicus serotinus*	Serotino comune	
2	*Hypsugo savii*	Pipistrello di Savi	
3	*Myotis daubentonii*	Vespertilio di Daubenton	
4	*Myotis mystacinus*	Vespertilio mustacchino	
5	*Nyctalus leisleri*	Nottola di Leisler	
6	*Pipistrellus kuhlii*	Pipistrello albolimbato	
7	*Pipistrellus nathusii*	Pipistrello di Nathusius	
8	*Pipistrellus pipistrellus*	Pipistrello nano	
9	*Plecotus austriacus*	Orecchione meridionale	
10	***Rhinolophus ferrumequinum***	**Ferro di cavallo maggiore**	**All. II 92/43/CEE**
11	***Rhinolophus hipposideros***	**Ferro di cavallo minore**	**All. II 92/43/CEE**
12	*Tadarida teniotis*	Molosso di Cestoni	

Per informazioni rispetto alla distribuzione delle specie fare riferimento agli allegati della Relazione Naturalistica Ante-Operam.

3.3 Uccelli

Di seguito vengono riportate le specie di uccelli individuate nell'area di studio, secondo i criteri di acquisizione descritti:

Tabella 6: Check-list delle specie di uccelli potenzialmente presenti nell'area

UCCELLI				
N.	**Ordine**	**Nome scientifico**	**Nome comune**	**Richiamo normativo**
1	Accipitriformes	*Accipiter nisus*	Sparviere	
2	Accipitriformes	*Buteo buteo*	Poiana	
3	Accipitriformes	***Circus pygargus***	**Albanella minore**	**All. I Dir. 2009/147/CEE**
4	Accipitriformes	***Elanus caeruleus***	**Nibbio bianco**	**All. I Dir. 2009/147/CEE**
5	Accipitriformes	***Gyps fulvus***	**Grifone eurasiatico**	**All. I Dir. 2009/147/CEE**
6	Accipitriformes	***Milvus migrans***	**Nibbio bruno**	**All. I Dir. 2009/147/CEE**
7	Anseriformes	*Anas platyrhynchos*	Germano reale	
8	Apodiformes	*Apus apus*	Rondone eurasiatico	
9	Apodiformes	*Tachymarptis melba*	Rondone maggiore	
10	Bucerotiformes	*Upupa epops*	Upupa	
11	Caprimulgiformes	***Caprimulgus europaeus***	**Succiacapre**	**All. I Dir. 2009/147/CEE**
12	Charadriiformes	*Larus michahellis*	Gabbiano reale	
13	Charadriiformes	*Scolopax rusticola*	Beccaccia	

UCCELLI				
N.	**Ordine**	**Nome scientifico**	**Nome comune**	**Richiamo normativo**
14	Charadriiformes	*Tringa ochropus*	Piro	
15	Columbiformes	*Columba palumbus*	Colombaccio	
16	Columbiformes	*Streptopelia decaocto*	Tortora dal collare orientale	
17	Columbiformes	*Streptopelia turtur*	Tortora selvatica	
18	Coraciiformes	***Alcedo atthis***	**Martin pescatore**	**All. I Dir. 2009/147/CEE**
19	Coraciiformes	*Merops apiaster*	Gruccione	
20	Cuculiformes	*Cuculus canorus*	Cuculo	
21	Falconiformes	*Falco subbuteo*	Lodolaio eurasiatico	
22	Falconiformes	*Falco tinnunculus*	Gheppio	
23	Falconiformes	***Pernis apivorus***	**Pecchiaiolo occidentale**	**All. I Dir. 2009/147/CEE**
24	Galliformes	*Alectoris rufa*	Pernice rossa	
25	Gruiformes	***Grus grus***	**Gru**	**All. I Dir. 2009/147/CEE**
26	Passeriformes	*Aegithalos caudatus*	Codibùgnolo	
27	Passeriformes	*Alauda arvensis*	Allodola	
28	Passeriformes	*Anthus pratensis*	Pispola	
29	Passeriformes	*Anthus trivialis*	Prispolone	

UCCELLI				
N.	**Ordine**	**Nome scientifico**	**Nome comune**	**Richiamo normativo**
30	Passeriformes	*Carduelis carduelis*	Cardellino	
31	Passeriformes	*Certhia brachydactyla*	Rampichino	
32	Passeriformes	*Chloris chloris*	Verdone comune	
33	Passeriformes	***Cinclus cinclus***	**Merlo acquaiolo**	**L.R. 28/2009**
34	Passeriformes	*Coccothraustes coccothraustes*	Frosone comune	
35	Passeriformes	*Coloeus monedula*	Taccola	
36	Passeriformes	*Corvus corax*	Corvo imperiale	
37	Passeriformes	*Corvus cornix*	Cornacchia grigia	
38	Passeriformes	*Corvus corone*	Cornacchia	
39	Passeriformes	*Corvus corone × cornix*	Cornacchia ibrida	
40	Passeriformes	*Cyanistes caeruleus*	Cinciarella	
41	Passeriformes	*Delichon urbicum*	Balestruccio	
42	Passeriformes	*Emberiza calandra*	Strillozzo	
43	Passeriformes	*Emberiza cirlus*	Zigolo nero	
44	Passeriformes	*Erithacus rubecula*	Pettirosso	
45	Passeriformes	*Fringilla coelebs*	Fringuello	

UCCELLI				
N.	**Ordine**	**Nome scientifico**	**Nome comune**	**Richiamo normativo**
46	Passeriformes	*Garrulus glandarius*	Ghiandaia	
47	Passeriformes	*Hippolais polyglotta*	Canapino	
48	Passeriformes	*Hirundo rustica*	Rondine comune	
49	Passeriformes	***Lanius collurio***	**Averla piccola**	**All. I Dir. 2009/147/CEE**
50	Passeriformes	*Linaria cannabina*	Fanello comune	
51	Passeriformes	*Lophophanes cristatus*	Cincia dal ciuffo	
52	Passeriformes	*Loxia curvirostra*	Crociere comune	
53	Passeriformes	***Lullula arborea***	**Tottavilla**	**All. I Dir. 2009/147/CEE**
54	Passeriformes	*Luscinia megarhynchos*	Usignolo comune	
55	Passeriformes	*Motacilla alba*	Ballerina bianca	
56	Passeriformes	*Motacilla cinerea*	Ballerina gialla	
57	Passeriformes	*Muscicapa striata*	Pigliamosche comune	
58	Passeriformes	*Oriolus oriolus*	Rigoglo	
59	Passeriformes	*Parus major*	Cinciallegra	
60	Passeriformes	*Passer italiae*	Passero italiano	
61	Passeriformes	*Passer montanus*	Passero mattugio	

UCCELLI				
N.	**Ordine**	**Nome scientifico**	**Nome comune**	**Richiamo normativo**
62	Passeriformes	*Periparus ater*	Cincia mora	
63	Passeriformes	*Phoenicurus ochruros*	Codirosso spazzacamino	
64	Passeriformes	*Phoenicurus phoenicurus*	Codirosso comune	
65	Passeriformes	*Phylloscopus bonelli*	Luì bianco	
66	Passeriformes	*Phylloscopus collybita*	Luì piccolo	
67	Passeriformes	*Pica pica*	Gazza	
68	Passeriformes	*Poecile montanus*	Cincia alpestre	
69	Passeriformes	*Poecile palustris*	Cincia bigia	
70	Passeriformes	***Ptyonoprogne rupestris***	**Rondine montana**	**All. I Dir. 2009/147/CEE**
71	Passeriformes	*Pyrrhula pyrrhula*	Ciuffolotto	
72	Passeriformes	*Regulus ignicapilla*	Fiorracino	
73	Passeriformes	*Regulus regulus*	Regolo comune	
74	Passeriformes	*Saxicola torquatus*	Saltimpalo	
75	Passeriformes	*Serinus serinus*	Verzellino	
76	Passeriformes	*Sitta europaea*	Picchio muratore	
77	Passeriformes	*Spinus spinus*	Lucherino comune	

UCCELLI				
N.	**Ordine**	**Nome scientifico**	**Nome comune**	**Richiamo normativo**
78	Passeriformes	*Sturnus vulgaris*	Storno comune	
79	Passeriformes	*Sylvia atricapilla*	Capinera	
80	Passeriformes	*Sylvia cantillans*	Sterpazzolina	
81	Passeriformes	*Sylvia communis*	Sterpazzola	
82	Passeriformes	*Sylvia melanocephala*	Occhiocotto	
83	Passeriformes	*Sylvia subalpina*	Sterpazzolina di Montoni	
84	Passeriformes	***Sylvia undata***	**Magnanina**	**All. I Dir. 2009/147/CEE**
85	Passeriformes	*Troglodytes troglodytes*	Scricciolo comune	
86	Passeriformes	*Turdus merula*	Merlo	
87	Passeriformes	*Turdus philomelos*	Tordo bottaccio	
88	Passeriformes	*Turdus pilaris*	Cesena	
89	Passeriformes	*Turdus viscivorus*	Tordela	
90	Pelecaniformes	*Ardea cinerea*	Airone cenerino	
91	Pelecaniformes	*Casmerodius albus*	Airone bianco maggiore	
92	Pelecaniformes	***Egretta garzetta***	**Garzetta**	**All. I Dir. 2009/147/CEE**
93	Pelecaniformes	*Geronticus eremita*	Ibis eremita	

UCCELLI				
N.	**Ordine**	**Nome scientifico**	**Nome comune**	**Richiamo normativo**
94	Pelecaniformes	***Nycticorax nycticorax***	**Nitticora**	**All. I Dir. 2009/147/CEE**
95	Piciformes	*Dendrocopos major*	Picchio rosso maggiore	
96	Piciformes	***Dryobates minor***	**Picchio rosso minore**	**All. I Dir. 2009/147/CEE**
97	Piciformes	***Dryocopus martius***	**Picchio nero**	**All. I Dir. 2009/147/CEE**
98	Piciformes	*Picus viridis*	Picchio verde	
99	Podicipediformes	*Tachybaptus ruficollis*	Tuffetto	
100	Strigiformes	*Athene noctua*	Civetta	
101	Strigiformes	*Otus scops*	Assiolo comune	
102	Strigiformes	*Strix aluco*	Allocco comune	
103	Suliformes	*Phalacrocorax carbo*	Cormorano comune	

Per informazioni rispetto alla distribuzione delle specie fare riferimento agli allegati della Relazione Naturalistica Ante-Operam.

3.4 Anfibi

Di seguito vengono riportate le specie di anfibi individuate nell'area di studio, secondo i criteri di acquisizione descritti:

Tabella 7: Check-list delle specie di anfibi potenzialmente presenti nell'area

ANFIBI			
N.	**Nome scientifico**	**Nome comune**	**Richiamo normativo**
1	***Bufo bufo***	**Rospo comune**	**L.R. 28/2009**
2	***Bufo viridis***	**Rospo smeraldino**	**All. IV 92/43/CEE**
3	*Hyla intermedia*	Raganella italiana	
4	***Hyla meridionalis***	**Raganella mediterranea**	**All. IV 92/43/CEE**
5	*Ichthyosaura alpestris*	Tritone alpino	
6	*Pelophylax kl. esculentus*	Rana ibrida dei fossi	
7	*Pelophylax sp.*	Anfibi anuri	
8	***Rana dalmatina***	**Rana agile**	**All. IV 92/43/CEE**
9	***Rana temporaria***	**Rana alpina**	**L.R. 28/2009**
10	*Salamandra salamandra*	Salamandra pezzata	
11	*Speleomantes strinatii*	Geotritone di Strinati	

Per informazioni rispetto alla distribuzione delle specie fare riferimento agli allegati della Relazione Naturalistica Ante-Operam.

3.5 Rettili

Di seguito vengono riportate le specie di rettili individuate nell'area presa in considerazione, secondo i criteri di acquisizione descritti:

Tabella 8: Check-list delle specie di rettili potenzialmente presenti nell'area

RETTILI			
N.	**Nome scientifico**	**Nome comune**	**Richiamo normativo**
1	*Anguis veronensis*	Orbettino italiano	
2	***Chalcides chalcides***	**Luscengola**	**L.R. 28/2009**
3	***Chalcides striatus***	**Gongilo**	**L.R. 28/2009**
4	***Coronella girondica***	**Colubro di Riccioli**	**L.R. 28/2009**
5	*Hierophis viridiflavus*	Biacco	
6	*Lacerta bilineata*	Ramarro occidentale	
7	*Malpopon monspessulanus*	Colubro lacertino	
8	*Natrix helvetica*	Biscia dal collare barrata	
9	***Natrix maura***	**Natrice**	**L.R. 28/2009**
10	***Natrix tessellata***	**Biscia tasselata**	**All. IV 92/43/CEE**
11	***Podarcis muralis***	**Lucertola muraiola**	**All. IV 92/43/CEE**
12	***Tarentola mauritanica***	**Geco dei muri mediterraneo**	**L.R. 28/2009**
13	*Vipera aspis*	Vipera comune	
14	*Zamensis longissimus*	Saettone	

3.6 Invertebrati

Di seguito vengono riportate le specie di invertebrati individuate nell'area presa in considerazione, secondo i criteri di acquisizione descritti:

Tabella 9: Checklist delle specie di invertebrati terrestri potenzialmente presenti nell'area

INVERTEBRATI				
N.	**Ordine**	**Nome scientifico**	**Nome comune**	**Richiamo normativo**
1	Lepidoptera	*Adscita alpina*	-	
2	Lepidoptera	*Anthocharis cardamines*	Aurora	
3	Lepidoptera	*Apatura ilia*	-	
4	Lepidoptera	*Argynnis adippe*	Fabriciana adippe	
5	Lepidoptera	*Argynnis pandora*	Pandora	
6	Lepidoptera	*Argynnis paphia*	Pafia	
7	Lepidoptera	*Aricia agestis*	-	
8	Lepidoptera	*Brintesia circe*	-	
9	Lepidoptera	*Charaxes jasius*	Ninfa del corbezzolo	
10	Lepidoptera	*Coenonympha arcania*	-	
11	Lepidoptera	*Coenonympha pamphilus*	Panfila	
12	Lepidoptera	*Colias crocea*	Crocea	
13	Lepidoptera	*Cupido alcetas*	-	
14	Lepidoptera	*Cupido argiades*	-	
15	Lepidoptera	*Cyaniris semiargus*	-	
16	Lepidoptera	*Dysgonia algira*	-	

INVERTEBRATI				
N.	**Ordine**	**Nome scientifico**	**Nome comune**	**Richiamo normativo**
17	Lepidoptera	*Erynnis tages*	Tagete	
18	Lepidoptera	*Euphydryas provincialis*	-	
19	Lepidoptera	***Euplagia quadripunctaria***	Falena dell'edera	All. II 92/43/CEE
20	Lepidoptera	*Glaucopsyche alexis*	-	
21	Lepidoptera	*Gonepteryx cleopatra*	-	
22	Lepidoptera	*Gonepteryx rhamni*	Cedronella	
23	Lepidoptera	*Hamearis lucina*	-	
24	Lepidoptera	*Iphiclides podalirius*	Podalirio	
25	Lepidoptera	*Lasiommata maera*	Farfalla delle rocce	
26	Lepidoptera	*Lasiommata megera*	Megera	
27	Lepidoptera	*Lemonia dumi*	-	
28	Lepidoptera	*Leptidea sinapis*	-	
29	Lepidoptera	*Lysandra bellargus*	Bellargo	
30	Lepidoptera	*Macroglossum stellatarum*	Sfinge del gallio	
31	Lepidoptera	***Maculinea arion***	**Licena azzurra del timo**	**All. IV 92/43/CEE**
32	Lepidoptera	*Maniola jurtina*	-	
33	Lepidoptera	*Melanargia galathea*	Galatea	
34	Lepidoptera	*Melitaea aurelia*	-	
35	Lepidoptera	*Melitaea didyma*	-	

INVERTEBRATI				
N.	**Ordine**	**Nome scientifico**	**Nome comune**	**Richiamo normativo**
36	Lepidoptera	*Minois dryas*	-	
37	Lepidoptera	*Papilio machaon*	Macaone	
38	Lepidoptera	*Pararge aegeria*	-	
39	Lepidoptera	*Pieris brassicae*	Cavolaia maggiore	
40	Lepidoptera	*Pieris rapae*	Cavolaia minore	
41	Lepidoptera	*Plebejus idas*	-	
42	Lepidoptera	***Proserpinus proserpina***	**Sfinge dell'epilobio**	**All. IV 92/43/CEE**
43	Lepidoptera	*Pyronia tithonus*	-	
44	Lepidoptera	*Satyrus ferula*	-	
45	Lepidoptera	*Scolitantides orion*	-	
46	Lepidoptera	*Vanessa atalanta*	Vulcano	
47	Lepidoptera	*Vanessa cardui*	-	
48	Lepidoptera	*Zygaena hylaris*	-	
49	Lepidoptera	*Zygaena occitanica*	-	
50	Odonata	*Aeshna affinis*	Dragone occhiblu	
51	Odonata	*Aeshna cyanea*	-	
52	Odonata	*Anax ephippiger*	-	
53	Odonata	*Anax imperator*	Imperatore comune	
54	Odonata	*Anax parthenope*	-	

INVERTEBRATI				
N.	**Ordine**	**Nome scientifico**	**Nome comune**	**Richiamo normativo**
55	Odonata	*Boyeria irene*	-	
56	Odonata	*Calopteryx haemorrhoidalis*	Splendente culviola	
57	Odonata	*Calopteryx splendens*	Splendente comune	
58	Odonata	*Calopteryx virgo*	Splendente di fonte	
59	Odonata	*Coenagrion puella*	Azzurrina comune	
60	Odonata	*Cordulegaster bidentata*	-	
61	Odonata	*Cordulegaster boltonii*	Guardaruscello comune	
62	Odonata	*Crocothemis erythraea*	Frecciarossa	
63	Odonata	*Ischnura elegans*	-	
64	Odonata	*Lestes dryas*	Verdina robusta	
65	Odonata	*Lestes viridis*	-	
66	Odonata	*Libellula depressa*	Libellula panciapiatta	
67	Odonata	*Onychogomphus forcipatus*	Gonfo porcipato	
68	Odonata	*Onychogomphus uncatus*	Gonfo pinzato	
69	Odonata	*Orthetrum brunneum*	-	
70	Odonata	*Orthetrum cancellatum*	Frecciazzurra puntanera	
71	Odonata	***Oxygastra curtisii***	-	**All. II, IV 92/43/CEE**
72	Odonata	*Platycleis romana*	-	
73	Odonata	*Platycnemis pennipes*	Zampalarga comune	

INVERTEBRATI				
N.	**Ordine**	**Nome scientifico**	**Nome comune**	**Richiamo normativo**
74	Odonata	*Pyrrhosoma nymphula*	Agrion di fuoco	
75	Odonata	*Sympetrum fonscolombii*	Cardinale veronese	
76	Odonata	*Sympetrum meridionale*	-	
77	Odonata	*Sympetrum striolatum*	Cardinale striato	
78	Orthoptera	*Aiolopus strepens*	-	
79	Orthoptera	*Barbitistes alpinus*	-	
80	Orthoptera	*Calliptamus italicus*	Cavalletta dei prati	
81	Orthoptera	*Cyrtaspis scutata*	-	
82	Orthoptera	*Euchorthippus declivus*	Cortippo paglierino	
83	Orthoptera	*Eupholidoptera chabrieri*	-	
84	Orthoptera	*Euthystira brachyptera*	-	
85	Orthoptera	*Gomphocerippus rufus*	-	
86	Orthoptera	*Gryllus bimaculatus*	Grillo bimaculato	
87	Orthoptera	*Gryllus campestris*	Grillo campestre	
88	Orthoptera	*Leptophyes laticauda*	-	
89	Orthoptera	*Meconema meridionale*	-	
90	Orthoptera	*Meconema thalassinum*	-	
91	Orthoptera	*Ochlodes sylvanus*	-	
92	Orthoptera	*Omocestus rufipes*	-	

INVERTEBRATI				
N.	**Ordine**	**Nome scientifico**	**Nome comune**	**Richiamo normativo**
93	Orthoptera	*Pezotettix giornae*	-	
94	Orthoptera	*Phaneroptera nana*	Fanerottera nana	
95	Orthoptera	*Rhacocleis neglecta*	-	
96	Orthoptera	*Tettigonia cantans*	Locusta canterina	
97	Orthoptera	*Tettigonia viridissima*	Cavalletta verde	
98	Orthoptera	*Tylopsis lilifolia*	-	
99	Imenoptera	*Apis mellifera*	Ape europea	
100	Imenoptera	*Bombus pascuorum*	-	
101	Imenoptera	*Bombus pratorum*	-	
102	Coleoptera	***Cerambyx cerdo***	**Cerambice della quercia**	**All. IV 92/43/CEE**
103	Coleoptera	*Cerambyx scopolii*	Piccolo capricornio	
104	Coleoptera	*Dorcus parallelipipedus*	-	
105	Coleoptera	***Lucanus cervus***	**Cervo volante**	**All. II 92/43/CEE**
106	Coleoptera	*Mayetia ligur*	-	
107	Coleoptera	*Morimus asper*	-	
108	Coleoptera	*Oryctes nasicornis*	Scarabeo rinoceronte	
109	Coleoptera	*Parabathyscia sbordonii*	-	
110	Coleoptera	*Pararaymondionymus meggiolaroi*	-	
111	Coleoptera	*Philorhizus liguricus*	-	

INVERTEBRATI				
N.	**Ordine**	**Nome scientifico**	**Nome comune**	**Richiamo normativo**
112	Coleoptera	*Prionus coriarius*	-	
113	Coleoptera	*Scydmoraphes bordonii*	-	
114	Coleoptera	*Spondylis buprestoides*	-	
115	Coleoptera	*Trichius fasciatus*	Trichio fasciato	
116	Coleoptera	*Vulda myops*	-	

Per informazioni rispetto alla distribuzione delle specie fare riferimento agli allegati della Relazione Naturalistica Ante-Operam.

4 PIANO DI MONITORAGGIO FLORISTICO

Il monitoraggio floristico-vegetazionale ha lo scopo di verificare l'efficacia delle misure di tutela e ripristino previste per le componenti naturali eventualmente interessate dalle opere. Le attività previste riguardano:

- il controllo della colonizzazione da parte di specie aliene o infestanti, prima durante la fase ante-operam e successivamente durante la fase di corso d'opera, con eventuale rimozione o contenimento;
- il monitoraggio dell'evoluzione della vegetazione nelle aree soggette a interventi di ripristino, con predisposizione di interventi correttivi qualora si rilevino anomalie rispetto agli obiettivi di recupero ecologico;
- la verifica dell'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione ambientale adottate, in modo da individuare e gestire eventuali impatti residui.

Gli impatti diretti sulle componenti vegetazionali si concentrano nella fase di realizzazione delle opere, dove si prevede la sottrazione di superfici vegetate per la costruzione di piazzole, viabilità di servizio e aree di cantiere. Gli interventi di mitigazione e ripristino consentiranno un recupero rapido delle coperture vegetali, limitando fenomeni di erosione, perdita di suolo e alterazione dei deflussi superficiali.

4.1 Stazioni di monitoraggio

Le aree di indagine corrispondendo ai siti potenzialmente interessati da impatti sulla componente floristico-vegetazionale, in particolar modo, data l'assenza di habitat di particolare pregio si ritiene opportuno esclusivamente il monitoraggio della flora invasiva.

I punti di monitoraggio saranno coincidenti con i siti di installazione dei sette aerogeneratori con relative piazzole permanenti e temporanee;

Si prescrive di identificare in fase di ante-operam ogni area di monitoraggio con un codice univoco ed un numero progressivo, una volta identificate, queste dovranno essere mantenute nel corso dei successivi monitoraggi al fine di confrontare correttamente i risultati. Non si esclude la possibilità di individuare ulteriori aree di monitoraggio qualora si ritenesse opportuno.

Come attività preliminare al monitoraggio sarà condotto un sopralluogo di verifica volto ad accertare:

- l'accessibilità e la sicurezza dei punti di misura;
- l'ottenimento dei consensi necessari da parte di eventuali proprietari o gestori delle aree;
- la disponibilità del sito per l'intera durata del programma di monitoraggio.

Qualora uno dei punti individuati non risulti idoneo o presenti limitazioni tali da comprometterne l'utilizzo, sarà selezionata una stazione alternativa con caratteristiche ambientali comparabili, in modo da garantire la rappresentatività e la coerenza metodologica dell'indagine.

4.2 Metodologie di monitoraggio

Per quantificare in modo oggettivo il grado di alterazione della flora nelle aree di indagine, verranno applicati due indici sintetici: Indice di Naturalità (IN) e Indice di Antropizzazione (IA), indicatori che quantificano il grado di presenza e di impatto delle attività umane (antropizzazione) e, di conseguenza, la percentuale di ecosistemi naturali incontaminati e ricchi di biodiversità (naturalità) in un determinato territorio.

Sebbene gli indici abbiano formule specifiche, il principio generale è che un elevato valore di IN corrisponde a un basso valore di IA e viceversa.

L'Indice di Naturalità (IN) fornisce una misura del livello di naturalità floristica, basata sul rapporto tra specie autoctone e specie complessivamente rilevate, è espresso come:

$$IN = \frac{n_{specie\ autoctone}}{n_{specie\ censite} - n_{specie\ autoctone}}$$

L'Indice di Antropizzazione (IA), complementare al precedente, esprime la percentuale di specie invasive o infestanti rispetto al totale delle specie censite:

$$IA = \frac{n_{\ specie\ invasive}}{n_{specie\ censite} - n_{specie\ invasive}}$$

Ai fini di discriminare una specie autoctona da una invasiva si farà riferimento alla pubblicazione *"Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia"* (Celesti-Grapow et al., 2010).

4.3 Frequenza e durata del monitoraggio

Per i rilievi floristici si prescrivono complessivamente due campionamenti annuali:

- Un campionamento durante il periodo primaverile (indicativamente da aprile a giugno);
- Un campionamento durante il periodo autunnale (indicativamente da settembre a ottobre).

Per le attività di sopralluogo si prevede una singola giornata nel corso della fase ante-operam.

I rilevamenti floristici di esercizio andranno ripetuti indicativamente nelle stesse date scelte in ante operam o all'interno di una finestra al massimo di 15 giorni intorno alla data.

5 PIANO DI MONITORAGGIO FAUNISTICO

Il monitoraggio faunistico avrà come obiettivo quello di acquisire dati originali sull'avifauna migratrice e nidificante, nonché sui chirotteri presenti nell'area di impianto, attraverso una campagna *ante operam* (prima dell'inizio dei lavori) ed una durante la fase di esercizio dell'impianto. Questo monitoraggio permetterà di raccogliere informazioni dettagliate sulla presenza, distribuzione e comportamento delle specie, al fine di valutare i potenziali impatti ambientali e adottare misure di mitigazione appropriate.

I risultati del monitoraggio saranno trasmessi agli Enti competenti in materia di biodiversità. Qualora l'area di impianto venga frequentata con elevata frequenza da esemplari di avifauna e chirotterofauna sensibile, e a seguito delle stime delle possibili collisioni tra tali specie e le pale degli aerogeneratori, gli Enti competenti potranno indicare ulteriori misure precauzionali per ridurre gli impatti sull'ambiente.

Alcune delle misure precauzionali suggerite potranno riguardare l'adattamento delle caratteristiche dell'impianto (per esempio, modifiche della soglia minima di velocità del vento di avvio delle turbine o nell'illuminazione degli spazi a servizio dell'impianto), o l'introduzione di nuovi strumenti di monitoraggio continuo.

Inoltre, qualora venissero rilevati impatti significativi o situazioni di particolare criticità per la fauna, si potranno attivare misure correttive immediatamente, come la sospensione temporanea dell'attività dell'impianto durante i periodi di migrazione o di maggiore vulnerabilità delle specie. Tali azioni contribuiranno a garantire che gli impatti complessivi sull'ecosistema e sulle specie presenti nell'area siano mantenuti al minimo, in linea con le normative ambientali vigenti.

Per sottolineare l'importanza scientifica e la solidità metodologica del monitoraggio, si è deciso di adottare il Protocollo di Monitoraggio elaborato dall'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna, un lavoro congiunto di esperti provenienti dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) e Legambiente Onlus. L'utilizzo di questo protocollo assicura che le metodologie di monitoraggio adottate siano allineate con le migliori pratiche scientifiche, garantendo così dati affidabili e coerenti, fondamentali per una valutazione accurata degli impatti degli impianti eolici sulla fauna.

La specificità del rilevamento ornitologico richiede di selezionare i rilevatori sulla base delle proprie capacità di riconoscimento degli uccelli a vista e al canto, nonché delle passate esperienze di studio

inerenti al rilevamento ornitologico mediante punti di ascolto, transetti, mappaggio di uccelli al canto e di monitoraggio ornitologico presso impianti eolici e zone di migrazione.

In dotazione per le attività di monitoraggio sono previsti i seguenti materiali:

- Cartografia in scala 1:25.000 comprendente l'area di studio e le aree circostanti;
- Cartografia dell'area di studio in scala 1:2000, con indicazione della posizione delle torri;
- Cartografia dell'area di studio in scala 1:5000, con indicazione della posizione delle torri;
- Binocolo 10x40;
- Cannocchiale con oculare 30-60x o 30-50x + montato su treppiede
- Macchina fotografica reflex digitale min >= 300 mm
- Gps.

Per semplicità di lettura, si riportano nei seguenti paragrafi le metodologie di monitoraggio adottate, descritte nel protocollo precedentemente citato, al fine di garantire una valutazione accurata e completa degli impatti potenziali.

5.1 Monitoraggio dell’avifauna

5.1.1 Localizzazione e controllo di siti riproduttivi di rapaci entro un buffer di 500 metri dall’impianto

Obiettivo: individuare siti riproduttivi di rapaci nei dintorni dell'area interessata dall'impianto eolico; verificare la possibilità che tali specie possano utilizzare l'area come territorio di caccia.

Nelle zone montuose, la ricerca ante-operam dei siti riproduttivi idonei per la nidificazione di rapaci rupicoli deve essere effettuata mediante punti di osservazione situati ad almeno 500 m di distanza dagli aerogeneratori. L’obiettivo principale è individuare potenziali siti riproduttivi all'interno di un'area di indagine che si estende per un raggio di 3 km dall’impianto.

Oltre le osservazioni *in situ*, è di fondamentale importanza svolgere indagini preliminari di tipo bibliografico, cartografico e aereo-fotogrammetrico (allo scopo anche il free-software Google Earth© può risultare estremamente utile).

Il controllo delle pareti e del loro utilizzo a scopo riproduttivo deve essere effettuato da distanze non superiori al chilometro, inizialmente con binocolo per verificare la presenza rapaci; in seguito, se la

prima visita ha dato indicazioni di frequentazione assidua, si utilizzerà il cannocchiale per la ricerca di segni di nidificazione (adulti in cova, nidi o giovani involati).

La ricerca di siti riproduttivi di rapaci forestali verrà effettuata 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. I siti riproduttivi, le traiettorie di volo e gli animali posati verranno mappati su cartografia 1: 25.000. Sono raccomandate almeno 4 giornate di campo, distribuite nel calendario sulla base della fenologia riproduttiva delle specie attese e segnalate nella zona di studio come nidificanti (si consultino al riguardo gli atlanti ornitologici regionali e provinciali ed altre pubblicazioni scientifiche).

Poiché l’impianto in oggetto si trova nelle vicinanze di una Zona Speciale di Conservazione (ZSC) istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", si prevede l'istituzione di quattro punti di osservazione (POR) strategicamente posizionati all’interno di un’area di 3 km dall’impianto al fine di garantire una visione panoramica completa dell'area. Per facilitare il lavoro del personale tecnico, questi stessi punti di osservazione saranno utilizzati anche per il monitoraggio della presenza di uccelli migratori diurni.

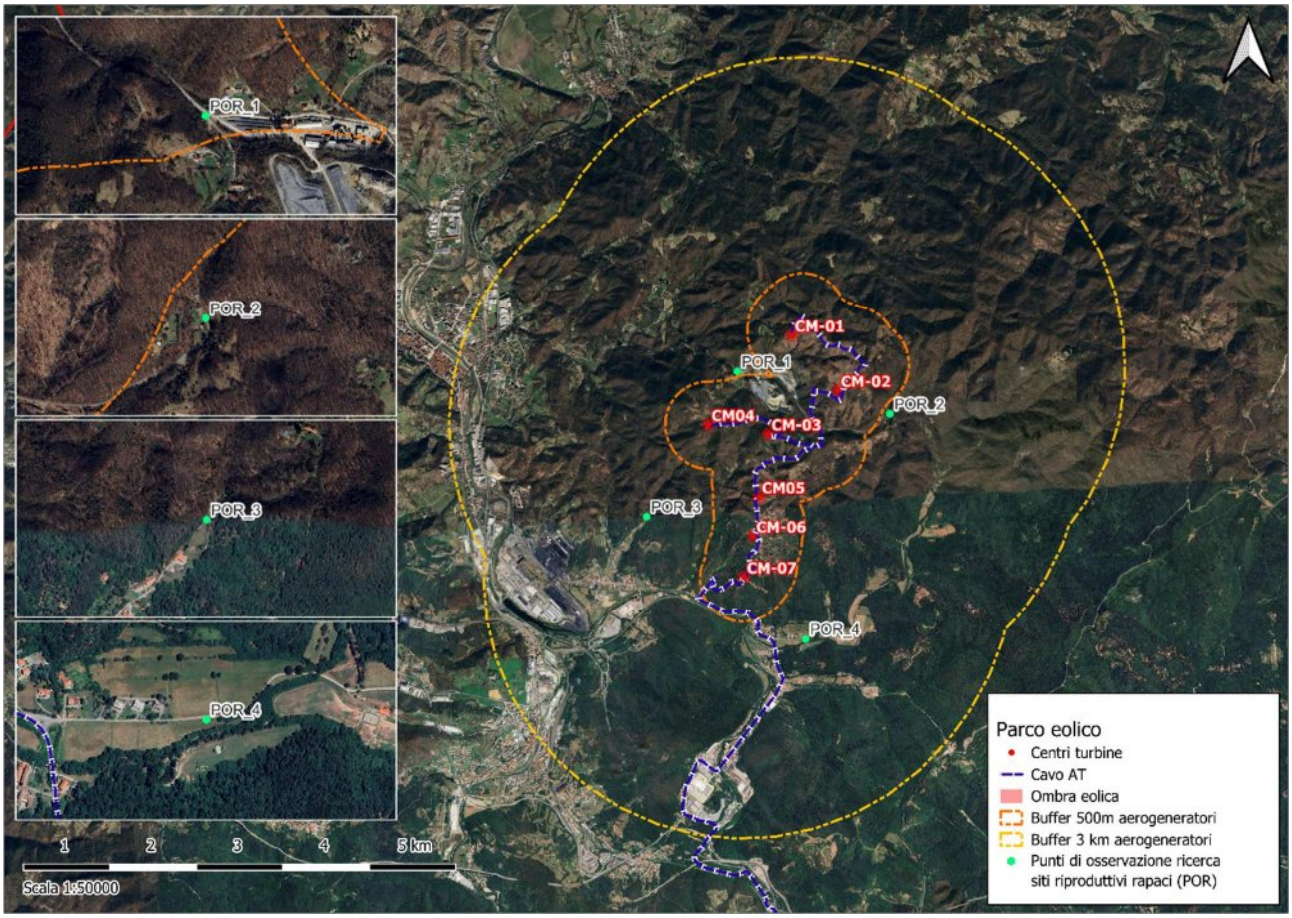


Figura 5-1 Inquadramento area d'indagine siti riproduttivi rapaci e dei punti di osservazione (POR) [All. 1]

Tabella 10: Coordinate punti di osservazione ricerca siti riproduttivi rapaci (POR)

Punto di osservazione ricerca siti riproduttivi rapaci (POR)	Coordinate (WGS 84)	
	Latitudine	Longitudine
POR 1	44°23'51.4"N	8°19'08.1"E
POR 2	44°23'35.9"N	8°20'28.1"E
POR 3	44°22'56.8"N	8°18'21.4"E
POR 4	44°22'11.3"N	8°19'45.0"E

5.1.2 Mappaggio dei Passeriformi nidificanti lungo transetti lineari

Obiettivo: localizzare i territori dei Passeriformi nidificanti, stimare la loro popolazione nell'immediato intorno dell'impianto, acquisire dati relativi a variazioni di distribuzione territoriale e densità conseguenti all'istallazione delle torri eoliche e alla realizzazione delle strutture annesse. Al fine di

verificare l'effetto di variabili che possono influenzare la variazione di densità e che risultano indipendenti dall'introduzione degli aerogeneratori o da altre strutture annesse all'impianto, laddove è possibile, sono stabiliti transetti posti in aree di controllo.

Il protocollo prevede il mappaggio quanto più preciso di tutti i contatti visivi e canori con gli uccelli che si incontrano percorrendo approssimativamente la linea di giunzione dei punti di collocazione delle torri eoliche (ed eventualmente anche altri tratti interessati da tracciati stradali di nuova costruzione). Sarà effettuato, a partire dall'alba o da tre ore prima del tramonto, un transetto a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h, sviluppato longitudinalmente al crinale in un tratto interessato da futura ubicazione degli aerogeneratori.

Laddove possibile, la medesima procedura viene applicata lungo il medesimo crinale in un tratto limitrofo all'area dell'impianto, con analoghe caratteristiche ambientali, a scopo di controllo. I transetti devono essere visitati per almeno 3 sessioni mattutine e per massimo 2 sessioni pomeridiane.

Nel corso di almeno 5 visite, effettuate dal 1° maggio al 30 di giugno, saranno mappati su carta 1: 2.000, su entrambi i lati dei transetti, i contatti con uccelli Passeriformi entro un buffer di 150 m di larghezza, ed i contatti con eventuali uccelli di altri ordini (inclusi i Falconiformi), entro 1000 m dal percorso, tracciando (nel modo più preciso possibile) le traiettorie di volo durante il percorso (comprese le zone di volteggio) ed annotando orario ed altezza minima dal suolo. Al termine dell'indagine saranno ritenuti validi i territori di Passeriformi con almeno 2 contatti rilevati in 2 differenti uscite, separate da un intervallo di 15 gg.

Al di fuori dell'area di impianto è presente anche un transetto di controllo (TPN C) come atteso dal protocollo in uso.

Per facilitare il lavoro del personale tecnico, gli stessi transetti saranno utilizzati anche per il monitoraggio della presenza di rapaci diurni nidificanti.

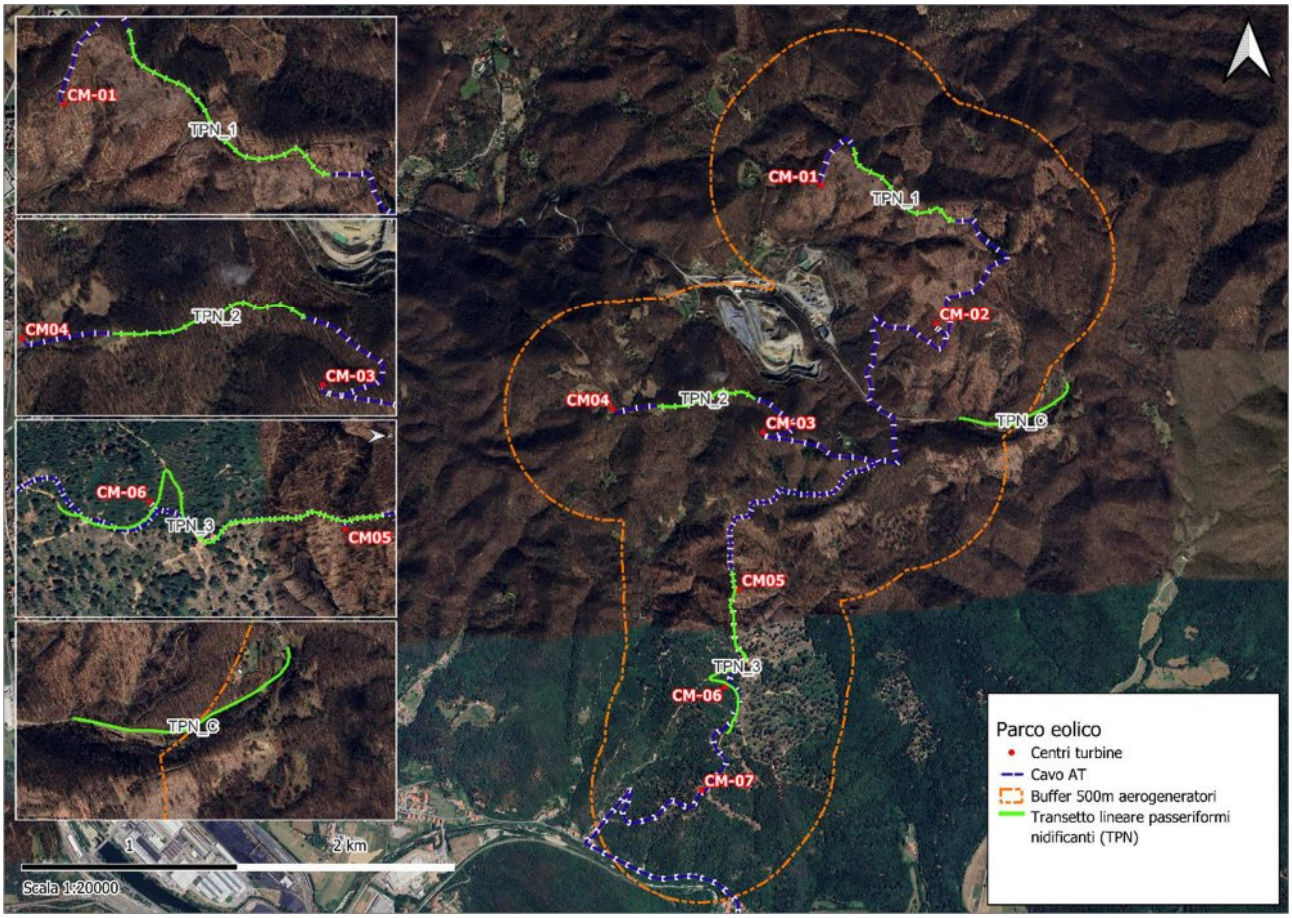


Figura 5-2 Inquadramento area d'indagine dei transetti lineari passeriformi nidificanti (TPN) [All. 2]

Tabella 11: Coordinate punti di partenza transetti lineari passeriformi nidificanti (TPN)

Punti di partenza e fine transetto lineare passeriformi nidificanti (TPN)	Coordinate (WGS 84)			
	Inizio		Fine	
	Latitudine	Longitudine	Latitudine	Longitudine
TPN 1	44°24'10.7"N	8°19'43.1"E	44°24'00.1"N	8°20'04.2"E
TPN 2	44°23'31.9"N	8°19'02.8"E	44°23'33.3"N	8°19'21.9"E
TPN 3	44°23'01.7"N	8°19'18.4"E	44°22'43.1"N	8°19'18.0"E
TPN C	44°23'30.3"N	8°20'06.5"E	44°23'35.9"N	8°20'28.1"E

5.1.3 Osservazioni lungo transetti lineari in ambienti aperti (copertura boscosa < 40%) indirizzati ai rapaci diurni nidificanti

Obiettivo: acquisire informazioni sull'utilizzo delle aree interessate dall'impianto eolico da parte di uccelli rapaci nidificanti, mediante osservazioni effettuate da transetti lineari su due aree, la prima interessata dall'impianto eolico, la seconda di controllo, laddove possibile.

I transetti, ubicati il primo nell'area dell'impianto e uno in un'area di controllo, sono individuati con le stesse modalità dei precedenti paragrafi.

Il rilevamento, da effettuarsi nel corso di almeno 5 visite, tra il 1° maggio e il 30 di giugno, è simile a quello effettuato per i Passeriformi canori e prevede di completare il percorso dei transetti tra le 10 e le 16, con soste di perlustrazione mediante binocolo 10x40 dell'intorno circostante, concentrate in particolare nei settori di spazio aereo circostante le torri (o il loro ingombro immaginario, nel caso di attività di monitoraggio ante-operam).

La direzione di cammino, in ciascun transetto, dovrà essere opposta a quella della precedente visita. I transetti devono essere visitati per un numero minimo di 3 sessioni mattutine e per un numero massimo di 2 sessioni pomeridiane. È consentito l'utilizzo di tracciati divaganti rispetto alla linea di sviluppo lineare dell'impianto, purché distanti dalla medesima non più di 100 m e per una percentuale della lunghezza totale possibilmente inferiore al 20%.

I contatti con uccelli rapaci rilevati in entrambi i lati dei transetti entro 1000 m dal percorso saranno mappati su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo.

Al di fuori dell'area di impianto è presente anche un transetto di controllo (TRN C) come atteso dal protocollo in uso. Per facilitare il lavoro del personale tecnico, gli stessi transetti saranno utilizzati anche per il monitoraggio della presenza di passeriformi nidificanti.

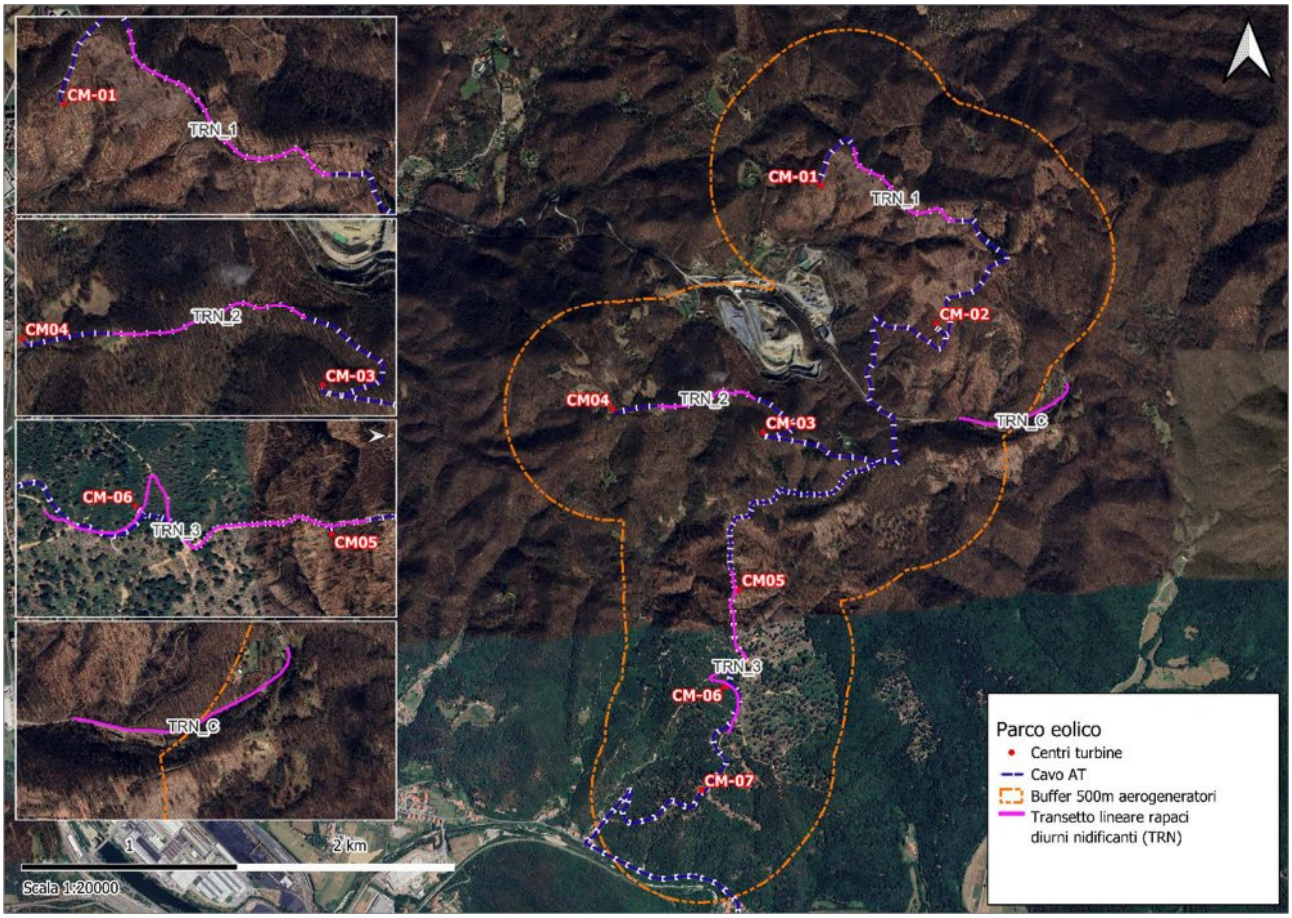


Figura 5-3 Inquadramento area d'indagine dei transetti lineari rapaci diurni nidificanti (TRN) [All. 3]

Tabella 12: Coordinate punti di partenza transetti lineari rapaci diurni nidificanti (TRN)

Punto di partenza transetto lineare rapaci diurni nidificanti (TRN)	Coordinate (WGS 84)			
	Inizio		Fine	
	Latitudine	Longitudine	Latitudine	Longitudine
TRN 1	44°24'10.7"N	8°19'43.1"E	44°24'00.1"N	8°20'04.2"E
TRN 2	44°23'31.9"N	8°19'02.8"E	44°23'33.3"N	8°19'21.9"E
TRN 3	44°23'01.7"N	8°19'18.4"E	44°22'43.1"N	8°19'18.0"E
TRN C	44°23'30.3"N	8°20'06.5"E	44°23'35.9"N	8°20'28.1"E

5.1.4 Punti di ascolto con play-back indirizzati agli uccelli notturni nidificanti

Obiettivo: acquisire informazioni sugli uccelli notturni nidificanti nelle aree limitrofe all'area interessata dall'impianto eolico e sul suo utilizzo come habitat di caccia.

Il procedimento prevede lo svolgimento, in almeno due sessioni in periodo riproduttivo (una a marzo e una tra il 15 maggio e il 15 giugno) di un numero punti di ascolto all'interno dell'area interessata dall'impianto eolico variabile in funzione della dimensione dell'impianto stesso (almeno 1 punto/km di sviluppo lineare o 1 punto/0,5 kmq). I punti dovrebbero essere distribuiti in modo uniforme all'interno dell'area o ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto dalle torri (o dai punti in cui queste saranno edificate) di almeno 200 m, al fine di limitare il disturbo causato dal rumore delle eliche in esercizio.

Il rilevamento consiste nella perlustrazione di una porzione quanto più elevata delle zone di pertinenza delle torri eoliche durante le ore crepuscolari, dal tramonto al sopraggiungere dell'oscurità, e, a buio completo, nell'attività di ascolto dei richiami di uccelli notturni (5 min) successiva all'emissione di sequenze di tracce di richiami opportunamente amplificati (per almeno 30 sec/specie).

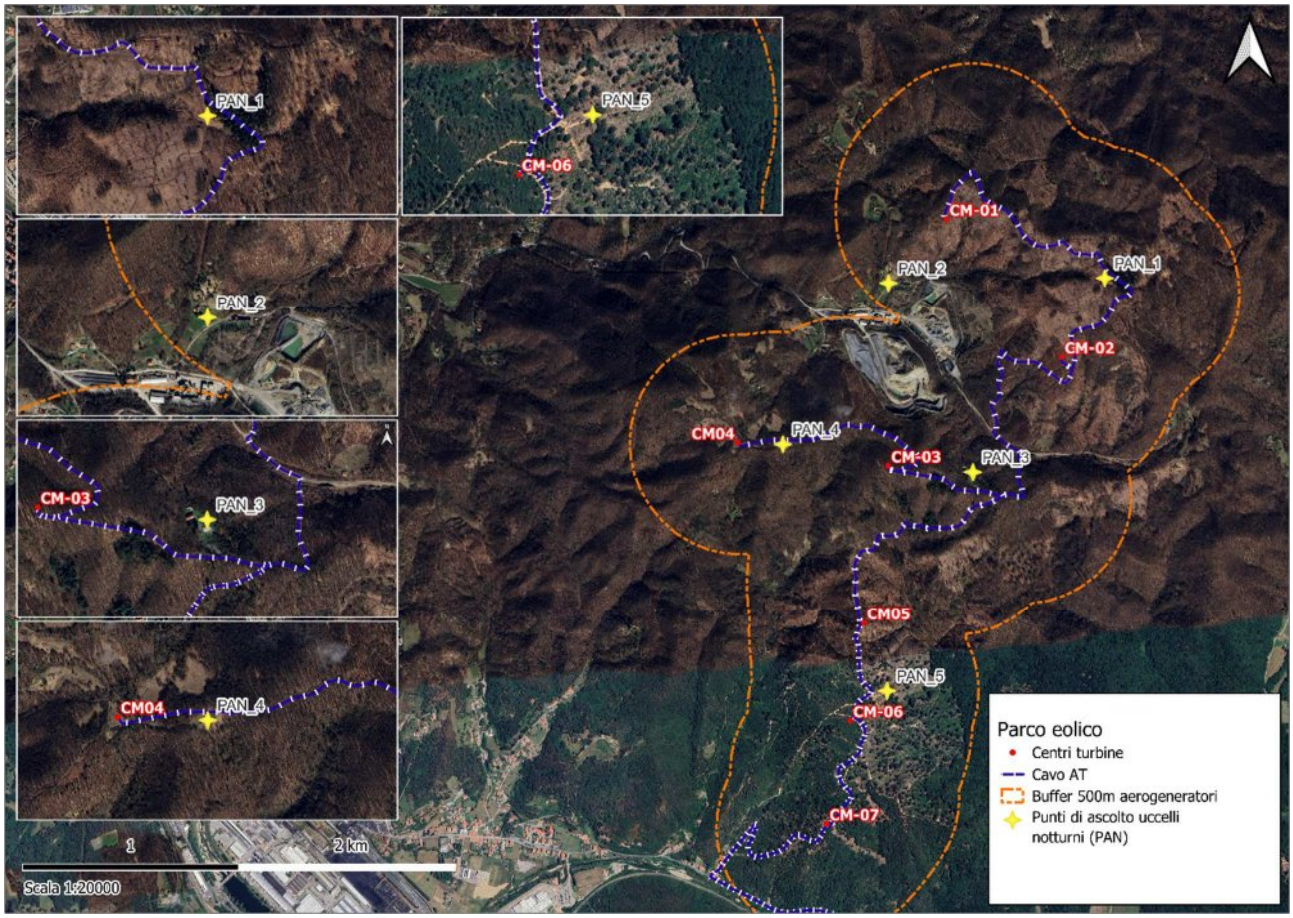


Figura 5-4 Inquadramento area d'indagine monitoraggio uccelli notturni e relativi punti d'ascolto (PAN) [All. 4]

Tabella 13: Coordinate punti di ascolto uccelli notturni con play-back (PAN)

Punto di ascolto uccelli notturni con play-back (PAN)	Coordinate (WGS 84)	
	Latitudine	Longitudine
PAN 1	44°23'56.4"N	8°20'10.0"E
PAN 2	44°23'55.5"N	8°19'24.7"E
PAN 3	44°23'25.4"N	8°19'42.9"E
PAN 4	44°23'31.2"N	8°19'02.6"E
PAN 5	44°22'54.3"N	8°19'25.0"E

5.1.5 Rilevamento delle comunità di passeriformi da stazioni di ascolto

Obiettivo: fornire una quantificazione qualitativa e quantitativa della comunità di uccelli passeriformi nidificanti nell'area interessata dall'impianto eolico; acquisire dati relativi a variazioni di abbondanza

delle diverse specie in due distinte aree, una interessata dall'impianto eolico, l'altra di controllo, laddove possibile.

Il rilevamento si ispira alle metodologie classiche (Bibby et al., 1992) e consiste nel sostare in punti prestabiliti per 8 o 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto. I conteggi, da svolgere con vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, saranno ripetuti in almeno 8 sessioni per ciascun punto di ascolto (regolarmente distribuiti tra il 15 marzo e il 30 di giugno), cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore; e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso. Tutti i punti devono essere visitati per un numero uguale di sessioni mattutine (minimo 3) e per un numero uguale di sessioni pomeridiane (massimo 2).

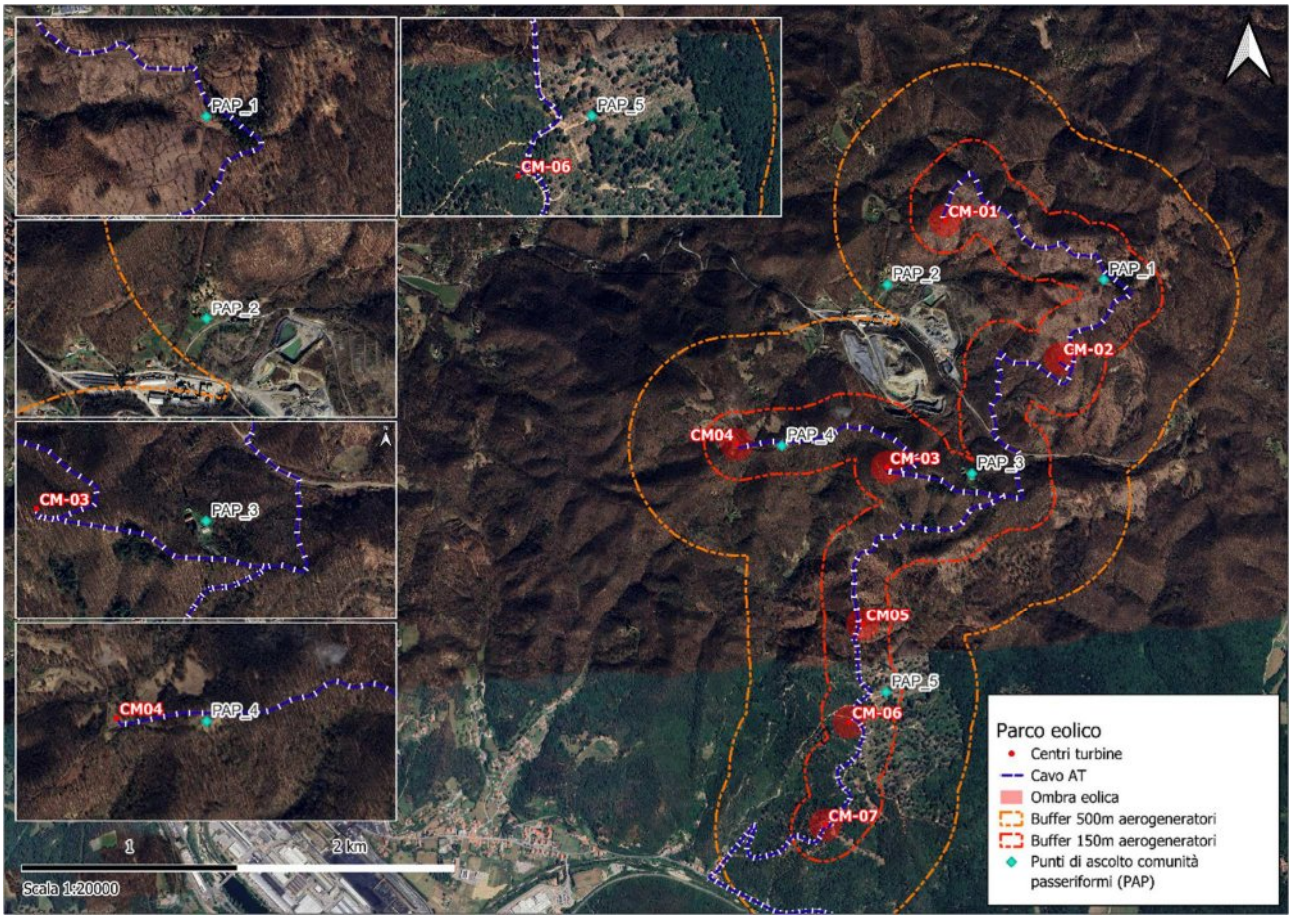


Figura 5-5 Inquadramento area d'indagine monitoraggio comunità passeriformi e relativi punti di ascolto (PAP) [All. 5]

Tabella 14: Coordinate punti di ascolto comunità passeriformi (PAP)

Punto di ascolto comunità passeriformi (PAP)	Coordinate (WGS 84)	
	Latitudine	Longitudine
PAP 1	44°23'56.4"N	8°20'10.0"E
PAP 2	44°23'55.5"N	8°19'24.7"E
PAP 3	44°23'25.4"N	8°19'42.9"E
PAP 4	44°23'31.2"N	8°19'02.6"E
PAP 5	44°22'54.3"N	8°19'25.0"E

5.1.6 *Osservazioni diurne da punti fissi*

Obiettivo: acquisire informazioni sulla frequentazione dell'area interessata dall'impianto eolico da parte di uccelli migratori diurni.

Il rilevamento prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo. Il controllo intorno al punto viene condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche.

Le sessioni di osservazione devono essere svolte tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. Dal 15 di marzo al 10 di novembre saranno svolte 24 sessioni di osservazione. Ogni sessione deve essere svolta ogni 12 gg circa; almeno 4 sessioni devono ricadere nel periodo tra il 24 aprile e il 7 di maggio e 4 sessioni tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni.

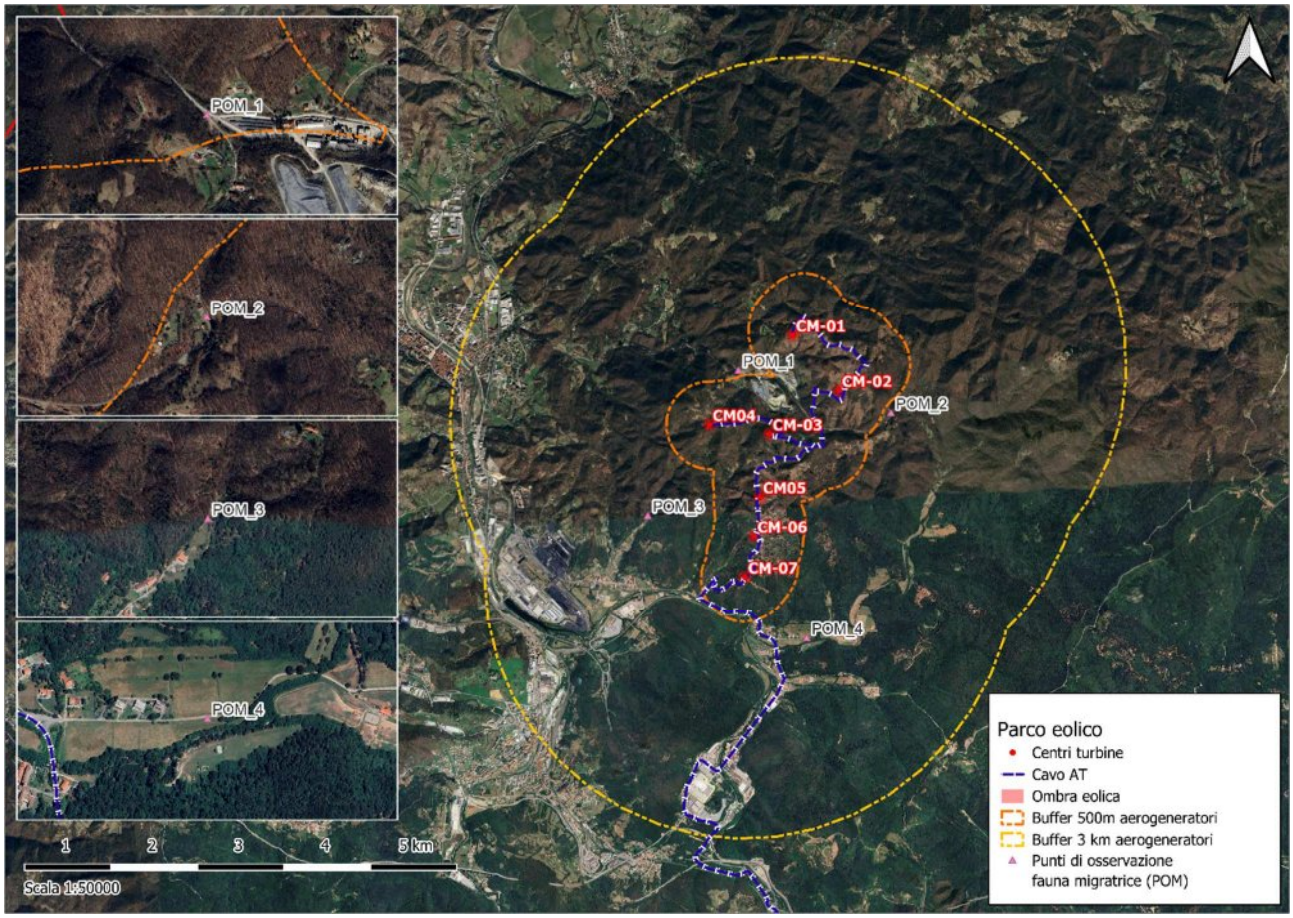


Figura 5-6 Inquadramento area d'indagine monitoraggio fauna migratrice diurna e punti di osservazione (POM) [All. 6]

Tabella 15: Coordinate punti di osservazione fauna migratrice (POM)

Punto di osservazione fauna migratrice (POM)	Coordinate (WGS 84)	
	Latitudine	Longitudine
POM 1	44°23'51.4"N	8°19'08.1"E
POM 2	44°23'35.9"N	8°20'28.1"E
POM 3	44°22'56.8"N	8°18'21.4"E
POM 4	44°22'11.3"N	8°19'45.0"E

5.2 Monitoraggio della chirotterofauna

La grande varietà di comportamenti presentata da questo ordine di Mammiferi impone l'adozione di metodologie di indagine diversificate e articolate così da poter rilevare tutte le specie presumibilmente presenti nell'area di studio. È necessario visitare, durante il giorno, i potenziali rifugi. Dal tramonto a tutta la notte devono essere effettuati rilievi con sistemi di trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico, comunemente indicati come "bat-detector".

Sono disponibili vari modelli e metodi di approccio alla trasduzione ma attualmente solo i sistemi con metodologie di time - expansion o di campionamento diretto permettono un'accuratezza e qualità del segnale da poter poi essere utilizzata adeguatamente per un'analisi qualitativa oltre che quantitativa.

I segnali vanno registrati su supporto digitale adeguato, in file non compressi (ad es. .wav), per una loro successiva analisi. Sono disponibili vari software specifici dedicati alla misura e osservazione delle caratteristiche dei suoni utili all'identificazione delle specie e loro attività.

Segue una descrizione delle principali metodologie e tempistiche finalizzate alla valutazione della compatibilità ambientale di un impianto eolico con le criticità potenzialmente presenti nel sito d'indagine riferite alla chirotterofauna.

Di seguito sono è descritte la modalità consigliata per il monitoraggio dei chirotteri.

5.2.1 Rilevamento di chirotterofauna migratrice e stanziale attraverso il monitoraggio bioacustico

Obiettivo: individuare comunità di chirotterofauna migratrice e stanziale nell'area interessata dall'impianto.

Il monitoraggio bioacustico consente di effettuare indagini sulla chirotterofauna migratrice e stanziale mediante bat detector in modalità eterodyne e time expansion, o campionamento diretto, con successiva analisi dei sonogrammi (al fine di valutare frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo). I punti d'ascolto (PAC) devono avere una durata di almeno 15 minuti attorno ad ogni ipotetica posizione delle turbine. Inoltre, quando possibili sarebbe auspicabile la realizzazione di zone di saggio in ambienti simili a quelli dell'impianto e posti al di fuori della zona di monitoraggio per la comparazione dei dati. Nei risultati dovrà essere indicata la percentuale di sequenze di cattura delle prede (feeding buzz).

Il numero e la cadenza temporale dei rilievi bioacustici variano in funzione della tipologia dell'impianto (numero di turbine e distribuzione delle stesse sul territorio) e della localizzazione geografica del sito. In generale si dovranno effettuare uscite dal tramonto per almeno 4 ore e per tutta la notte nei periodi di consistente attività dei chirotteri.

Sintesi delle possibili finestre temporali di rilievo:

- 15 Marzo – 15 Maggio: 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di maggio. (8 Uscite).
- 1 Giugno – 15 Luglio: 4 uscite della durata dell'intera notte partendo dal tramonto. (4 Uscite).
- 1-31 Agosto: 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo 2 notti intere. (4 Uscite)
- 1 Settembre – 31 Ottobre: 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di settembre. (8 Uscite)

Totale uscite annue consigliate: 24

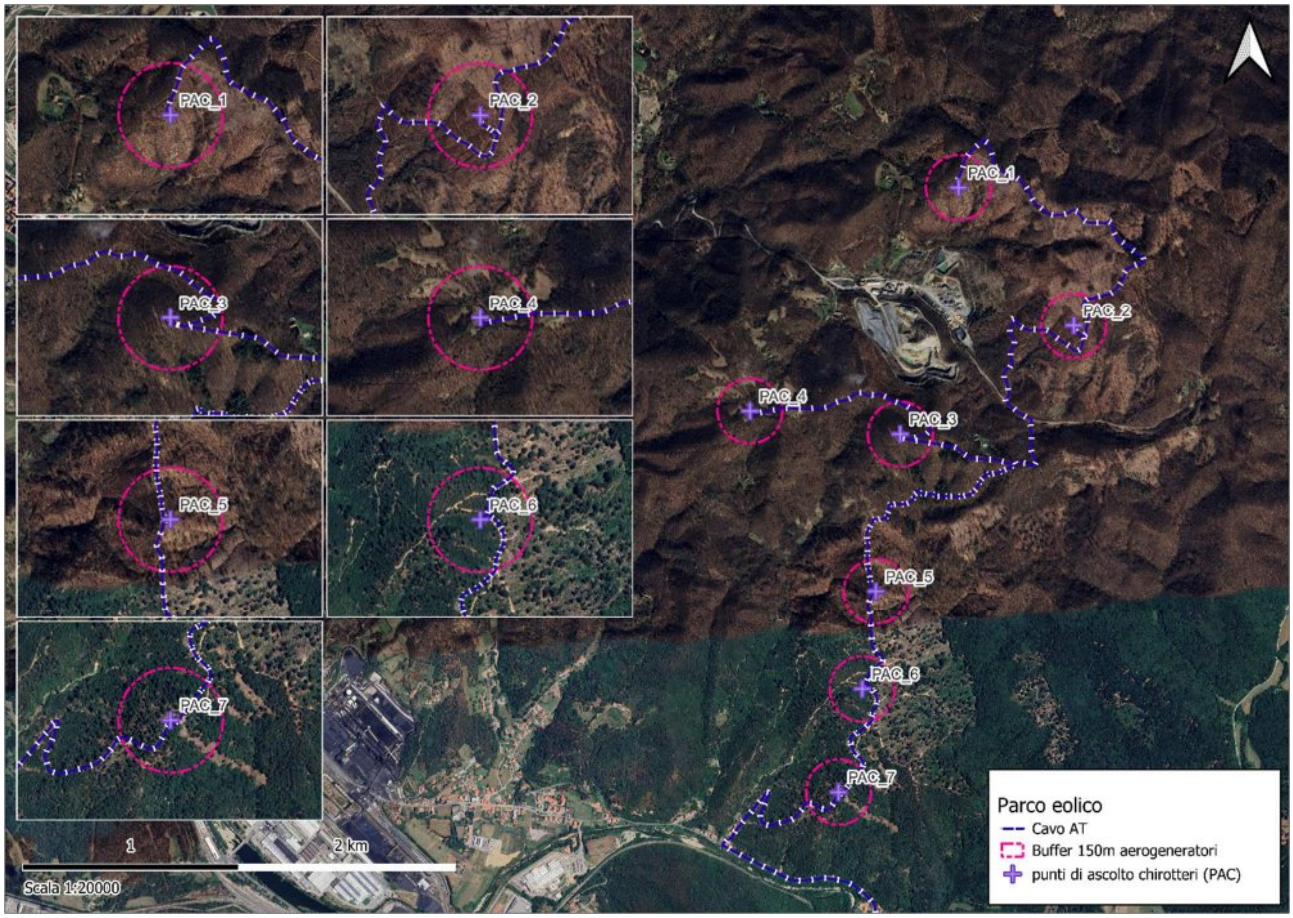


Figura 5-7 Inquadramento area d'indagine monitoraggio bioacustico dei chirotteri e punti di ascolto (PAC) [All. 7]

Tabella 16: Coordinate punti di ascolto per il monitoraggio bioacustico dei chirotteri (PAC)

Punto di ascolto per il monitoraggio bioacustico chirotteri (PAC)	Coordinate (WGS 84)	
	Latitudine	Longitudine
PAC 1	44°24'5.18"N	8°19'36.40"E
PAC 2	44°23'44.59"N	8°20'0.72"E
PAC 3	44°23'28.07"N	8°19'24.66"E
PAC 4	44°23'31.36"N	8°18'53.21"E
PAC 5	44°23'4.49"N	8°19'19.88"E
PAC 6	44°22'49.81"N	8°19'17.16"E
PAC 7	44°22'34.43"N	8°19'12.39"E

5.3 Ricerca delle carcasse

Obiettivo: acquisire informazioni sulla mortalità causata da collisioni con l'impianto eolico; stimare gli indici di mortalità e i fattori di correzione per minimizzare l'errore della stima; individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità.

Si tratta di un'indagine basata sull'ispezione del terreno circostante e sottostante le turbine eoliche per la ricerca di carcasse, basata sull'assunto che gli uccelli ed i chirotteri colpiti cadano al suolo entro un certo raggio dalla base della torre.

Idealmente, per ogni aereo-generatore l'area campione di ricerca carcasse dovrebbe essere estesa a due fasce di terreno adiacenti ad un asse principale, passante per la torre e direzionato perpendicolarmente al vento dominante (nel caso di impianti eolici su crinale, l'asse è prevalentemente coincidente con la linea di crinale). Nell'area campione l'ispezione sarà effettuata da transetti approssimativamente lineari, distanziati tra loro circa 30 m, di lunghezza pari a due volte il diametro dell'elica, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli, in numero variabile da 4 a 6 a seconda della grandezza dell'aereo-generatore. Il posizionamento dei transetti dovrebbe essere tale da coprire una superficie della parte sottovento al vento dominante di dimensioni maggiori del 30-35 % rispetto a quella sopravento (rapporto sup. soprav./ sup. sottov. = 0,7 circa).

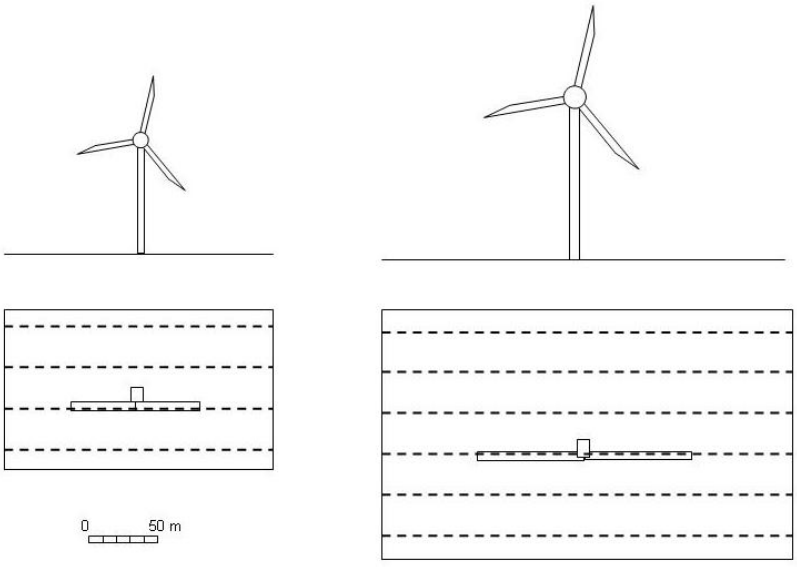


Figura 5-8 Posizionamento dei transetti per la ricerca delle carcasse

L'ispezione lungo i transetti andrà condotta su entrambi i lati, procedendo ad una velocità compresa tra 1,9 e 2,5 km/ora. La velocità deve essere inversamente proporzionale alla percentuale di copertura di vegetazione (erbacea, arbustiva, arborea) di altezza superiore a 30 cm, o tale da nascondere le carcasse e da impedire una facile osservazione a distanza. Per superfici con suolo nudo o a copertura erbacea bassa, quale il pascolo, a una velocità di 2,5 km/ora il tempo di ispezione/area campione stimato è di 15-20 minuti per torri di minori dimensioni e di 40-45 minuti per le torri più grandi (altezza torre=130 m circa). Alla velocità minima (1,9 km/h), da applicare su superfici con copertura di erba alta o con copertura arbustiva o arborea del 100 %, il tempo stimato è di 25-30 minuti per impianti eolici con torri di ridotte dimensioni e di 60 minuti per le torri più grandi.

Nel caso di superfici arbustive impenetrabili continue (es. garighe, roveti, macchie fitte), purché di altezza inferiore a 1,5 m, si cercherà di scegliere percorsi quanto più simili e prossimi alla situazione ideale, eventualmente aprendo sentieri tra la vegetazione. In caso le formazioni su descritte si presentino con altezze mediamente superiori, o in caso di aree campione con terreno fortemente accidentato, i transetti saranno effettuati ove possibile.

In presenza di colture seminative, si procederà a concordare con il proprietario o con il conduttore la disposizione dei transetti, eventualmente sfruttando la possibilità di un rimborso per il mancato raccolto della superficie calpestata o disponendo i transetti nelle superfici non coltivate (margini, scoline, solchi di interfila) anche lungo direzioni diverse da quelle consigliate, ma in modo tale da garantire una copertura uniforme su tutta l'area campione e approssimativamente corrispondente a quella del disegno ideale.

Oltre ad essere identificate, le carcasse saranno classificate, ove possibile, per sesso ed età, stimando anche la data di morte e descrivendone le condizioni, anche tramite riprese fotografiche.

Le condizioni delle carcasse verranno descritte usando le seguenti categorie (Johnson et al., 2002):

- Intatta (una carcassa completamente intatta, non decomposta, senza segni di predazione);
- Predata (una carcassa che mostri segni di un predatore o decompositore o parti di carcassa – ala, zampe, ecc.);
- Ciuffo di piume (10 o più piume in un sito che indichi predazione).

Deve essere inoltre annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS, annotando anche il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento, nonché le condizioni meteorologiche durante i rilievi.

Nella prospettiva di acquisire dati per la stima dell'indice di collisione, ossia il numero medio di uccelli deceduti/turbina/anno, la fase di ispezione e conteggio delle carcasse deve essere accompagnata da specifiche procedure per la stima dei due più importanti fattori di correzione della mortalità rilevata con il semplice conteggio delle carcasse:

- L'efficienza dei rilevatori nel trovare le carcasse all'interno dell'area campione ispezionata;
- Il tempo medio di rimozione delle carcasse, dovuto in prevalenza a carnivori ed uccelli che si nutrono di carogne o le trasportano al di fuori dell'area di studio, oppure ad operazioni agricole.

Tale fattore, variabile da sito a sito, è di particolare importanza perché permette di conoscere la frequenza temporale più idonea per svolgere le sessioni di ricerca carcasse;

Al fine di effettuare in maniera più speditiva il monitoraggio si consiglia l'impiego di cani addestrati, affinché possa essere valutato l'effettivo impatto in corso d'opera. Tuttavia, la continuità dello sforzo di ricerca delle carcasse e la frequenza delle sessioni deve essere commisurata all'effettivo rischio di impatto emerso dal monitoraggio ante-operam. In particolare, le ispezioni dovranno essere più frequenti (anche a sforzo costante) nei casi in cui:

- l'importanza ornitologica sia stata documentata in termini sia di valore conservazionistico delle specie sia di elevata consistenza numerica di contingenti di uccelli in transito;
- il tempo medio di rimozione delle carcasse sia particolarmente breve.

È in ogni caso raccomandabile, qualora lo sforzo non possa essere continuativo nell'arco dell'anno e debba subire interruzioni, che gli intervalli di monitoraggio prescelti siano regolarmente distribuiti nel tempo, in modo che il campionamento sia rappresentativo dei diversi periodi del ciclo annuale.

Durante la fase di monitoraggio e con i medesimi standard su indicati, il rilevatore effettua una normale ispezione di ciascuna area campione, dove sono state deposte (in un giorno ad insaputa del rilevatore medesimo) 3 carcasse ad aerogeneratore, di posizione e classe dimensionale casualmente selezionate, munite di un segno per il loro riconoscimento quali di carcasse prova.

Viene infine stimata l'efficienza di ricerca e la relativa varianza V(p) per ciascuna classe di durata del rilievo (variabile a seconda del tipo di copertura vegetazionale):

$$p = C / k$$

$$V(p) = [p(1-p)] / k$$

dove:

p = proporzione di carcasse trovate dal rilevatore rispetto a quelle deposte nell'unità di tempo funzionale al territorio;

k = numero di carcasse posizionate per il test;

C = numero di carcasse trovate.

Per il tempo medio di rimozione delle carcasse viene proposta, tra le diverse tecniche illustrate in letteratura (Anderson et al., 2000, Brown e Hamilton, 2006) la metodologia che segue in gran parte le indicazioni di Erickson (Erickson et al., 2000). Il metodo si basa sulla misura del tempo che un certo numero di carcasse, distribuite nell'impianto eolico già funzionante, impiegano a scomparire. Si utilizzano carcasse di uccelli di diversa taglia (preferibilmente piccoli e adulti di galliformi con piumaggio criptico, contattando il Centro di recupero fauna selvatica più vicino, la ASL di competenza o la Provincia) in modo da simulare l'effetto della rimozione su classi dimensionali diverse. Dopo aver casualmente selezionato la classe dimensionale e la posizione, sono deposte 3 carcasse per area campione. Al giorno 4 dalla deposizione si effettua un primo controllo, e successivamente si ripete l'operazione nei giorni 7, 10, 14, 20 e 28. Qualora il tempo medio di permanenza risulti inferiore a 3 giorni, la verifica deve essere ripetuta ai principali cambi stagionali. È in ogni caso consigliabile svolgere più indagini in grado di verificare differenze stagionali del tempo medio di rimozione, soprattutto se la durata del periodo in cui sarà svolto il futuro monitoraggio delle carcasse sarà protratto per più stagioni.

Al fine di evitare di attrarre i predatori nelle aree di studio nel momento del vero e proprio monitoraggio, è necessario condurre l'indagine prima o dopo il monitoraggio stesso, o in alternativa in zone vicine che presentano analoghe caratteristiche ambientali.

La formula proposta da applicare per calcolare il tempo medio di permanenza è ripresa da Erickson (Erickson et al., 2000):

$$t = \Sigma ti / (k - k28)$$

dove:

ti: tempo in giorni di permanenza della carcassa

k: numero totale di carcasse immesse

$k28$: numero di carcasse trovate al giorno 28

5.4 Calendario annuale di massima dei rilievi

Di seguito si riporta il calendario annuale di massima per i rilievi sul campo relativi al monitoraggio di avifauna, chirotterofauna e carcasse:

Tabella 17: Calendario annuale di massima dei rilievi sul campo per i monitoraggi descritti (avifauna)

Specie target	Metodo	Superficie	Sessioni / anno	Periodo	Area di controllo (1)	Metadato atteso
Rapaci	Ricerca siti riproduttivi	Intorno di 3 km	4	15/3 – 30/6		Localizzazione siti riproduttivi delle singole specie
Passeriformi nidificanti di ambienti aperti	Mappaggio da percorso	Area circoscritta dalle torri o sua porzione	5	1/5 – 30/6	Sì	Localizzazione territori delle singole specie
Rapaci nidificanti	Mappaggio da percorso	Area circoscritta dalle torri o sua porzione	5	1/5 – 30/7	Sì	Localizzazione delle traiettorie di volo dei singoli individui
Uccelli notturni	Punti di ascolto di richiami indotti da play/back	Aree circostanti i punti	2	30/1 – 31/3, 15/5 – 15/6	No	N° individui contattati / punto / sessione delle singole specie
Comunità di passeriformi	Punti di ascolto passivi	Aree circostanti i punti (entro 100 e 200m di raggio)	8	15/3 – 30/6	No	N° individui contattati / punto / sessione delle singole specie
Migratori diurni	Controllo da punti fissi	Volumi aerei circostanti le turbine	24	15/3 – 10/11		N individui contattati / punto / sessione e localizzazione traiettorie di volo dei singoli individui

Tabella 18: Calendario annuale di massima dei rilievi sul campo per i monitoraggi descritti (chirotterofauna)

Specie target	Metodo	Periodo	Ore di effettiva osservazione	Ore medie a intervento	Attrezzatura
Chirotteri	Punti di ascolto e registrazione	15/3 – 31/10	120	5	Bat-detector Registrazione digitale Software per l'analisi delle emissioni ultrasonore

Tabella 19: Calendario annuale di massima dei rilievi sul campo per i monitoraggi descritti (ricerca delle carcasse)

Attività	Periodo	N° gg/uomo	Durata	N rilevatori per giorno	Metodo
Monitoraggio collisioni	Tutto l'anno	50	45 minuti	2	Ispezione del suolo

6 CRONOPROGRAMMA

Le attività di monitoraggio, si svolgeranno per un periodo minimo di un anno durante la fase *ante-operam*. Successivamente, il monitoraggio potrà continuare per ulteriori cinque anni, uno durante la fase di cantiere e quattro durante la fase di esercizio.

Di seguito, viene presentato un cronoprogramma riassuntivo delle diverse attività, suddivise per le varie fasi, che si estenderanno nel tempo.

Tabella 20: Cronoprogramma delle attività di monitoraggio

ATTIVITÀ	MESI											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Localizzazione e controllo siti riproduttivi rapaci												
Mappaggio passeriformi nidificanti												
Mappaggio rapaci diurni nidificanti												
Punti d'ascolto uccelli notturni												
Punti d'ascolto passeriformi												
Osservazione uccelli migratori diurni												
Monitoraggio bioacustico chirotteri												
Monitoraggio impatto per collisione (sola fase di esercizio)												
Monitoraggio delle specie floristiche alloctone invasive (fasi A.O. e C.O.)												

7 RESTITUZIONE DEI DATI

I dati raccolti nell'ambito del Monitoraggio Ambientale saranno documentati in modo da garantire sia la trasparenza dell'attuazione sia la valutazione dei risultati, anche per finalità informative verso il pubblico. La restituzione prevede tre principali modalità:

1. Rapporti tecnici periodici, contenenti descrizione delle attività condotte e dei risultati ottenuti;
2. Dati di monitoraggio, organizzati in formati compatibili con analisi e valutazioni da parte dell'Autorità competente;
3. Dati georeferenziati, finalizzati alla localizzazione di stazioni, aree di indagine ed elementi significativi del monitoraggio.

7.1 Rapporti tecnici

Ogni rapporto dovrà documentare:

- gli obiettivi specifici del monitoraggio in relazione alla componente ambientale;
- la localizzazione e descrizione delle aree e delle stazioni di monitoraggio;
- i parametri rilevati, le modalità di misura e la frequenza temporale delle attività;
- i risultati, comprese elaborazioni e valutazioni, con eventuali criticità e azioni correttive adottate, in particolar modo:

MONITORAGGIO FLORISTICO	MONITORAGGIO FAUNISTICO
• Elenco specie vegetali rilevate; • Habitat rilevati; • Principali emergenze naturalistiche riscontrate; • Presenza e disposizione delle specie vegetali alloctone e/o invasive; • Restituzione degli indici di naturalità e di antropizzazione calcolati.	• Specie animali rilevate; • Direzione e collocazione delle principali direzioni delle rotte migratorie; • Eventuali siti di nidificazione, riproduzione e/o svernamento; • Indicazione della sensibilità delle singole specie relativamente agli impianti eolici; • Descrizione del popolamento avifaunistico e considerazioni sulla dinamica di popolazione; • Descrizione del popolamento di chirotteri (incluse considerazioni sulla dinamica di popolazione); • Un'indicazione di valori soglia di mortalità per le specie sensibili

7.2 Scheda di sintesi

I rapporti tecnici dovranno inoltre includere per ciascuna stazione/punto di monitoraggio apposite schede di sintesi contenenti le seguenti informazioni:

- codice identificativo del punto di monitoraggio (utilizzare lo stesso codice qualora indicato nel presente documento)
- coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84)
- riferimento alla componente ambientale monitorata (Flora, Chirotterofauna, Avifauna)
- Periodo di monitoraggio
- Numero del monitoraggio;
- Dati grezzi del monitoraggio

Tali dati dovranno inoltre essere forniti in formato tabellare aperto XLS o CSV.

7.3 Dati georiferiti

Per consentire la rappresentazione delle informazioni relative in ambiente GIS saranno predisposti i seguenti dati territoriali georiferiti relativi alla localizzazione di:

- Aree di indagine;
- Stazioni/punti di monitoraggio;
- Elementi significativi risultanti dal monitoraggio qualora si ritenga necessario;

I dati territoriali saranno predisposti in formato SHP in coordinate geografiche espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84.

ALLEGATI

POR_1

POR_2

POR_3

POR_4

CM-01

CM-02

CM-03

CM04

CM05

CM-06

CM-07

1 2 3 4 5 km

Scala 1:35000

PIANO DI MONITORAGGIO FLORO-FAUNSITICO - ALLEGATO 1
PUNTI DI OSSERVAZIONE RICERCA SITI RIPRODUTTIVI RAPACI (POR)

Parco eolico
- Centri turbine
- Cavo AT
- Ombra eolica
- Buffer 500m aerogeneratori
- Buffer 3 km aerogeneratori
- Punti di osservazione ricerca siti riproduttivi rapaci (POR)

CM-01
TPN_1
CM04
TPN_2
CM-03
CM-06
TPN_3
CM05
TPN_C
CM-01
TPN_1
CM-02
CM04
TPN_2
CM-03
TPN_C
CM05
TPN_3
CM-06
CM-07
1
2 km
Scala 1:15000

PIANO DI MONITORAGGIO FLORO-FAUNSITICO - ALLEGATO 2
TRANSETTI LINEARI PASSERIFORMI NIDIFICANTI (TPN)

Parco eolico
- Centri turbine
- Cavo AT
- Buffer 500m aerogeneratori
- Transetto lineare passeriformi nidificanti (TPN)

CM-01
TRN_1
CM04
TRN_2
CM-03
CM-06
CM05
PAN_5
TRN_C
CM-01
TRN_1
CM-02
CM04
TRN_2
CM-03
TRN_C
CM05
TRN_3
CM-06
CM-07
1
2 km
Scala 1:15000

PIANO DI MONITORAGGIO FLORO-FAUNSITICO - ALLEGATO 3
TRANSETTI LINEARI RAPACI DIURNI NIDIFICANTI (TRN)

Parco eolico
- Centri turbine
- Cavo AT
- Buffer 500m aerogeneratori
- Transetto lineare rapaci diurni nidificanti (TRN)

PAN_1

PAN_5

CM-06

PAN_2

CM-03

PAN_3

CM04

PAN_4

CM-01

PAN_1

PAN_2

CM-02

CM04

PAN_4

CM-03

PAN_3

CM05

PAN_5

CM-06

CM-07

1

2 km

Scala 1:15000

PIANO DI MONITORAGGIO FLORO-FAUNSITICO - ALLEGATO 4
PUNTI DI ASCOLTO UCCELLI NOTTURNI (PAN)

Parco eolico
- Centri turbine
- Cavo AT
- Buffer 500m aerogeneratori
- Punti di ascolto uccelli notturni (PAN)

PAP_1

PAP_5

CM-06

PAP_2

CM-03

PAP_3

CM04

PAP_4

CM-01

PAP_1

PAP_2

CM-02

CM04

PAP_4

CM-03

PAP_3

CM05

PAP_5

CM-06

CM-07

N

1

2 km

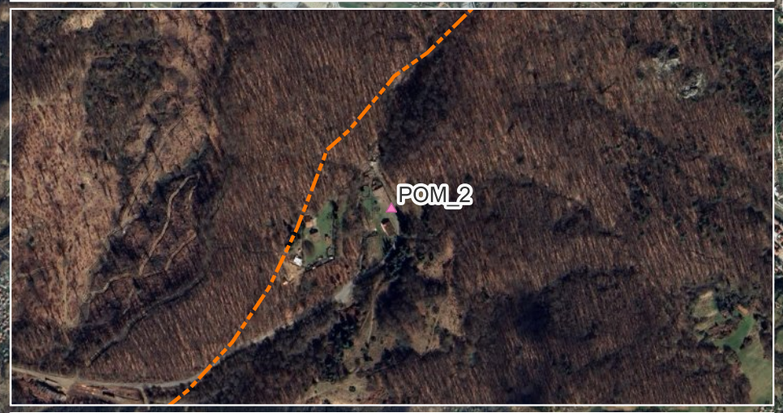
Scala 1:15000

PIANO DI MONITORAGGIO FLORO-FAUNSITICO - ALLEGATO 5
PUNTI DI ASCOLTO COMUNITA' PASSERIFORMI (PAP)

Parco eolico

- Centri turbine
- Cavo AT
- Ombra eolica
- Buffer 500m aerogeneratori
- Buffer 150m aerogeneratori
- Punti di ascolto comunità passeriformi (PAP)









CM-01
POM_1
CM-02
POM_2
CM04
CM-03
CM05
POM_3
CM-06
CM-07
POM_4

1 2 3 4 5 km

Scala 1:35000

PIANO DI MONITORAGGIO FLORO-FAUNSITICO - ALLEGATO 6
PUNTI DI OSSERVAZIONE FAUNA MIGRATRICE (POM)

Parco eolico
- Centri turbine
- Cavo AT
- Buffer 500m aerogeneratori
- Buffer 3 km aerogeneratori
- Punti di osservazione fauna migratrice (POM)

PAC_1

PAC_2

PAC_3

PAC_4

PAC_5

PAC_6

PAC_7

PIANO DI MONITORAGGIO FLORO-FAUNSITICO - ALLEGATO 7
PUNTI DI ASCOLTO CHIROTTERI (POR)

Parco eolico
- Cavo AT
- Buffer 150m aerogeneratori
- Punti di ascolto chirotteri (PAC)

1 2 km

Scala 1:15000