FaunaViva
Studio di Consulenze Ambientali
Studio di Consulenze Ambientali FaunaViva - Viale Sarca 78, 20125 Milano
tel 0236591561 fax 0236591721 - p.iva/c.f. 06127040969

PARCO EOLICO MONTE POGGIO IN COMUNE DI FRACONALTO (AL)

STUDIO DI INCIDENZA

sul sito Natura 2000 SIC/ZPS IT1180026 "Capanne di Marcarolo"



A cura di:
Jacopo Tonetti

Con la collaborazione di: Paolo Bonazzi, Lia Buvoli

giugno 2013

Revisione n°	***Data***	***Firma***	
0	*21/06/2013*	*Jacopo Tonetti*	*FIRMA*

INDICE

1 ..... PREMESSA 1

1.1 Rete Natura 2000 1
1.2 Riferimenti normativi e metodologici sulla valutazione di incidenza 1
1.2.1 Legislazione regionale 2
2 ..... INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA DI STUDIO 3

2.1 Inquadramento territoriale 3
2.2 Inquadramento climatico 7
3 ..... CARATTERISTICHE DEL PROGETTO 15

3.1 Localizzazione dell'impianto 15
3.2 Caratteristiche dell'aerogeneratore adottato 17
3.2.1 Torre e fondamenta 17
3.3 Caratteristiche infrastrutturali 18
3.3.1 Viabilità e trasporto dei componenti degli aerogeneratori 18
3.3.2 Piazzole 22
3.3.3 Montaggio dell'aerogeneratore 23
3.3.4 Cavidotto e connessione alla rete 26
3.3.5 Fine vita e eventuale decommissioning 26
3.3.6 Uso di risorse naturali 27
3.3.7 Produzione di rifiuti, inquinamento e rischio di incidenti 27
4 ..... SIC/ZPS IT1180026 "CAPANNE DI MARCAROLO" 28

4.1 Habitat 28
4.2 Fauna 37
4.2.1 Invertebrati 44
4.2.2 Pesci 44
4.2.3 Anfibi 46
4.2.4 Mammiferi 46
4.3 Risultati delle attività di monitoraggio secondo il protocollo D.G.R. n. 551 47
4.3.1 Rapaci diurni migratori 48
4.3.2 Rapaci diurni nidificanti 58
4.3.3 Rapaci notturni 67
4.3.4 Passeriformi migratori 71
4.3.5 Passeriformi nidificanti 81
5 ..... FATTORI DI VULNERABILITÀ DEL SITO 89

5.1 Attività antropiche 89
6 ..... INTERFERENZE DEL PROGETTO SUL SISTEMA AMBIENTALE 91
6.1 Interferenze con le componenti abiotiche 91
6.2 Interferenze con le componenti biotiche 91
6.2.1 Interferenze con l'avifauna 91
6.2.2 Interferenze con la chirotterofauna 96
6.3 Individuazione interferenze in fase di cantiere 97
6.4 Individuazione interferenze in fase di esercizio 97
7 ..... MATRICE DI INCIDENZA 99
7.1 Impatti in fase di cantiere 102
7.2 Impatti in fase di esercizio 103
8 ..... MISURE DI MITIGAZIONE 107
8.1 Misure di mitigazione in fase di cantiere 107
8.2 Misure di mitigazione e compensazione in fase di esercizio 108
9 ..... BIBLIOGRAFIA 109

1 PREMESSA

L'intervento in oggetto si colloca nel Comune di Fraconalto (AL), in un'area al confine tra Piemonte e Liguria; esso risulta limitrofo al Sito di Interesse Comunitario (SIC) e Zona di Protezione Speciale (ZPS) IT1180023 "Capanne di Marcarolo" sul versante piemontese.

La Regione Piemonte, con D.G.R. n. 37-28804 del 29 novembre 1999, modificata con D.G.R. n. 76-2950 del 22 maggio 2006 e con D.G.R. n. 3-5405 del 28 febbraio 2007, ha individuato e proposto al Ministero dell'Ambiente le aree finalizzate alla costituzione di Zone di Protezione Speciale, tra cui quella in esame, inclusa nella regione biogeografica alpina; essa risulta nell'elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) classificate ai sensi della Direttiva 79/409/CE (D.M. del 5 luglio 2007). L'ultimo aggiornamento nazionale del formulario standard del sito risale ad ottobre 2008, mentre la Regione Piemonte ha eseguito un aggiornamento a febbraio 2009.

1.1 RETE NATURA 2000

La Rete Natura 2000, secondo gli obiettivi di tutela degli habitat e di conservazione della biodiversità della politica comunitaria, si prefigge di proteggere alcune aree importanti dal punto di vista ambientale. Essa è costituita dall'insieme delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) e dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) definiti rispettivamente dalla Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE e dalla Direttiva "Habitat" 92/43/CE.

In particolar modo, la Direttiva 92/43/CE del consiglio dell'Unione Europea prevede agli artt. 6 e 7 che qualsiasi progetto che possa avere incidenze negative su un sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, forma oggetto di una opportuna valutazione dell'incidenza che ha sul sito, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo.

Il Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche", e il successivo DPR 12 marzo 2003 n. 120 "Regolamento recante modifiche e integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357 concernente attuazione della Direttiva 92/43/CE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche", recepiscono le indicazioni comunitarie.

1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGICI SULLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Il presente documento è stato redatto in applicazione dell'art. 5 Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, comma 3: "*I proponenti di interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel sito, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano, ai fini della valutazione di incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell'allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul proposto sito di importanza comunitaria, sul sito di importanza comunitaria o sulla zona speciale di conservazione, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi*".

Lo studio deve essere quindi redatto conformemente alle indicazioni contenute nell'allegato G, che prevede:

- una descrizione del piano o del progetto con particolare riferimento alle tipologie di opera, alla complementarietà con altri progetti, all'uso delle risorse naturali, alla produzione di rifiuti, all'inquinamento e ai disturbi ambientali e al rischio di incidente per quanto riguarda le sostanze e le tecnologie utilizzate;

- un'analisi dell'area di influenza e dell'interferenza con i sistemi ambientali piani considerando le componenti abiotiche, biotiche ed ecologiche. Le interferenze devono considerare il grado di rigenerazione delle risorse e la capacità di carico ambientale.

1.2.1 Legislazione regionale

L'Art. 83 della Costituzione trasferisce alle regioni le funzioni amministrative concernenti gli interventi per la protezione della natura, le Riserve ed i Parchi naturali. Secondo la L. 142/90 (Ordinamento delle autonomie locali) spettano poi alle Province le funzioni amministrative di interesse provinciale che riguardino il settore della «protezione della flora e della fauna, parchi e riserve naturali» e quello della «caccia e pesca nelle acque interne».

La Regione Piemonte, con Decreto del Presidente della Giunta Regionale del 16 novembre 2001, n. 16/R, ha emanato il regolamento regionale recante: "Disposizioni in materia di procedimento di valutazione d'incidenza" (B.U. n. 47 del 21 novembre 2001).

Successivamente, la normativa regionale in materia è stata aggiornata con l'entrata in vigore della legge regionale 29 giugno 2009, n.19 "Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità-" (Titolo III e allegati B, C e D). Gli allegati descrivono l'iter procedurale per l'espletamento della valutazione d'incidenza (allegato B), i contenuti della relazione d'incidenza dei progetti e interventi (allegato C), i contenuti della relazione d'incidenza per i piani e programmi. (allegato D).

Per quanto riguarda la Valutazione di Incidenza di progetti, (allegato C), i contenuti da includere nello Studio sono i seguenti:

- Inquadramento dell'opera o dell'intervento negli strumenti di programmazione e di pianificazione vigenti.
- Normativa ambientale di riferimento vigente.
- Descrizione delle caratteristiche del progetto con riferimento:
  - alle tipologie delle azioni e/o delle opere;
  - alle dimensioni e/o all'ambito di riferimento;
  - alle complementarietà con altri progetti;
  - all'uso delle risorse naturali;
  - alla produzione di rifiuti;
  - all'inquinamento e ai disturbi ambientali;
  - al rischio di incidenti per quanto riguarda le sostanze e le tecnologie utilizzate.
- Descrizione delle interferenze del progetto sul sistema ambientale considerando:
  - le componenti abiotiche;
  - le componenti biotiche;
  - le connessioni ecologiche.
- Dati e informazioni di carattere ambientale, territoriale e tecnico, in base ai quali sono stati individuati e valutati i possibili effetti che il progetto può avere sull'ambiente e le misure che si intendono adottare per ottimizzarne l'inserimento nell'ambiente e nel territorio circostante, con riferimento alle soluzioni alternative tecnologiche e localizzative considerate ed alla scelta compiuta.

Il presente studio, inoltre, è redatto in ottemperanza alla Determina Dirigenziale n. 37 del 27/2/2013, a firma del Direttore del Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA DI STUDIO

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area d'indagine ha interessato una zona più vasta, comprendente – oltre a Fraconalto – i territori dei Comuni di Voltaggio (AL), Ronco Scrivia, Busalla, Mignanego, Serra Riccò e Campomorone (tutti in Provincia di Genova). L'inquadramento geografico della zona del previsto intervento e dell'area di studio è mostrata in Figura 2.1.

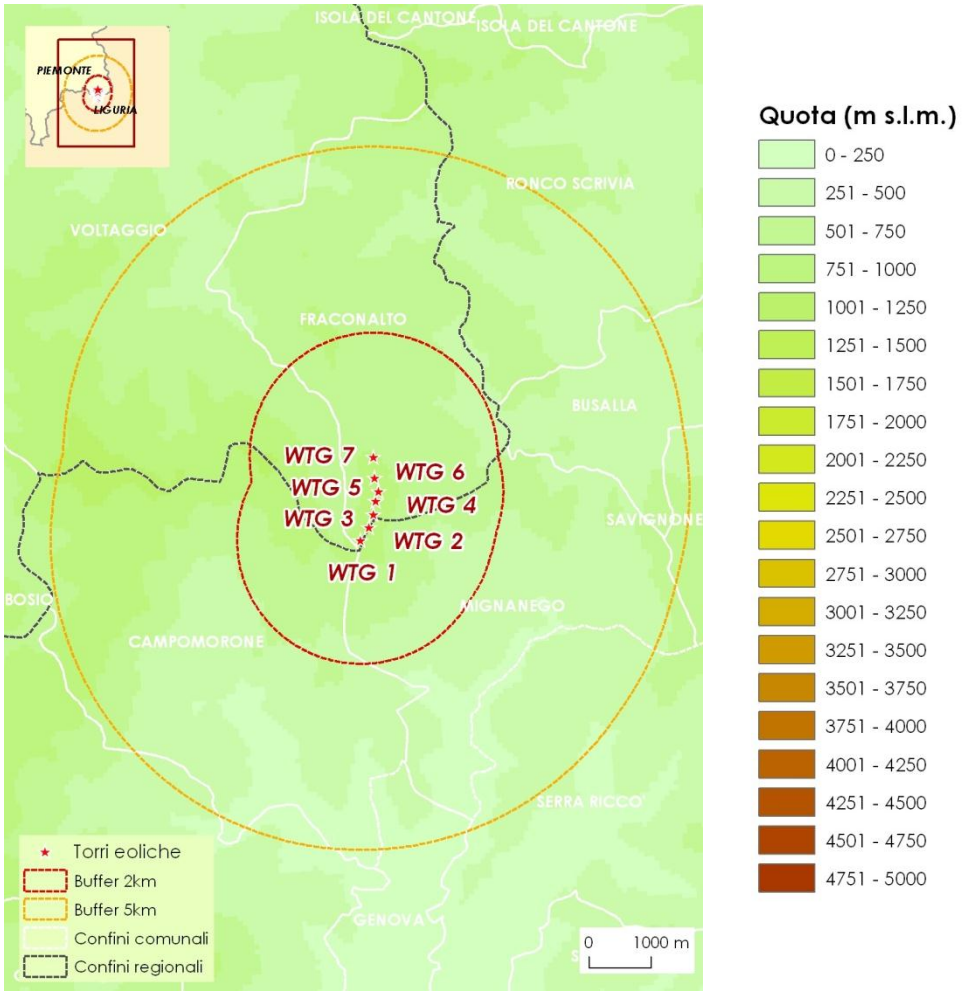


Figura 2.1 Inquadramento dell'area del previsto intervento e dell'area di studio (buffer concentrici) sulla base dei confini amministrativi comunali; base: Digital Terrain Model in fasce altimetriche di 250 m.

Il territorio considerato – entro il *buffer* di 5 km – ha un'estensione altitudinale che va dai 141 ai 1166 m s.l.m. (media 521). La distribuzione del territorio per fasce altitudinali è caratterizzato da una prevalenza di quote medio basse (250-750 m s.l.m.); come si osserva in Figura 2.2 la fascia altimetrica prevalente è quella compresa tra 250 e 500 m s.l.m., subito seguita dalla fascia superiore (500-750), mentre scarsamente rappresentata è la fascia delle quote più basse. Una porzione di territorio trascurabile si trova al di sopra dei 1000 m di quota. La localizzazione delle torri eoliche in progetto è prevista ad una quota tra i 750 e i 900 m s.l.m.

La zona – considerando un intorno di 5 km dalle pale – è caratterizzata principalmente dalla presenza di boschi costituiti perlopiù da castagneto seguito da latifoglie, querceti e boschi misti (complessivamente coprono circa il 66% dell'area di studio); il resto del territorio è

frammentariamente occupato da arbusteti (soprattutto noccioleti), aree aperte (prato-pascoli di media quota), zone agricole (seminativi e altri coltivi) e dagli insediamenti inclusi nel *buffer* (Campomorone, Mignanego, Busalla, Fraconalto e tutte le frazioni).

Utilizzando i dati della Carta Forestale della Regione Liguria e dei Piani Forestali della Regione Piemonte è possibile andare più in dettaglio nella descrizione delle tipologie vegetali presenti; poiché le due Regioni hanno utilizzato categorie differenti, per uniformità sono state generalizzate per renderle omogenee per l'analisi dell'area di studio: in Figura 2.3 è mostrata la composizione percentuale delle categorie generali boschive e di uso del suolo presenti sul territorio; in Figura 2.4 la localizzazione delle *patch* forestali e dell'uso del suolo. In Figura 2.5 è invece riportato il dettaglio delle singole categorie presenti – secondo le due carte forestali – intorno alle previste torri eoliche.

L'articolata rete idrografica dell'area, suddivisa tra i due versanti ligure e piemontese, è mostrata in Figura 2.6.

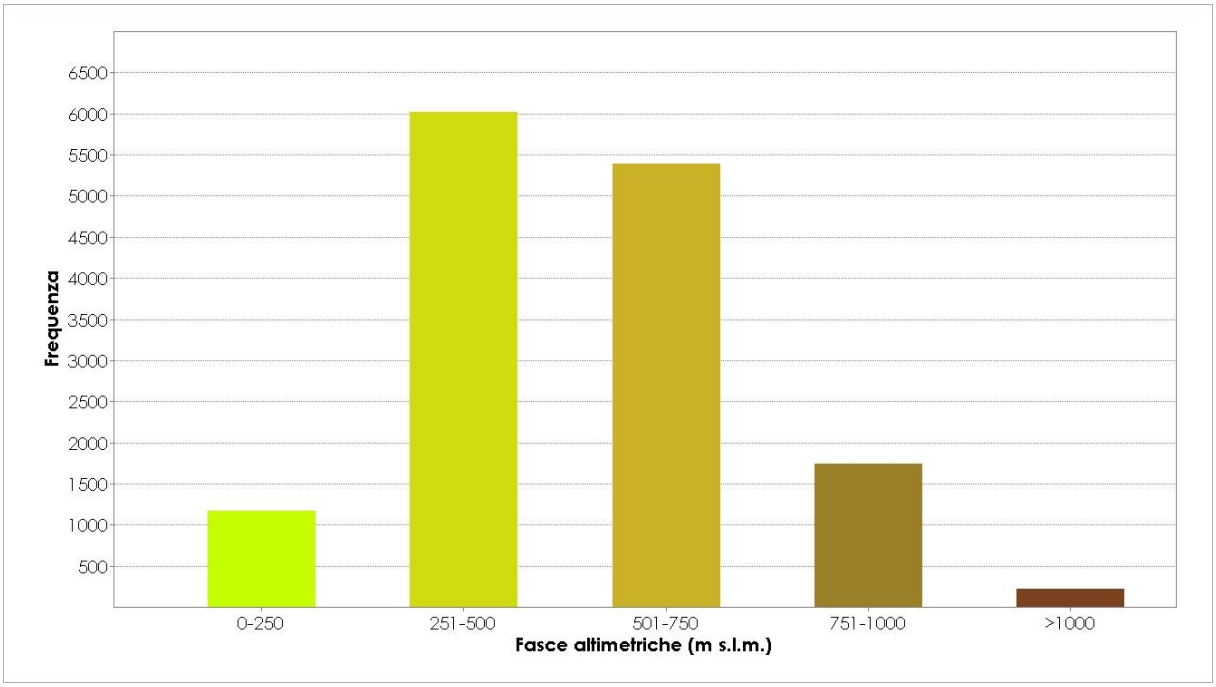


Figura 2.2 Struttura altitudinale dell'area di studio (buffer 5 km), per fasce altimetriche di 250 m. Frequenza: numero di celle (dati raster) per fascia altimetrica presenti nell'area di studio.

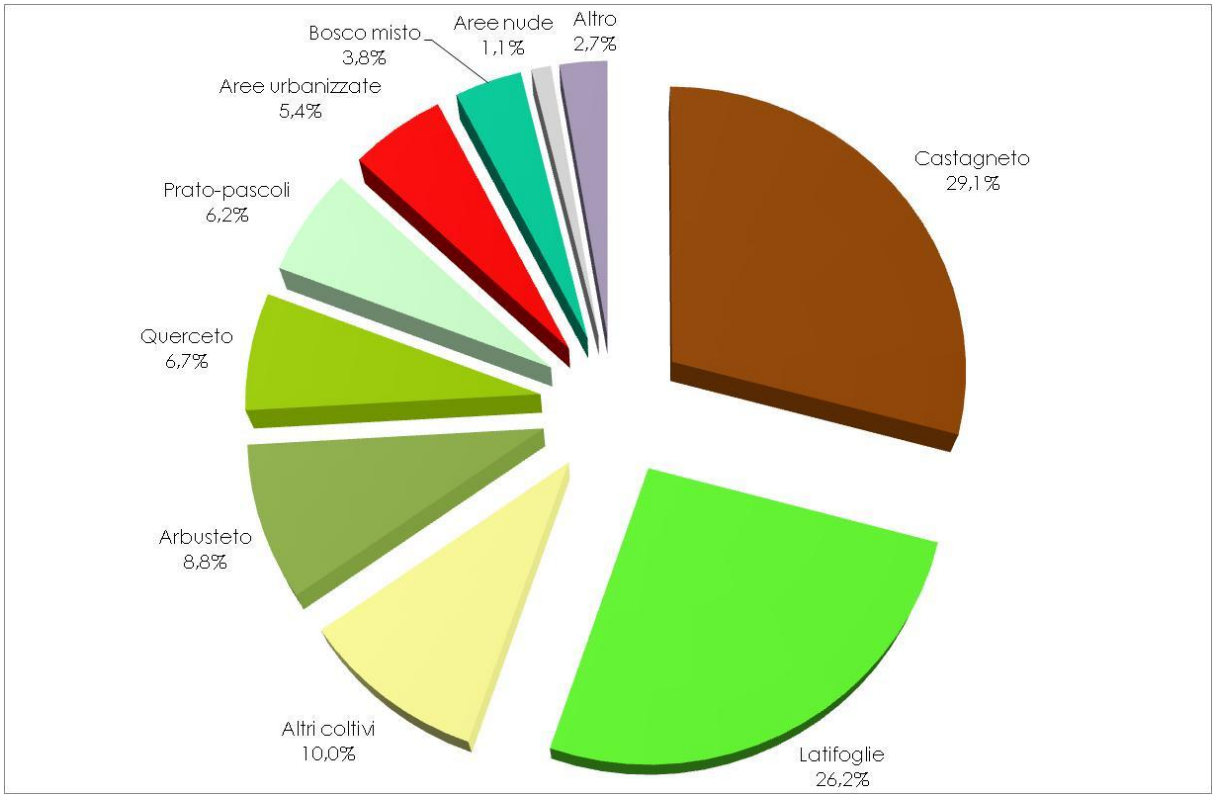


Figura 2.3 Composizione delle categorie ambientali ricavate dalla Carte Forestali regionali nell'area di studio (buffer 5 km).

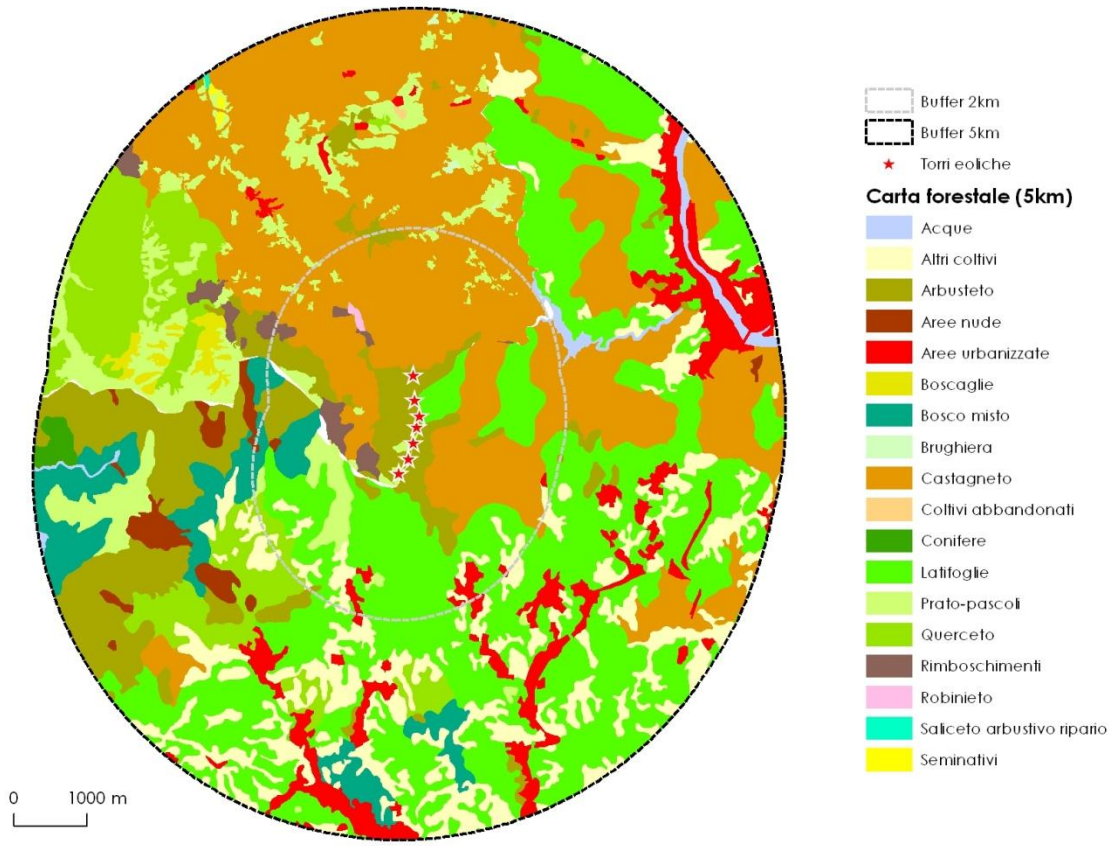


Figura 2.4 Carta forestale e dell'uso del suolo dell'area di studio (intorno di 5 km).

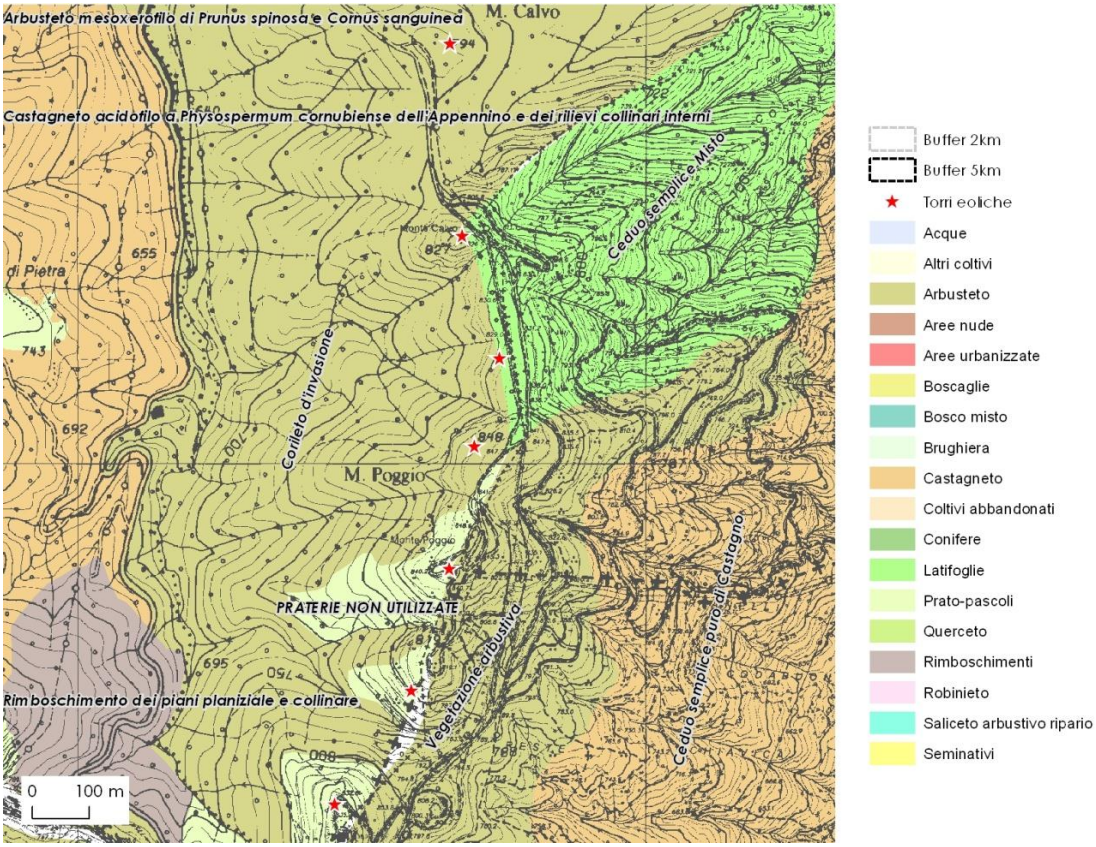


Figura 2.5 Carta forestale e dell'uso del suolo di dettaglio nell'intorno delle previste torri eoliche; le etichette indicano la categoria presente in dettaglio nelle carte forestali regionali. Base cartografica: CTR Regione Liguria e Regione Piemonte.

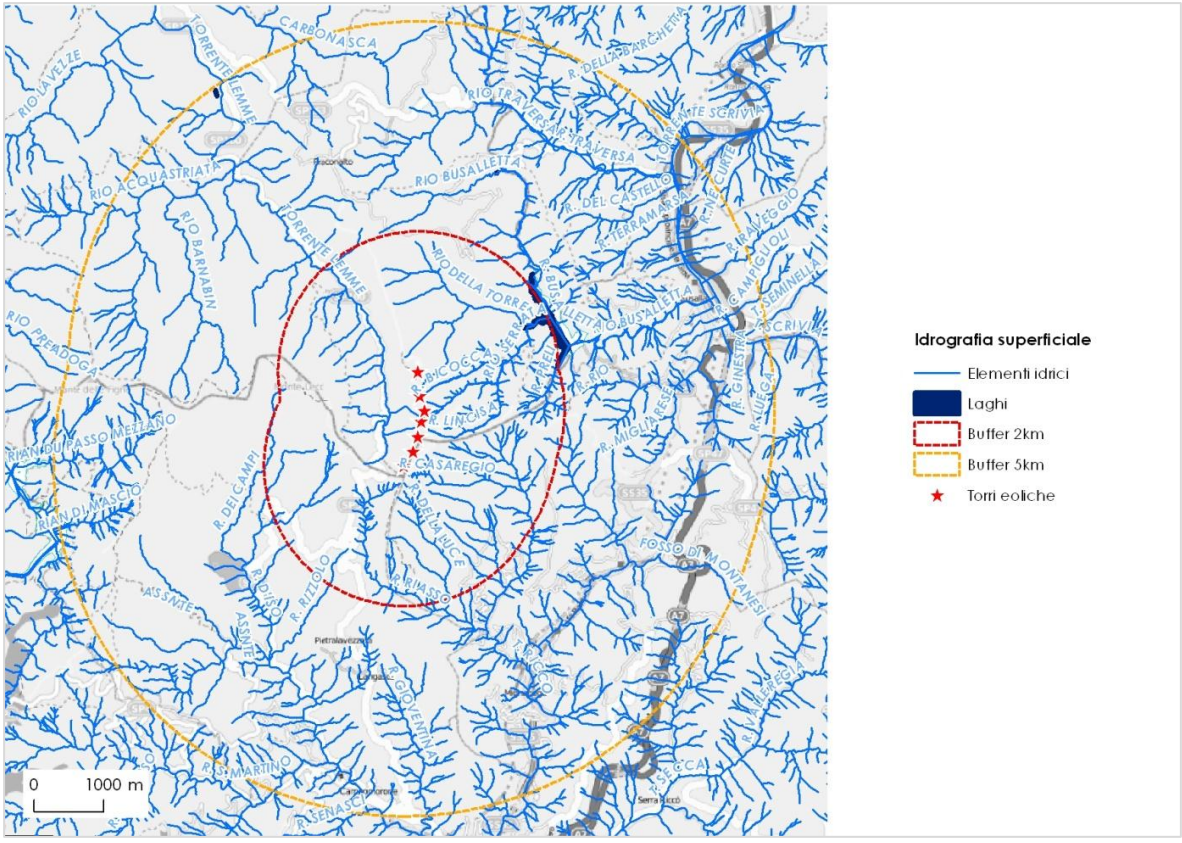


Figura 2.6 Idrografia dell'area di studio.

Nell'intorno di 5 km dalle previste torri eoliche ricadono le seguenti aree protette e siti Natura 2000 (Figura 2.7):

- Capanne di Marcarolo: sull'area insistono – in vario grado di sovrapposizione – un Parco naturale[1] (istituito nel 1989), un Sito di Importanza Comunitaria (IT1180026 "Capanne di Marcarolo") e una Zona a Protezione Speciale (IT1180026 "Capanne di Marcarolo");
- SIC "Praglia - Pracaban - M. Leco - P. Martin" (IT1331501).

Al di fuori dei 5 km si incontrano il SIC IT1330213 "Conglomerato di Vobbia", il Parco Naturale dell'Antola (ad esso parzialmente sovrapposto) e il SIC IT1330893 "Rio Ciaè".

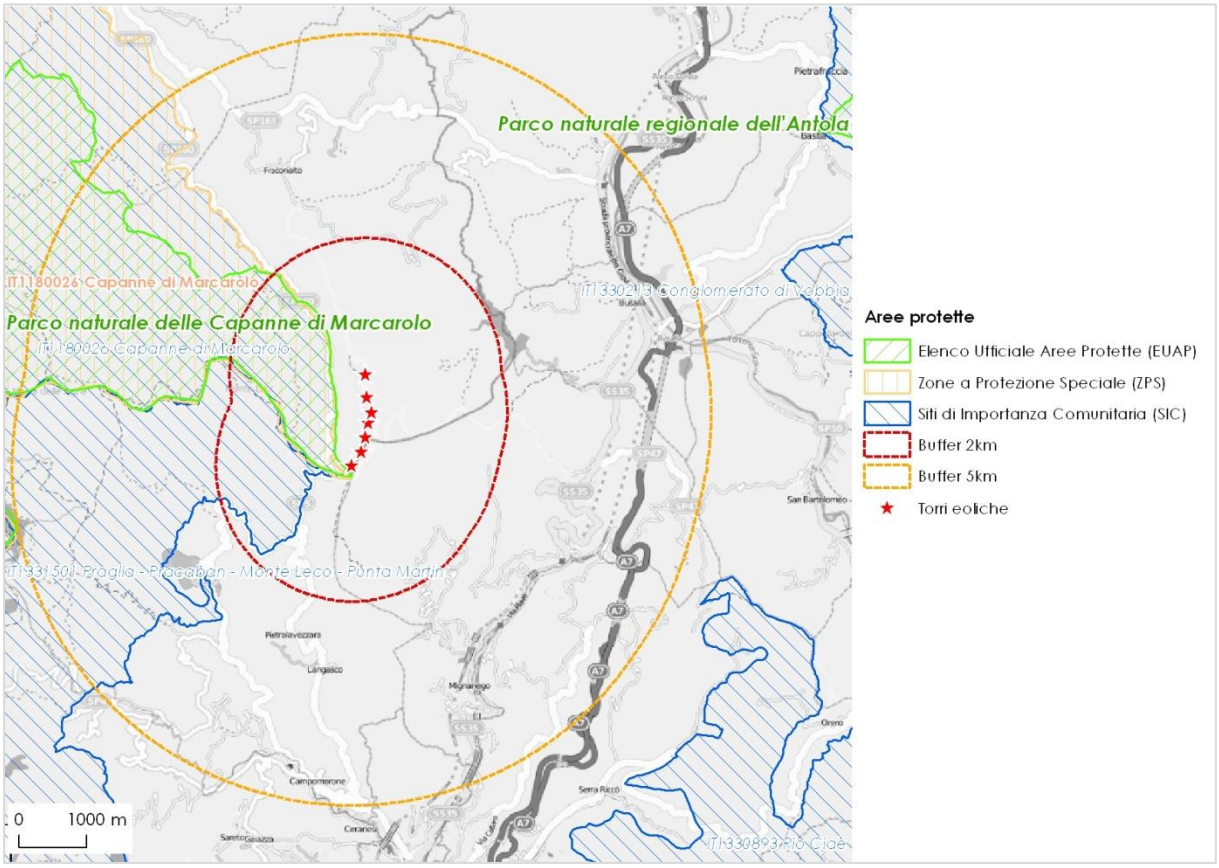


Figura 2.7 Inquadramento dell'area del previsto intervento con evidenziate le aree protette, i SIC e le ZPS in un intorno di 5 km dalla localizzazione prevista delle torri eoliche.

2.2 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Dal punto di vista climatico, l'area di studio appare tipicamente continentale, con estati aride e autunni-primavere piovosi, e con temperature spesso basse anche nelle stagioni più calde.

I Comuni toccati dall'area di studio ricadono in diverse fasce climatiche[2] (Figura 2.8). Il territorio a sud delle previste torri eoliche è caratterizzato dalla presenza di una fascia climatica

[1] *I confini e i dati relativi alle aree protette sono tratte dal IV Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP) del Ministero dell'Ambiente.*

2 Le zone climatiche (regioni climatiche italiane o fasce climatiche) sono accomunate da temperature medie simili. Le zone climatiche vengono individuate in base ai gradi giorno e sono sei (dalla A fascia più calda alla F fascia più fredda). I gradi giorno forniscono una misura indiretta della temperatura media ambientale.

intermedia, determinata dalle quote più basse e dall'influenza del mare; i Comuni delle porzioni a nord, invece, sono caratterizzati da una fascia climatica più fredda. In particolare, Fraconalto – dove ricadono le previste torri eoliche – è caratterizzato dalla fascia climatica più fredda della scala.

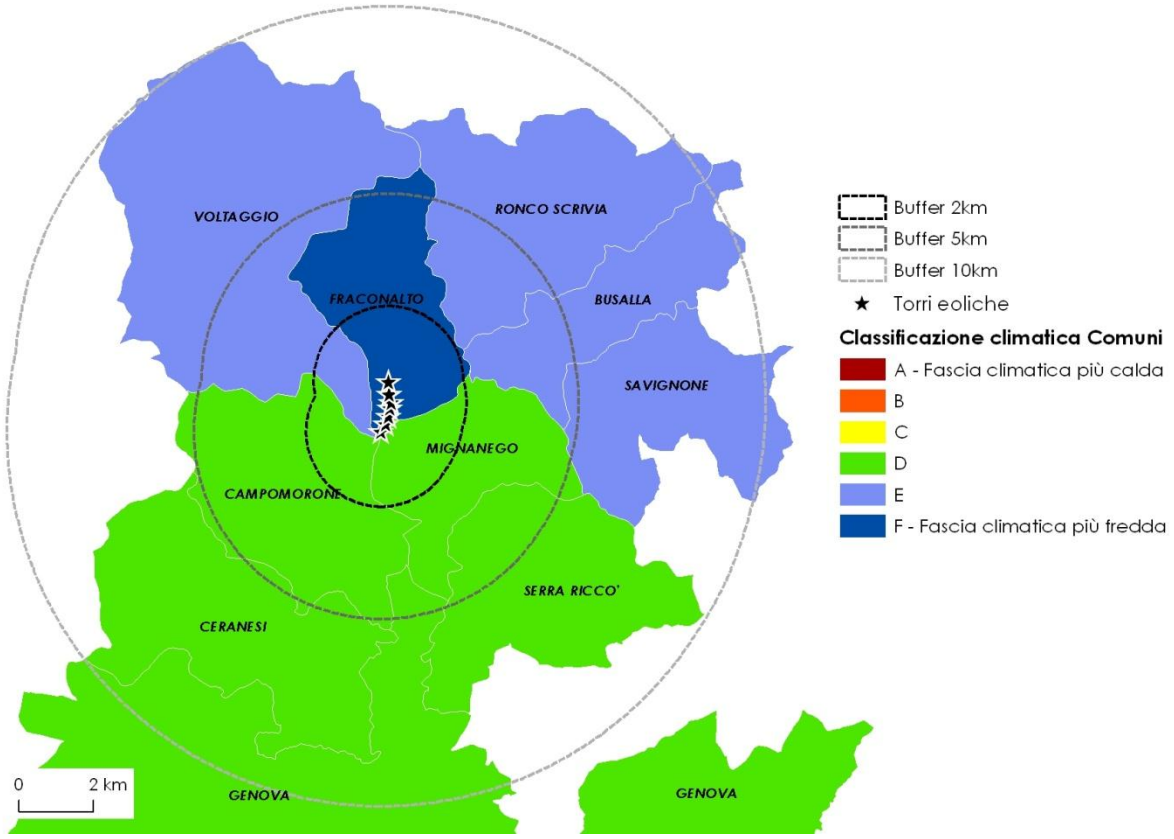


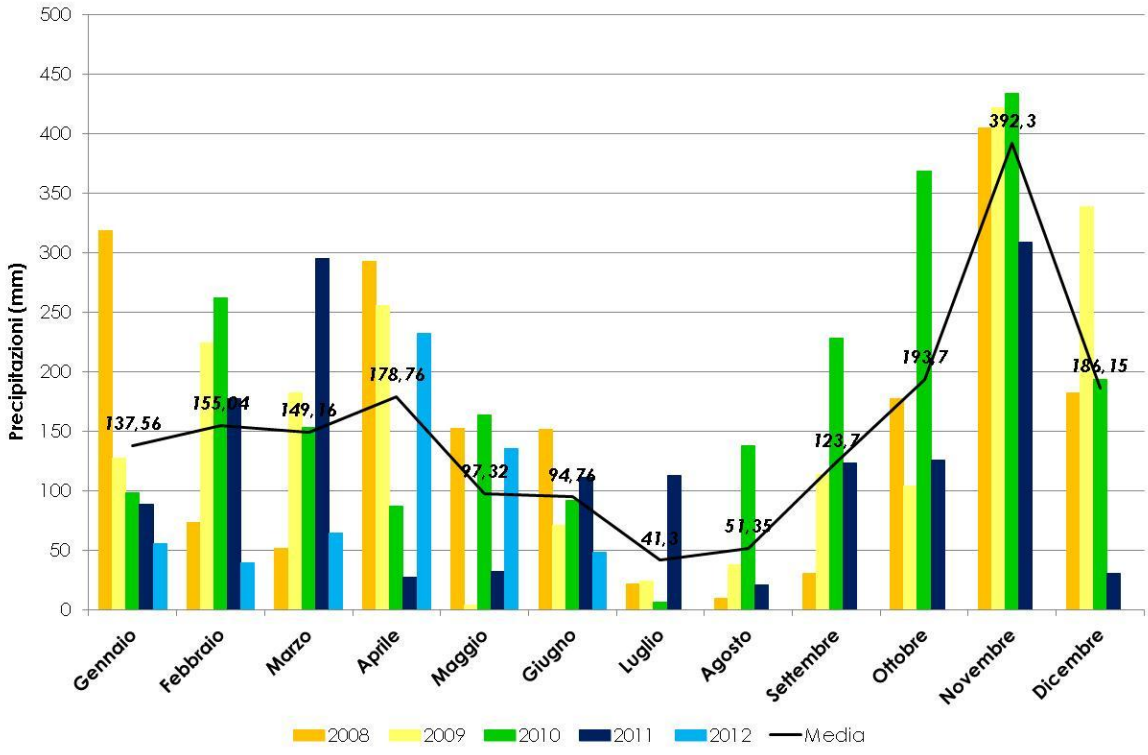
Figura 2.8 Classificazione climatica dei Comuni nell'intorno del previsto impianto secondo le fasce climatiche del territorio italiano.

La stazione pluviometrica più vicina alla localizzazione delle previste torri eoliche è Fraconalto; ARPA Piemonte consente la libera consultazione della banca dati della stazione. Per valutare la pluviometria dell'area si riportano (Figura 2.9) gli andamenti mensili delle precipitazioni (mm di pioggia) e dei giorni di pioggia per il periodo degli ultimi cinque anni (2008-2012; per il 2012 i dati sono attualmente disponibili fino al 30 giugno). Come si osserva dalle figure, le precipitazioni mostrano un andamento bimodale, con un picco in autunno, in particolare nel mese di novembre (in media circa 390 mm di pioggia per un totale di 15 giorni su 30), seguito da un picco – a valori più bassi – in primavera, nel mese di aprile (in media 179 mm di pioggia in 11 giorni).

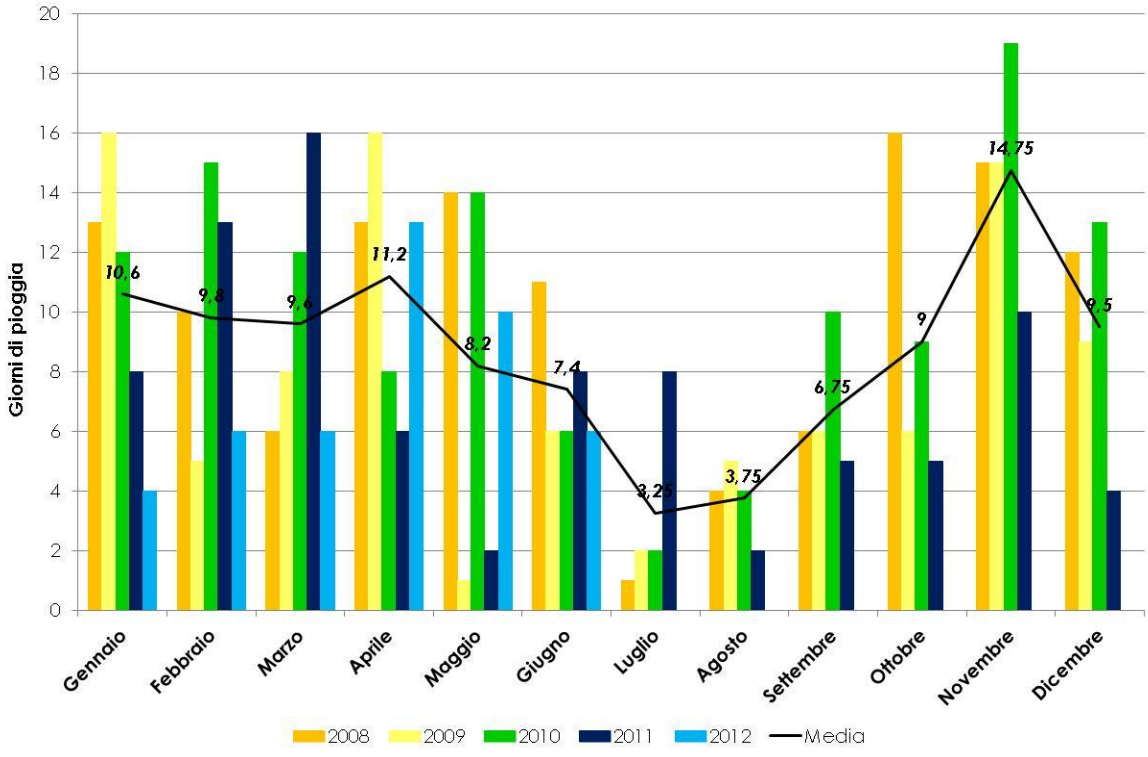
Per quanto riguarda i dati di temperatura, sono stati raccolti dati *ad hoc* presso il sito del previsto impianto eolico tramite centralina, a partire da gennaio 2012. Dal momento che però, a causa di un guasto tecnico, è stata sostituita la centralina solo tardivamente, non sono disponibili i dati da marzo a luglio. Per un inquadramento climatico dell'area si è preferito, in questo paragrafo, fare riferimento a serie storiche complete, sebbene di una stazione vicina.

La stazione con dati storici più vicina è situata al Passo dei Giovi (472 m s.l.m.; circa 4 km di distanza in linea d'aria dal previsto impianto eolico), che presenta condizioni ambientali paragonabili, sebbene sia a quote inferiori sia rispetto al Passo della Bocchetta (772 m s.l.m.) sia rispetto alla localizzazione delle previste torri eoliche (quota media 800 m s.l.m.); è dunque

lecito supporre che i valori di temperatura presso le torri siano anche più bassi rispetto al quadro presentato subito oltre.



a

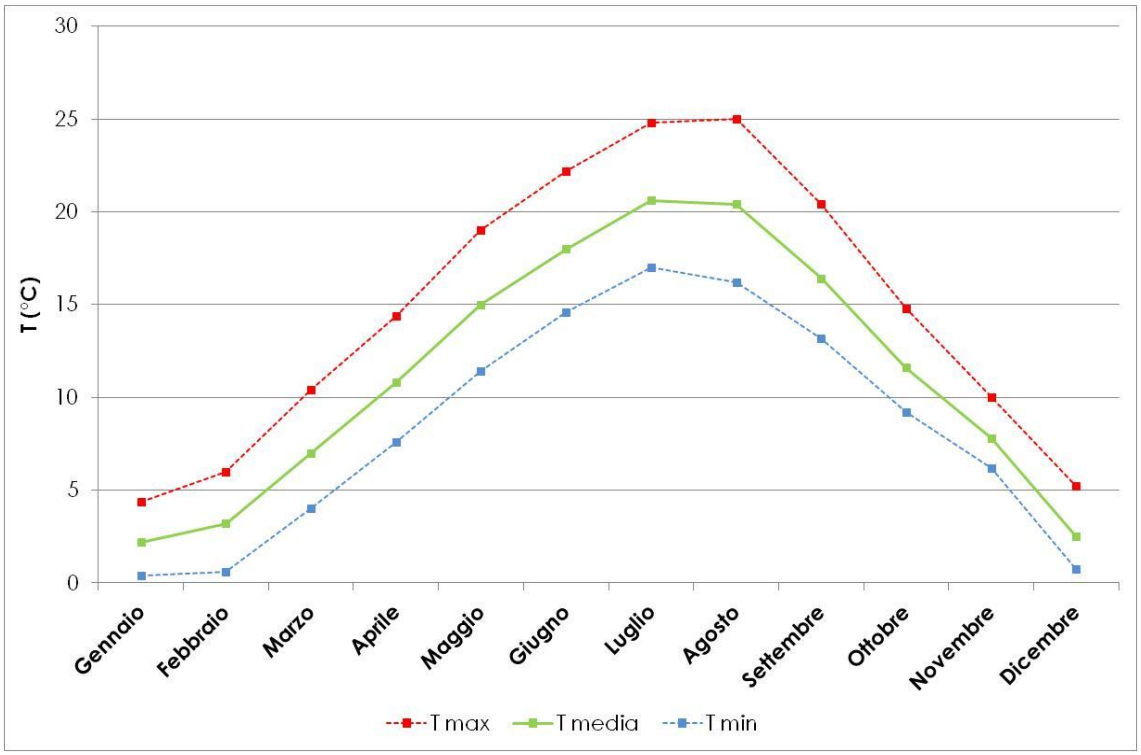


b

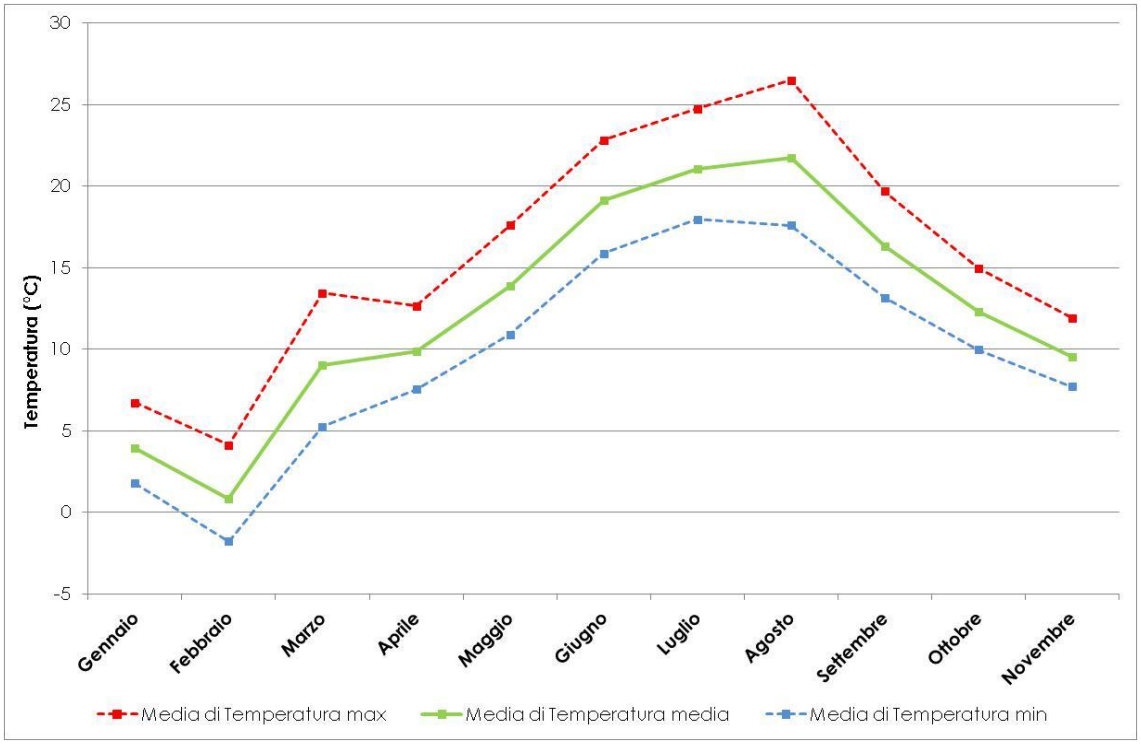
Figura 2.9 Precipitazioni (a) e giorni di pioggia (b) mensili nel periodo 2008-2012, registrati presso la stazione di Fraconalto (AL); la linea nera indica il valore medio mensile per io periodo considerato – Fonte dati: Banca Dati Meteorologica ARPA Piemonte.

I dati consultati per la stazione (www.italian.wunderground.com) sono stati aggregati mensilmente; i valori medi mensili, calcolati nell'intervallo 2008-2012, sono riportati in *Figura 2.10*. Come si può osservare in Figura, le temperature più basse sono state raggiunte nel periodo considerato in gennaio-febbraio e dicembre (tra 0 e 5°C); le temperature massime tra luglio e agosto si sono attestate entro 25 °C. La media mensile più bassa registrata corrisponde a -2 °C del gennaio 2010, mentre la massima del periodo considerato è 27 °C di luglio 2010.

In particolare, nel 2012 sono state registrate temperature invernali più rigide (fino a -8 gradi all'inizio di febbraio, comunque sotto zero per gran parte di gennaio e febbraio), massimi registrati in agosto anziché in luglio come le medie precedenti (32 gradi a fine agosto) e temperature più miti in autunno (Figura 2.10).



a



b

Figura 2.10 Temperature medie mensili nel periodo 2008-2012 (a) e nel corso del 2012 (b), registrate presso la stazione di Passo dei Giovi (Comune di Busalla) – Fonte dati: http://italian.wunderground.com/.

L'area è, di necessità, molto ventosa. I dati mensili del 2012, sempre riferiti alla stazione meteorologica del Passo dei Giovi, indicano una velocità media mensile compresa tra i 14 km/h (giugno) e i 23 km/h (febbraio); la velocità massima presenta un andamento similare a quella media lungo il corso dell'anno, con un picco di 30 km/h in febbraio e un minimo di 21 km/h in giugno. Quale dato ulteriore è fornita la velocità massima di raffica che, come indica il grafico si attesta a valori piuttosto alti in tutto il corso dell'anno (50-60 km/h).

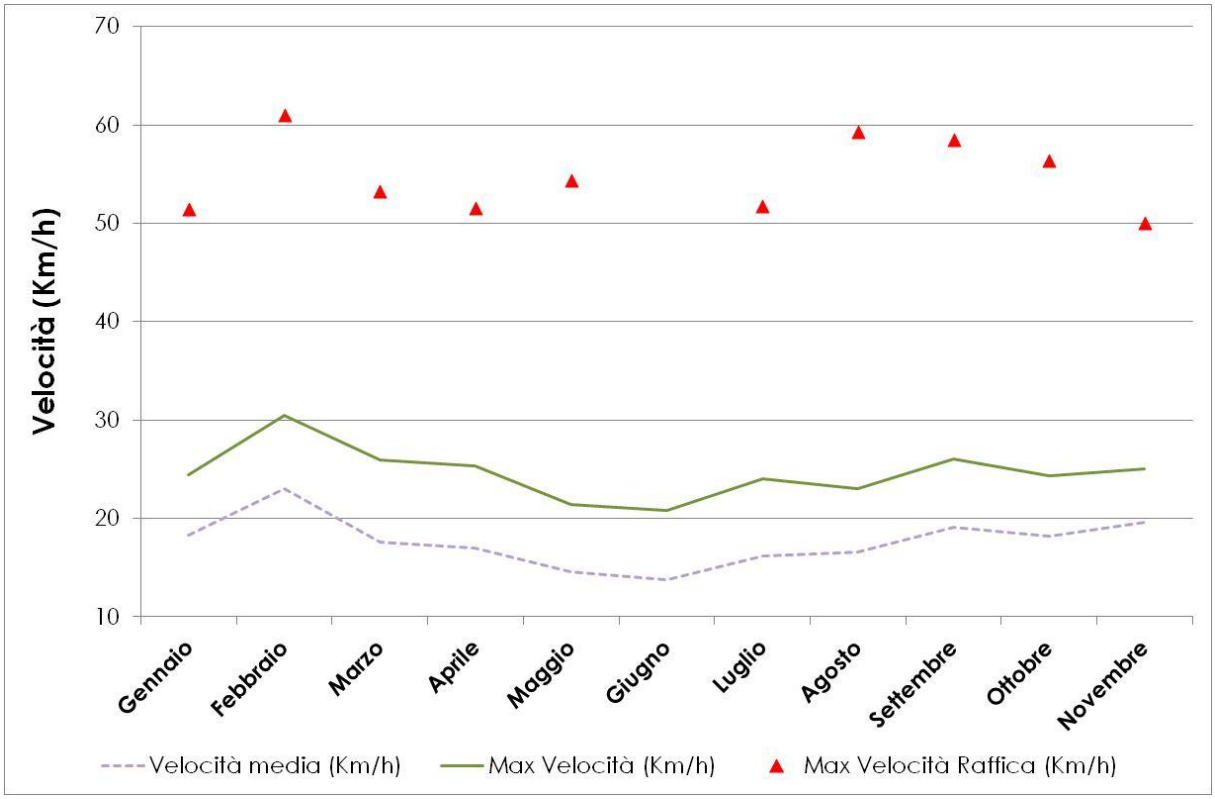
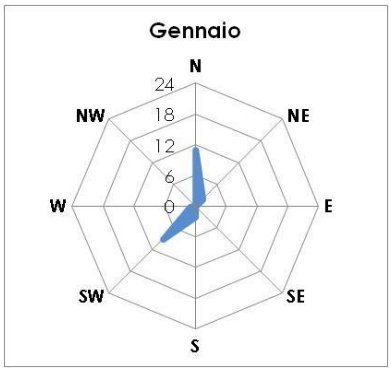
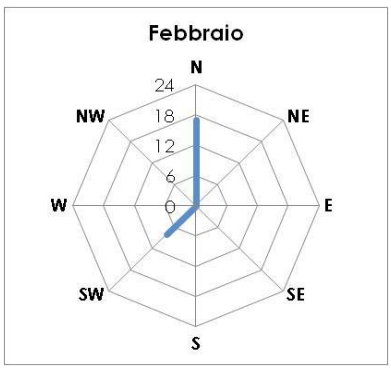


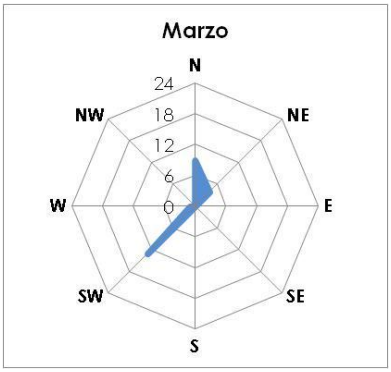
Figura 2.11 Velocità media e massima del vento e velocità massima di raffica registrate presso la stazione di Passo dei Giovi (Comune di Busalla) – Fonte dati: http://italian.wunderground.com/.

La direzione mensile media del vento, in riferimento allo stesso *set* di dati finora considerati, è mostrata in Figura 2.12. Nei primi e negli ultimi mesi dell'anno la direzione prevalente del vento è da nord, mentre nei mesi primaverili ed estivi, il vento soffia in direzione sud-ovest.

Nel complesso l'area è caratterizzata da un elevato numero di giorni/mese di eventi meteorologici "avversi" (nebbia, pioggia, temporali, neve). Nel 2012 (Figura 2.13; dati della stazione meteorologica di Passo dei Giovi) sono stati registrati picchi nei mesi di aprile (13 giorni in un mese), settembre (13) e ottobre (20), mentre in luglio e agosto si osservano i valori minimi (3 giorni in un mese).







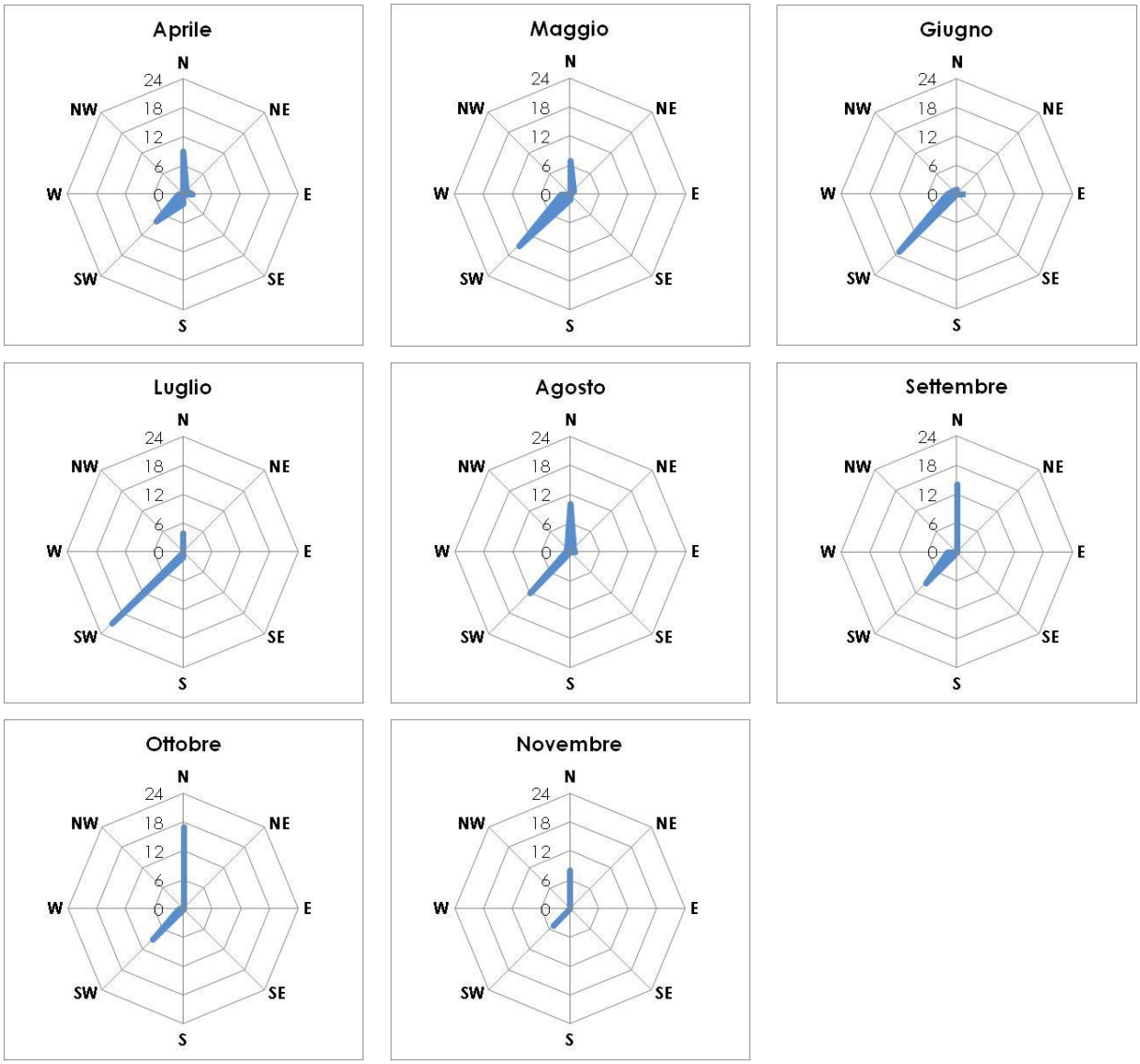


Figura 2.12 Direzione media mensile del vento nel 2012 registrata presso la stazione di Passo dei Giovi (Comune di Busalla) – Fonte dati: http://italian.wunderground.com/.

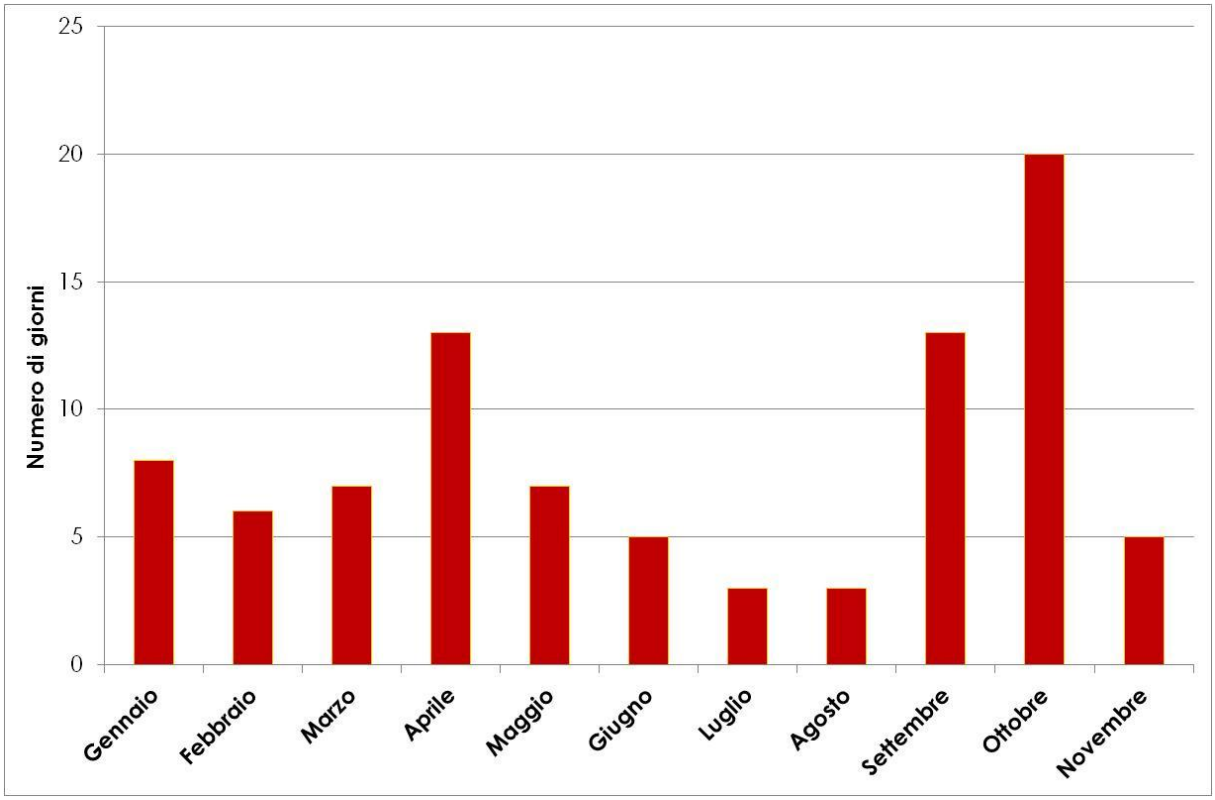


Figura 2.13 Andamento mensile degli eventi meteorologici "avversi" (nebbia, pioggia, temporali, neve) registrati nel 2012 presso la stazione di Passo dei Giovi (Comune di Busalla) – Fonte dati: http://italian.wunderground.com/.

3 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Di seguito sono riassunte le caratteristiche principali del progetto, per approfondimenti maggiori si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale.

3.1 LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

Il parco eolico in progetto è ubicato nel territorio comunale di Fraconalto (AL), a sud dell'abitato, sulla sommità della dorsale del Monte Poggio – Monte Calvo. L'abitato più prossimo al sito è quello di Fraconalto (AL), distante circa 3,5 km. Il sito è costituito da una dorsale confinante a nord con l'abitato di Fraconalto e a sud con il Passo della Bocchetta: il territorio si presenta non molto frastagliato ma comunque mosso, di orografia complessa, ricoperto da vegetazione sopradica, non necessariamente ad alto fusto (Figura 3.1).



Figura 3.1 Panorama del Monte Poggio visto da sud, potenziale sito di installazione degli aerogeneratori.

Il progetto prevede l'installazione di sette aerogeneratori di potenza complessiva pari a 14 MW, posizionati ad una quota di circa 800 m. s.l.m. L'area adiacente al parco eolico risulta priva di abitazioni. L'immagine seguente (Figura 3.2) identifica l'ubicazione del parco eolico.



Figura 3.2 localizzazione del parco eolico in Comune di Fraconalto. In rosso l'ubicazione degli aerogeneratori.

In Figura 3.3 si riporta la localizzazione degli aerogeneratori sulla cartografia tecnica regionale in scala 1:10.000 (Tavola FRA001).

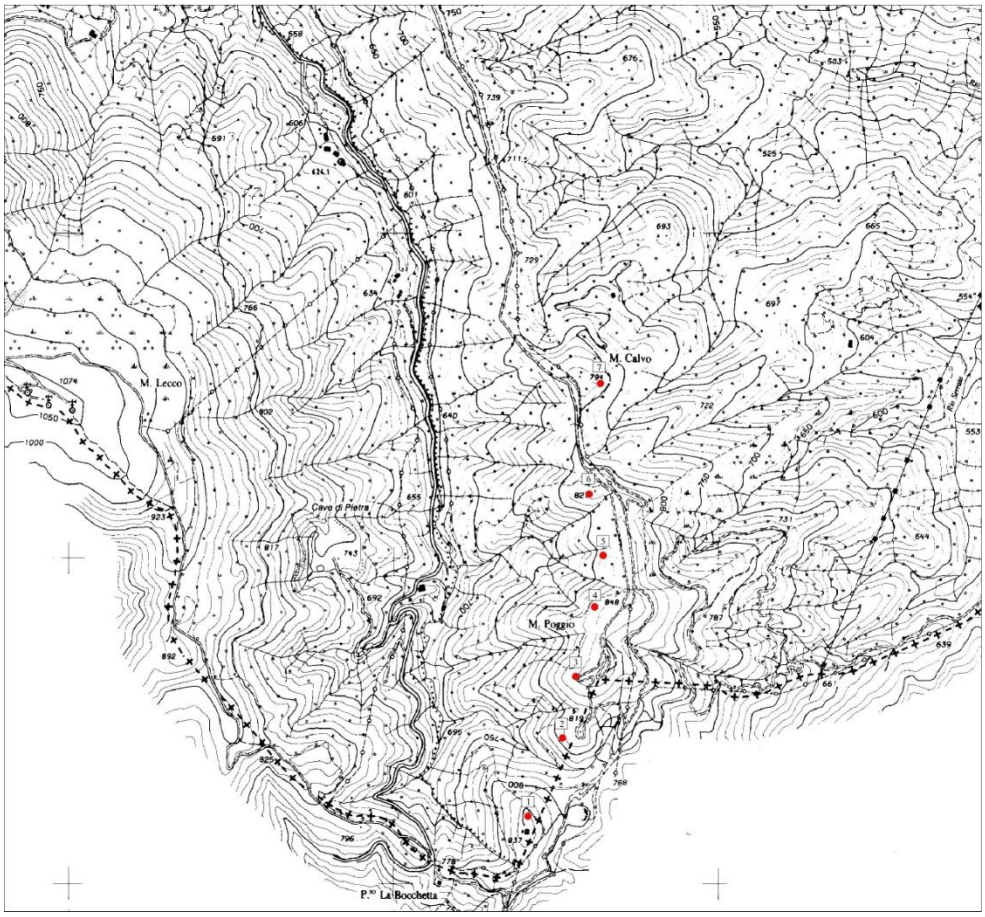


Figura 3.3 Localizzazione dell'impianto di Fraconalto sulla base delle CTR 1:10000: in rosso la posizione degli aerogeneratori.

3.2 CARATTERISTICHE DELL'AEROGENERATORE ADOTTATO

Il progetto prevede l'installazione di n. 7 aerogeneratori ad asse orizzontale del tipo Enercon E92 della potenza elettrica nominale di 2000 kW cadauno; pertanto la potenza elettrica nominale complessiva da installare risulta essere pari a 14 MW. L'area occupata fisicamente dalle fondazioni circolari degli aerogeneratori (22 m di diametro) è complessivamente di 2700 m2 circa, anche se effettivamente ad opera ultimata l'occupazione di suolo sarà determinata dalla semplice presenza della base della torre dell'aerogeneratore (5 m di diametro): si stima pertanto un'area complessivamente sottratta di circa 140 m2. Le macchine Enercon E92 hanno una velocità di cut-in (velocità del vento per la quale iniziano a generare energia elettrica) pari a 2,5 m/s ed una velocità di cut-out (velocità del vento oltre la quale il sistema di protezione le mette in posizione di stallo) pari a 28-34 m/s a seconda delle opzioni di macchina prescelte. In Figura 3.8 è riportata la curva di potenza della macchina.

Gli impianti di energia eolica Enercon E92 sono dotati di una modernissima apparecchiatura di controllo a microprocessori di propria produzione. L'unità centrale di elaborazione (MPU – Main Processing Unit), l'elemento centrale della centralina di comando dell'E92, è continuamente in contatto con gli elementi di controllo periferici, come per esempio lo yaw control ed il sistema attivo di orientamento delle pale. In questo modo, tramite un cambio individuale di alcuni parametri dell'impianto, viene garantita l'ottimizzazione della redditività dell'Enercon E92 in tutte le condizioni atmosferiche.

L'intervallo di funzionamento delle turbine eoliche, relativamente alla velocità del vento, è il seguente: le macchine iniziano a generare potenza elettrica per venti di 2,5 m/s (velocità di cut-in) e si arrestano quando si raggiungono valori di 28-34 m/s (velocità di cut-out). Più precisamente, il sistema di controllo interviene a seguito del superamento della velocità di cut-out, se questa permane mediamente per un intervallo di tempo di almeno 600 secondi. Le macchine sono poi dotate di sistemi di frenate ed arresto che vengono attivati sia nel caso di eccessiva intensità del vento che per poter eseguire in totale sicurezza eventuali operazioni di manutenzione o riparazione. In particolare citiamo la presenza del sistema di frenata aerodinamica, realizzato tramite la rotazione automatizzata dell'angolo di pitch delle pale del rotore.

3.2.1 Torre e fondamenta

Le torri in acciaio della ENERCON vengono fabbricate in più sezioni tubolari separate. Come tecnica di giunzione vengono usati dei giunti a flangia a L, che non danneggiano i componenti. In confronto ai giunti a flangia convenzionali, nel giunto a flangia a L, la saldatura è situata al di fuori del campo di tensione. Altri vantaggi di questa tecnica di giunzione sono:

- L'eliminazione del complesso lavoro di saldatura sul cantiere di lavoro;
- Montaggio rapido e sicuro secondo i più alti criteri di qualità;
- Perfetta protezione anticorrosiva eseguita sotto le migliori condizioni costruttive.

Le fondamenta scaricano nel terreno il peso proprio e quello del carico di vento dell'impianto di energia eolica. Le fondamenta Enercon sono eseguite principalmente in forma circolare.

I vantaggi delle fondamenta circolari Enercon possono essere riassunti come segue:

- L'effetto dinamico è uguale per tutte le direzioni di provenienza del vento mentre con fondamenta quadrate o a croce sono possibili compressioni asimmetriche del terreno;

- È dimostrato che la quantità delle armature e di calcestruzzo da impiegare diminuisce sensibilmente con una forma circolare; la forma circolare comporta superfici più piccole da ricoprire;
- L'utilizzo della terra dello scavo per riempire le fondamenta si inserisce come carico aggiuntivo nei calcoli di statica; in tal modo serve meno cemento armato per garantire la stabilità delle fondamenta.

Siccome il terreno, a seconda del sito, è in grado di sopportare solo una limitata pressione di carico, le superfici delle fondamenta vanno opportunamente adattate. Su questa semplice cognizione si basa l'esecuzione delle fondamenta circolari Enercon, che di solito vengono realizzate con una fondazione piana. In caso di necessità (per es. terreni molli) una fondazione su pali provvede ad una distribuzione delle forze nel terreno fino agli strati portanti situati più in profondità. La disposizione dei pali infissi avviene in modo simmetrico leggermente inclinato, in modo che i prolungamenti immaginari degli assi dei pali si incrocino in un punto al di sopra del centro delle fondamenta. In questo modo il flusso delle forze di pressione viene distribuito in modo ottimale sull'intera superficie. Sulla base di quanto emerso dall'analisi geologica del sito (per la quale si rimanda alla Relazione Geologica), si può affermare che una fondazione a plinto diretto sia da preferire per il parco eolico Monte Poggio.

3.3 CARATTERISTICHE INFRASTRUTTURALI

Uno degli aspetti più impegnativi nella progettazione e realizzazione di un impianto eolico è rappresentata dalle infrastrutture necessarie al trasporto e al posizionamento delle macchine eoliche sul sito, nonché alla gestione dell'impianto e al trasporto dell'energia elettrica prodotta. In alcuni casi esse rappresentano la parte più significativa e impattante del progetto. E' buona norma, dunque, limitare al minimo tali infrastrutture con accorgimenti progettuali oculati ed adottare tutte le tecniche disponibili per il ripristino dei luoghi una volta realizzato l'impianto.

3.3.1 Viabilità e trasporto dei componenti degli aerogeneratori

La progettazione delle strade di accesso e delle piazzole di montaggio dell'aerogeneratore assume un ruolo di primaria importanza anche in relazione alla scelta del sito. Infatti, molto spesso, ci si trova a dover affrontare problematiche relative all'adeguamento della rete viaria esistente e nuova per il trasporto delle componenti della turbina. Tali difficoltà derivano molto spesso da una scelta della viabilità fatta esclusivamente sulle cartografie senza dare il giusto peso a questo aspetto così importante.

Generalmente, quello che viene realizzato *ex-novo* è la viabilità interna al parco; queste strade, non asfaltate ma costituite da manto di copertura in pietrame e denominate generalmente "piste", avranno il compito di garantire l'accessibilità al sito da parte dei mezzi che dovranno effettuare la manutenzione. Le strade di accesso, così come la viabilità interna al sito, devono consentire la manovra di un mezzo con carico eccezionale. Dalle specifiche divulgate dai costruttori, per il trasporto di questa categoria di aerogeneratori, valgono in media le seguenti indicazioni:

Trasporto componenti aerogeneratore	Unità	Valore indicativo
Larghezza utilizzabile della carreggiata	m	4
Larghezza strada priva di ostacoli	m	5.5
Raggio di curvatura esterno	m	28
Pendenza longitudinale massima	Percentuale	7
Pendenza laterale massima	Percentuale	2.5
Carico massimo all'asse	t	12

Viste le dimensioni dei componenti si prevede l'impiego di trasporti eccezionali (ad esempio per il trasporto dei conci di torre), l'impiego di mezzi pesanti (ad esempio per i conci di fondazione e della navicella) e l'impiego come detto di un rimorchio semovente per il trasporto delle pale. C'è poi da considerare il transito di mezzi di supporto come le gru per lo scarico dei materiali e l'installazione degli aerogeneratori.

La lunghezza massima prevista per i veicoli sopra citati, misurata dalla testa del veicolo alla fine del carico trasportato, sarà di circa 50 m (lunghezza del bilico tradizionale per il trasporto della pala), con un carico assiale massimo previsto di 12 t. Un esempio dei mezzi pesanti utilizzati per il trasporto dei componenti della macchina è rappresentato in Figura 3.4.

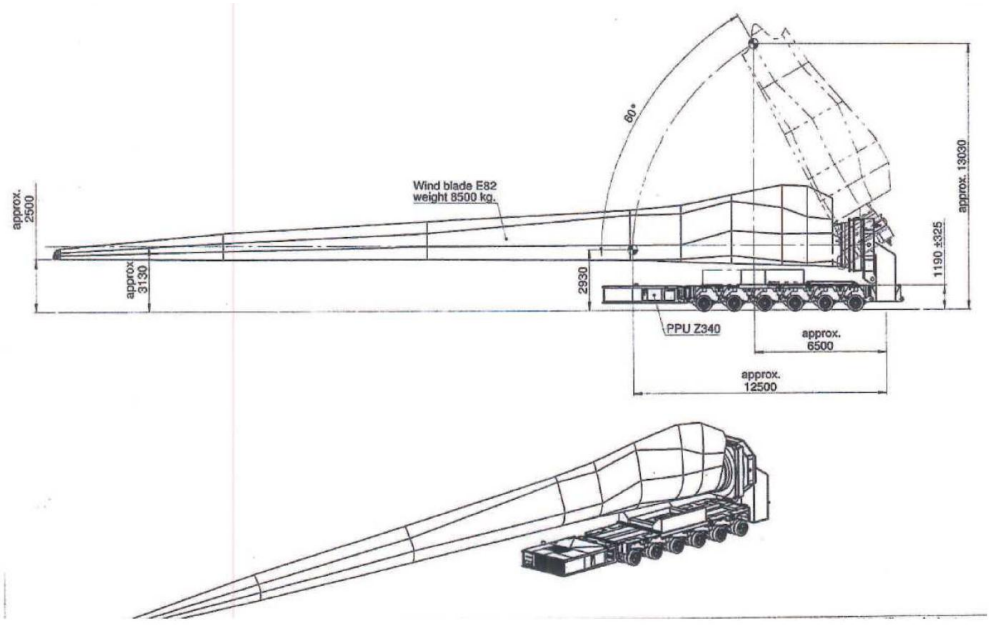


Figura 3.4 Esempio di rimorchio semovente per il trasporto della pala (Fonte: Documentazione SAE Trasporti).

Per quanto concerne invece la larghezza e l'altezza degli stessi mezzi gli ingombri previsti sono di 4,60 m in altezza e 6 m in larghezza, come rappresentato nella figura sottostante; la carreggiata occupata è al massimo di 2,75 m.
Data l'elevata difficoltà di trasporto della pala, la parte dell'aerogeneratore più lunga da trasportare (44 m) che richiede raggi di curvatura e spazi di manovra molto più ampi rispetto ai conci (max 22 m di lunghezza), si è deciso, per la sola pala eolica, di optare per il trasporto tramite rimorchio semovente (Figura 3.5) con una capacità di trasporto di 20 tonnellate. Questa scelta soddisfa inoltre l'obiettivo di minimizzare l'impatto ambientale dovuto alla notevole mole di lavori previsti nel caso di trasporto della pala sul classico bilico (sbancamenti, riprofilature, allargamento curve, taglio di vegetazione ecc..): questo mezzo

innovativo, infatti, permette di alzare la pala fino a 60° ed evitare di dover intervenire nelle curve o nel passaggio in mezzo alle case.



Figura 3.5 Esempio di trasporto di una pala eolica di una E82 tramite rimorchio semovente al lago del Gries (2.500 m s.l.m.) in Svizzera.

Verrà realizzata pertanto un'area di stoccaggio per le sole pale (Tavola FRA018) al km 23,5 della SP160 poco dopo l'abitato di Voltaggio, in corrispondenza del bivio di Fraconalto: tale area ha un'ampiezza di circa 2.700 m2 e permetterà di effettuare il trasbordo della pala dal bilico tradizionale al rimorchio semovente.

A seguito del sopralluogo effettuato in data 06/06/2013 con S.A.E. Srl (Società Autotrasporti Eccezionali), in funzione degli ingombri del trasporto eccezionale, si è studiato il percorso più adatto, con il quale le singole parti (conci della torre, pale, navicella e generatore) verranno trasportate in sito via terra. Il percorso scelto per il trasporto è quello riportato in (Figura 2.20) con partenza dal Porto di Genova Voltri, prendendo prima l'A26 in direzione Gravellona e poi il raccordo per l'A7 fino all'uscita di Novi Ligure. Da qui si procederà sino al sito di installazione prendendo la SP161 fino a Gavi e la SP160 in direzione Voltaggio (AL) e Passo della Bocchetta.



Figura 3.6 Tragitto ipotizzato per il trasporto dei conci degli aerogeneratori.

In allegato al presente studio si riporta la Relazione di Trasportabilità degli aerogeneratori, riportante l'elenco dei lavori necessari per l'adeguamento della viabilità. Inoltre sono state redatte delle tavole grafiche che illustrano specificamente gli interventi da realizzare lungo il percorso (FRA015 e FRA 016).

I principali lavori da effettuare lungo il tragitto analizzato riguardano:

- Pulizia di vegetazione;
- Rimozioni temporanee di ringhiere e guard-rail;
- Sbancamento di versante;
- Costruzione di *by-pass* di ponti;
- Demolizione e successiva ricostruzione di muretti.

Laddove sono previsti sbancamenti o riprofilature di versanti particolarmente acclivi è prevista la realizzazione di una scogliera sotto sagoma a sostegno del versante sbancato, realizzata con posa di sassi con volume non inferiore a 0,30 m3 e intasati con calcestruzzo, con uno spessore di 1,50 m alla base e 1 m alla sommità e altezza variabile a seconda della profondità di sbancamento e con una ciabatta di fondazione.

Nell'effettuazione dei bypass dei ponti (primo ponte dopo Gavi, ponte San Filippo e ponte S. Giorgio) sul fiume Lemme descritti nella Relazione di trasportabilità, si procederà alla realizzazione

di una struttura della lunghezza idonea costituita da una serie di tubi in cemento di diverso diametro posti simmetricamente rispetto all'asse longitudinale dell'alveo. Essi saranno fermati tra due piani di cemento/terra battuta; i tubi in cemento saranno del diametro idoneo a far transitare la portata media del fiume (pari a 5 m3/s). Il dettaglio dei singoli by-pass è riportato nelle tavole allegate. Il trasporto delle componenti verrà effettuato durante i mesi estivi, quando il Lemme è caratterizzato da scarsità d'acqua. A trasporto avvenuto si procederà alla rimozione del guado e alla risistemazione originaria dell'alveo.

La viabilità interna al sito è rappresentata da una pista sterrata di larghezza pari a circa 4,5 m, che attraversa la cresta dove sono ubicati gli aerogeneratori. Tale pista sterrata è caratterizzata da pendenze decisamente modeste (mai sopra il 5-6%); non siprevede di dover allargare la carreggiata in quanto ritenuta già idonea al transito dei mezzi pesanti che procederanno all'installazione. L'unica operazione richiesta sarà la sistemazione del fondo stradale della pista stessa nei punti maggiormente sconnessi (*Figura 3.7*). Da questa pista sarà necessario creare degli stacchi per poter raggiungere la posizione delle turbine: i dettagli di realizzazione di questi nuovi tratti sterrati sono riportati nelle tavole FRA007 e FRA020



Figura 3.7 Pista sterrata presente sul sito.

3.3.2 Piazzole

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore è prevista la realizzazione di una *piazzola in configurazione definitiva* di circa 300 m2 dove troveranno collocazione la torre di sostegno dell'aerogeneratore, la fondazione, i dispersori di terra e le vie cavo interrate. Tali piazzole saranno posizionate cercando di ottenere il migliore compromesso tra l'esigenza degli spazi occorrenti per l'installazione delle macchine e la ricerca del massimo risparmio in termini di movimento terra, criterio che soddisfa entrambi gli obiettivi di minimo impatto ambientale e di riduzione dei costi.

La piazzola verrà realizzata attraverso scotico superficiale, livellazione, riporto di materiale arido, compattazione ed eventualmente rifinita con masselli autobloccanti per pavimentazione erbosa o con pietrisco; presenta caratteristiche funzionali (livellamento, portanza, etc.) tali da consentire la movimentazione dei componenti l'aerogeneratore durante le fasi di assemblaggio ed innalzamento ad opera di una autogrù di massima portata. Tutt'intorno alla piazzola è prevista un'area provvisoria di cantiere di circa 1200 m2 (30 x 40 m) adatta alla manovra dei mezzi in fase di montaggio degli elementi meccanici degli aerogeneratori: tale piazzola fungerà anche da area di cantiere edile, ospitando le necessarie apparecchiature per la realizzazione delle strutture di fondazione. Terminata la

costruzione dell'impianto sarà ripristinata come *ante operam* mediante idrosemina di tappeto erboso o, eventualmente, tramite piantumazione di cespugli ed essenze tipiche della flora locale.

3.3.3 Montaggio dell'aerogeneratore

Il montaggio degli aerogeneratori avverrà secondo schemi prestabiliti e collaudati da numerose esperienze analoghe servendosi di due gru che vengono collocate nelle piazzole riservate all'assemblaggio. La torre dell'aerogeneratore E92 è costituita da 15 sezioni (circolari e semicircolari) in cemento, lunghe 3,8 m ciascuna: fino alla quota di 57 m la torre è quindi in cemento. Vi è poi una parte di transizione in acciaio della lunghezza di 3 m e un pezzo di concio finale sempre in acciaio della lunghezza di 22,5 m che vengono innestati con sistema telescopico nella fase di erezione. La navicella è composta da un generatore sincrono senza moltiplicatore di giri: la navicella verrà assemblata completamente in stabilimento e posata in quota completamente assemblata: il massimo peso da sollevare per l'installazione della navicella è di 135 tonnellate. Le pale verranno montate in quota direttamente sul corpo del rotore.

Nella figura sottostante (*Figura 3.8*) vengono mostrati gli spazi caratteristici necessari all'installazione degli aerogeneratori del tipo Enercon E92. Il montaggio degli aerogeneratori avverrà secondo schemi prestabiliti e collaudati da numerose esperienze analoghe.

Le fasi principali possono essere riassunte nei seguenti punti:

1. assemblaggio, posizionamento e fissaggio alla fondazione dei conci inferiori in cemento della torre;
2. sollevamento, posizionamento e fissaggio dei conci in cemento intermedi;
3. sollevamento, posizionamento e fissaggio alla parte intermedia della torre del concio di transizione in acciaio;
4. sollevamento, posizionamento e fissaggio al concio di transizione del concio finale in acciaio;
5. sollevamento della navicella e fissaggio alla parte sommitale della torre;
6. assemblaggio del rotore e delle pale ai piedi della torre;
7. sollevamento e fissaggio del rotore alla navicella;
8. realizzazione dei collegamenti elettrici e delle fibre ottiche per il funzionamento ed il controllo delle apparecchiature.



Figura 3.8 Trasporto e movimentazione dei conci della torre.



Figura 3.9 montaggio dei conci della torre.



Figura 3.10 Montaggio delle pale.

3.3.4 Cavidotto e connessione alla rete

Le vie cavo interne all'impianto (elettrodotti di comando/segnalazione e di trasporto dell'energia prodotta) saranno posate secondo le modalità valide per le reti di distribuzione urbana e seguiranno preferenzialmente percorsi interrati disposti lungo o ai margini della viabilità interna e di accesso all'impianto, come riportato nella tavola FRA008.

I cavi verranno posati in trincea su letto di sabbia vagliata di spessore di circa 20 cm, ricoperti da coppelle protettive; il ricoprimento della trincea avverrà con terra vagliata, posa di nastro segnalatore e corda di rame. Si prevede di realizzare trincee di scavo di larghezza variabile tra 50 e 100 cm e una profondità variabile tra 100 e 150 cm a seconda della natura del terreno (materiale sciolto o roccia).

Ogni 300 metri, in corrispondenza dei giunti, verrà realizzato un pozzetto di ispezione. Nei percorsi lontani dalla sede stradale, la presenza della via cavo interrata sarà adeguatamente segnalata in superficie nei tratti rettilinei ed in corrispondenza di ogni deviazione di tracciato. Nei tre punti di interferenza con il tracciato dei due oleodotti e della derivazione del metanodotto esistente, si adotterà la massima attenzione nell'effettuazione del by-pass di tali condotte.

In relazione alla potenza da immettere in rete, l'allaccio alla RTN del parco eolico sarà effettuato sulla linea RFI a 132 kV cod. GE031 "Ronco - Trasta". Al fine di potersi innestare su tale linea verrà realizzato un nuovo centro di interconnessione elettrica (si vedano le Tavole FRA010 e FRA017), inserito in entra-esce con sezionatore di sorpasso, in adiacenza alla sopracitata linea. Tale soluzione è quella individuata da Terna di concerto con RFI nella Soluzione Tecnica Minima Generale rilasciata in data 07/10/2011 e allegata al progetto.

Con tale soluzione, la lunghezza del tratto di cavo interrato è pari complessivamente a circa 3200 m.

3.3.5 Fine vita e eventuale *decommissioning*

Al termine della vita utile dell'impianto, stimabile in 25-30 anni, il parco eolico potrebbe essere rimodernato, ovvero dopo una verifica d'integrità dei piloni di fondazione, si potrebbe procedere alla sostituzione integrale delle sole turbine.

Infatti la fondazione, la torre e la turbina sono tre parti distinte che vengono assemblate nel luogo d'installazione dell'aerogeneratore. Pertanto, verificata la compatibilità e la resistenza delle fondazioni esistenti, si potrebbe procedere allo smantellamento, ad esempio delle sole torri eoliche, preservandone le fondazioni che verrebbero utilizzate per nuove turbine.

Diversamente si potrebbe procedere allo smantellamento della centrale procedendo in senso inverso alla fase di installazione della centrale. La dismissione di un impianto eolico si presenta comunque di estrema facilità se confrontata con quella di centrali di tipologia diversa, ed inoltre le operazioni di smantellamento sono sostanzialmente ripetitive.

Il *decommissioning* dell'impianto prevede la disinstallazione di ognuna delle unità produttive utilizzando i mezzi e gli strumenti appropriati, così come avviene nelle diverse fasi di realizzazione. Successivamente per ogni macchina si procederà al disaccoppiamento e alla separazione dei macrocomponenti (generatore, mozzo, rotore, ecc.); quindi saranno selezionati i componenti riutilizzabili, quelli da riciclare, quelli da rottamare secondo le normative vigenti. Una volta effettuato lo smontaggio delle macchine, si procederà alla rimozione dei singoli elementi costituenti il parco eolico. In particolare i cavidotti che collegano la centrale con la cabina di trasformazione e le linee elettriche che collegano l'impianto alla stazione di smistamento saranno rimossi e conferiti agli impianti di recupero e trattamento adatti.

3.3.6 Uso di risorse naturali

Per la realizzazione dell'opera in progetto non è previsto l'utilizzo di risorse naturali. L'occupazione di suolo che si verificherà per la posa delle torri eoliche verrà ampiamente ripristinata attraverso adeguate semine e/o piantumazioni.

3.3.7 Produzione di rifiuti, inquinamento e rischio di incidenti

La posa degli aerogeneratori non prevede l'utilizzo di sostanze pericolose, inquinanti o contaminanti. Saranno presenti, in fase di cantiere, sulla piazzola di servizio un'autogru e un escavatore, che opereranno in condizioni controllate e secondo la normativa vigente. Eventuali rifiuti prodotti durante i lavori, derivanti dallo stazionamento di personale nell'area, saranno rimossi e smaltiti secondo il regolamento comunale vigente. Le tecnologie e i macchinari utilizzati non presentano rischi di incidenti con ricadute sull'ambiente. Non è previsto lo stoccaggio, il transito o l'utilizzo di sostanze pericolose o la produzione di rifiuti pericolosi (Codici CER pericolosi).

4 SIC/ZPS IT1180026 "CAPANNE DI MARCAROLO"

Il SIC/ZPS "Capanne di Marcarolo" contiene entro i propri confini il Parco Naturale Capanne di Marcarolo, istituito con L.R. 31 agosto 1979, n. 52. Il sito è ubicato nel Piemonte sud-orientale, al confine con la Liguria. Occupa una superficie complessiva di 9.552,00 ettari sull'Appennino Ligure, compresa tra i 225 metri di altitudine e i 1157 metri della vetta più alta, il Monte delle Figne.

Dal punto di vista geologico l'area è caratterizzata dalla prevalenza di ofioliti, rocce che rappresentano porzioni di litosfera oceanica incorporate, durante gli eventi orogenetici, all'interno della catena alpina. Questa particolare composizione rocciosa, che appartiene prevalentemente al Gruppo di Voltri, è costituita per la quasi totalità da serpentiniti e serpentinoscisti; questi minerali condizionano l'ambiente sovrastante dando origine a emergenze naturalistiche importanti con estesi affioramenti rocciosi.

Tutto il territorio del sito è scarsamente antropizzato e prevalentemente boscoso (cedui a prevalenza di rovere e castagno dell'Appennino ligure-piemontese), sono presenti anche ambienti umidi e praterie montane da fieno (in parte ancora sfalciate).

4.1 HABITAT

L'intervento in progetto ricade al di fuori dei confini del sito, quindi non sono coinvolti habitat *sensu* Direttiva 92/43/CE. Per un maggior dettaglio nell'inquadramento del progetto, si elencano di seguito gli habitat presenti nel sito.

Gli habitat presenti, così come indicati e valutati nel formulario standard del sito, appartengono a 12 categorie:

- Foreste dell'Europa temperata;
- Foreste mediterranee caducifoglie;
- Pareti rocciose con habitat casmofitici;
- Ghiaioni;
- Formazioni erbose naturali;
- Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli;
- Lande e arbusteti temperati;
- Arbusteti submediterranei e temperati;
- Paludi basse calcaree;
- Torbiere acide di sfagni;
- Formazioni erbose naturali e semi-naturali;
- Foreste di conifere delle montagne mediterranee e macaronesiche.

Sono di seguito descritte (Sindaco et al., 2003); l'asterisco * indica che l'habitat (o una parte di esso) è considerato prioritario.

<u>9260 Foreste di *Castanea sativa* (17,6%)</u>

Boschi con Castagno del tutto dominante, che, a seconda delle zone e delle quote appartengono alle seguenti unità dominanti (con presenza talvolta delle fasi di transizione): *Quercetalia robori-petraeae*, *Fagion*, *Tilio-Acerion*, e, talvolta *Quercion pubescenti-petraeae*. È presente in Piemonte in tutte le zone collinari, appenniniche e, soprattutto, montane, esalpiche e mesalpiche, prevalentemente su substrati silicei, se su substrati calcarei con suoli quasi del tutto decarbonatati; da 500 a 1000 m s.l.m.; presenta una diffusione e distribuzione sul territorio molto ampia e spesso continua ma, in varie zone, con tendenza alla costituzione di boschi misti con altre specie. È costituito da fitti cedui semplici monospecifici, boschi a struttura irregolare oppure fustaie rade con alberi innestati per il frutto a sottobosco prativo. Dopo l'accentuato abbandono della coltura per il frutto negli ultimi decenni si hanno più o meno avanzate fasi d'invasione da parte di altre latifoglie (vedi presenza di varianti), differenti a seconda dell'ambiente (*Tilia cordata, Fraxinus excelsior, Betula pendula, Populus tremula, Prunus avium, Quercus petraea, Q. cerris, Robinia pseudoacacia, Fagus sylvatica,*

Ostrya carpinifolia, Sorbus aria, Corylus avellana); di rado si hanno infiltrazioni di conifere. Lo stato di conservazione è variabile a seconda delle zone, a causa dei più o meno forti attacchi del cancro del Castagno e di quelli più localizzati della malattia dell'inchiostro. Nelle aree più fertili a bassa quota, con *cultivar* a frutti di buona pezzatura, cure colturali nei castagneti da frutto. La biodiversità vegetale appare scarsa, con infiltrazione di specie sinantropiche, specialmente prative, nei castagneti radi da frutto; per il Piemonte quest'habitat non presenta valori naturalistici particolari mentre i castagneti da frutto hanno un notevole interesse paesaggistico.

8110 Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (Androsacetalia alpinae e Galeopsietalia ladani, percentuale copertura 10%)

Questo habitat è composto da:

a) le comunità di ghiaioni silicei dal livello montano superiore al livello di neve perenne, che crescono su "sistemi crioclastici" in movimento con granulometria variabile e appartenenti all'ordine *Androsacetalia alpinae*.

b) vegetazione del livello montano dell'ovest e del centro Europa che cresce su ghiaioni (a volte di origine artificiale come cave o estrazione dei materiali). Si compone di comunità alpine spesso ricchi di briofite, licheni e felci (a volte *Cryptogramma crispa*), appartenenti all' ordine *Galeopsietalia*.

Le comunità dei detriti sono stadi pionieri e spesso lungamente durevoli, nel caso che l'attività crioclastica non subisca sensibili riduzioni o che intervengano fattori che modificano la morfologia dei siti. Si osservano spesso microserie che formano mosaici topografici (contatti catenali) con formazioni erbacee, ad esempio *Festucetum variae*, di 6150 "Formazioni erbose boreo-alpine silicicole " (quote elevate) o arbustive, con pino mugo, rododendro ferrugineo (4060 "Lande alpine e boreali", soprattutto, più raramente anche 4080 "Boscaglie subartiche di *Salix* spp.", es. *Salicetum helveticae*). Non è infrequente, soprattutto sui versanti più termofili, che si assista a colonizzazioni dirette di specie arboree quali *Larix decidua, Picea abies, Betula pendula*. In stazioni subnivali, sono diffusi i contatti con cenosi di *Salicion herbaceae* (sempre 6150 "Formazioni erbose boreo-alpine silicicole"), spesso associate, specialmente nel caso in cui sia presente *Luzuletum spadiceae*.. Va inoltre rilevato che, spesso, le comunità che colonizzano i detriti silicei non sono molto diverse da quelle casmofile che colonizzano le pareti rocciose (8220 "Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica"). Per effetto del pascolamento, infine, in alcune aree, sono diffuse, anche all'interno di falde detritiche, comunità nitrofile di scarso valore, con *Urtica dioica, Aconitum* sp.pl., o anche di *Epilobietea angustifolii*.

Nel caso di dinamiche su substrati morenici o comunque ricchi in frazione fine, si assiste all'ingresso di comunità ad elevata copertura ancora afferenti agli *Androsacetalia alpinae,* in cui alle specie litofile si affiancano, fino a divenire dominanti, *Trifolium* spp., *Poa alpina, Agrostis rupestris*.

6170 Formazione erbose calcicole alpine e subalpine (copertura: 5% del territorio)

Praterie basofile alpine e subalpine, che appartengono alle unità fitosociologiche *Seslerietea variae* e *Carici rupestris – Kobresietea bellardi*, presenti in Piemonte in tutte le valli alpine con affioramenti di rocce calcaree o miste da circa 1800 a 2700 m s.l.m. (cenosi diffuse ma puntiformi). L'habitat è costituito da un mosaico di praterie più o meno discontinue con affioramenti detritici; il complesso vegetazionale è presente nel piano alpino e subalpino, in genere dei settori endalpici o relativamente interni delle Alpi, su suolo calcareo o calcareo-dolomitico o da calcescisti, più o meno evoluto, ricco di humus, a pH neutro-basico. Tra le specie caratteristiche, vi sono *Sesleria varia*, *Calamagrostis varia* (alle quote inferiori), *Gentiana nivalis*, *Festuca violacea*, *Dryas octopetala*, e, in zone a più elevata copertura nevosa, saliceti basifili nani a *Salix reticulata*, *S. retusa*, *S. serpyllifolia* con *Veronica aphylla* e *Arabis cerulea*. Lo stato di conservazione è genericamente molto buono perché poco o per

nulla influenzato dal pascolo di animali domestici. La biodiversità vegetale è molto elevata, in quanto si tratta di cenosi interessanti per il loro adattamento a variabilissime condizioni di esposizione, copertura nevosa e condizioni pedologiche.

4030 Lande secche europee (5%)

Sono le brughiere mesofile o xerofile su terreni silicei e podsolici in climi umidi Atlantici e sub-Atlantici. Presenti in pianure e montagne basse dell'Europa Occidentale, Centrale e in Nord Europa. La vegetazione è basso-arbustiva, acidofila, generalmente dominata da *Calluna vulgaris* (Non. Com. Brugo), spesso ricca in specie dei generi *Vaccinium*, *Genista, Erica* e/o di *Ulex europaeus.* Presente nella Pianura Padana e nelle regioni centro-settentrionali del versante occidentale della Penisola, dal piano basale a quello submontano-montano.

La distribuzione dell'habitat è atlantico-medioeuropea, per cui è molto raro nelle Alpi orientali. E' infatti una vegetazione tipica delle zone con condizioni climatiche di stampo oceanico, cioè con precipitazioni abbastanza elevate ed elevata umidità atmosferica.

I suoli sono generalmente acidi, sabbiosi o limosi, poveri di nutrienti e asciutti, ma nel caso dei terrazzi fluvio-glaciali antichi dell'alta Pianura Padana sono molto evoluti (paleosuoli) e possono presentare fenomeni di ristagno d'acqua. In alcuni casi, l'habitat si rileva anche su suoli decalcificati derivati da substrati carbonatici, su ofioliti, su depositi morenici o su morfologie rilevate presenti nell'area delle risorgive. In Italia, oltre ad alcuni sottotipi indicati nel manuale europeo, si includono le formazioni di brughiera a *Calluna vulgaris* codominate da una o più altre specie arbustive, quali *Cytisus scoparius*,*Ulex europaeus*, *Erica arborea* e/o *E. scoparia*, dove può essere frequente la presenza di *Pteridium aquilinum*. Si tratta di comunità tipiche di pascoli abbandonati e radure dei boschi di latifoglie collinari e submontani. Tali comunità rappresentano una variante caratterizzata da specie più schiettamente termofile e mediterranee.

8220 Pareti rocciose silicee con vegetazione rupicola (5%)

È l'habitat che comprende la vegetazione delle fessure delle rupi silicee interne, che presenta molti sottotipi regionali. Parallelamente a quanto osservato per il codice 8210 "Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica", le comunità delle fessure delle rupi silicatiche sono per loro natura alquanto stabili e con scarse prospettive evolutive. Per quanto concerne i contatti catenali, anch'essi sono in relazione alle diverse regioni biogeografiche e alla quota. Non è infrequente il contatto con i prati aridi, con frammenti di arbusteti e boscaglie riferibili all'habitat 4060 "Lande alpine e boreali", con le cenosi delle praterie alpine dell'habitat 6150 "Formazioni erbose boreo-alpine silicicole" e, soprattutto, dei detriti di falda o altri tipi di sfasciume riconducibili all'habitat 8110 "Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (*Androsacetalia alpinae* e *Galeopsietalia ladani*)". Nell'Italia meridionale, in ambiente mediterraneo, si segnalano contatti con la vegetazione comofitica dell'ordine *Anomodonto-Polypodietalia* O. Bolòs et Vives in O. Bolòs 1957 (classe *Anomodonto-Polypodietea* Riv.-Mart. 1975).

6210* Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*stupenda fioritura di orchidee) (2,8%)

Praterie secche su calcare a *Bromus erectus*, appartengono alla classe *Festuco-Brometea* con partecipazione delle unità subordinate *Brometalia* (*Mesobromion*, *Xerobromion*) a carattere submediterraneo e *Festucetalia valesiacae* a carattere steppico. Poco diffusa e su superfici non estese, in Piemonte risulta diffusa lungo alcuni fiumi in pianura (in modo molto localizzato) e in vallate alpine (tra cui la Valle Tanaro), a quote comprese tra 300 e 1000 m s.l.m. Si tratta di praterie talvolta radamente arbustate, da moderatamente a molto secche, un tempo sfalciate o eventualmente solo pascolate, tutte da tempo in abbandono. è presente su suoli calcarei, dalla pianura al piano montano dei settori esalpici e mesalpici. Tra

le specie caratteristiche vi sono *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum* s.l., *Carex humilis.* Questi habitat presentano una parziale tendenza ad essere invase dal Pino silvestre e, più marginalmente, da Roverella (Alpi, Langhe), oppure da arbusti quali ad esempio *Juniperus communis* e *Ligustrum vulgare*. Lo stato di conservazione è generalmente buono, con una elevata biodiversità vegetale, a causa della sospensione degli interventi antropici mentre, a volte, vi è il pericolo di un impoverimento o della vera e propria scomparsa delle praterie secche causa l'evoluzione verso il bosco, in qualche caso derivante da rimboschimenti.

9210*: Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex* (2%)

Faggete termofile, con tasso e agrifoglio nello strato alto-arbustivo e arbustivo del piano bioclimatico supratemperato, e ingressioni nel mesotemperato superiore, sia su substrati calcarei sia silicei o marnosi distribuite lungo tutta la catena Appenninica e parte delle Alpi Marittime riferite alle alleanze Geranio nodosi-Fagion (=Aremonio-Fagion suball. Cardamino kitaibelii-Fagenion) e Geranio striati-Fagion. Sono generalmente ricche floristicamente, con partecipazione di specie arboree, arbustive ed erbacee mesofile dei piani bioclimatici sottostanti, prevalentemente elementi sud-est europei (appenninico-balcanici), sud-europei e mediterranei (*Geranio striati-Fagion*). Rapporti seriali: l'habitat presenta come cenosi secondarie di sostituzione diverse tipologie di arbusteti dell'alleanza *Berberidion vulgaris*, in particolare, quando si tratta di ginepreti a ginepro comune, riferibili all'habitat 5130 "Formazioni a *Juniperus communis*". Altre cenosi di sostituzione sono rappresentate dagli orli forestali della classe *Trifolio-Geranietea* (alleanza *Trifolion medii*) e praterie mesofile dell'habitat prioritario 6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) con notevole fioritura di orchidee".

Rapporti catenali: l'habitat è in contatto spaziale con diverse tipologie boschive tra le quali: boschi mesofili di forra dell'habitat prioritario 9180 "Foreste del *Tilio-Acerion*", con le faggete dell'habitat 9220 "Faggeti degli Appennini *Abies alba* e faggeti con *Abies nebrodensis*", con boschi di castagno dell'habitat 9260 "Foreste di *Castanea sativa*", con boschi misti di carpino nero della suballeanza *Laburno-Ostryenion* e con boschi di cerro dell'alleanza *Teucrio siculi-Quercion cerris* dell'habitat 91M0 "Foreste pannonico-balcaniche di quercia cerro-quercia sessile", con i boschi mesofili di carpino bianco e di rovere dell'habitat 91L0 "Querceti di rovere illirici (*Erythronio-Carpinion*)" e nell'Italia meridionale con le leccete dell'habitat 9340 "Foreste di *Quercus ilex* e di *Quercus rotundifolia*". Può inoltre essere in rapporto catenale con le formazioni dei ghiaioni dell'habitat 8130 "Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili", con la vegetazione litofila dell'habitat 8210 "Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica", con praterie a *Nardus stricta* dell'habitat 6230* "Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)" e con le formazioni arbustive prostrate della fascia alpina e subalpina dell'habitat 4060 "Lande alpine e boreali" e dell'habitat 4070 "Boscaglie di *Pinus mugo* e di *Rhododendron hirsutum* (Mugo-Rhododondretum hirsuti)".

9110 Faggete acidofile del Luzulo-Fagetum (1,7%)

Faggete, pure o miste, talvolta coniferate, dei substrati silicatici o particolarmente poveri di carbonati, oligotrofiche od oligo-mesotrofiche, a reazione francamente acida, da submontane ad altimontane, dell'arco alpino. Le comunità di *Luzulo-Fagion* sono da considerarsi climatozonali, termine maturo della serie e possono essere precedute, secondo l'altitudine ed altri fattori, da varie cenosi che includono sia stadi seriali precedenti, ad esempio con abbondanza di *Populus tremula* e *Betula pendula* (da abbandono di prati), o anche *Corylus*, che da stadi di sostituzione derivanti dalle utilizzazioni che, spesso, almeno in fascia montana, favoriscono la *Picea* e, in quella collinare e submontana, querce e castagno. Da segnalare anche i contatti con situazioni ricche di pino silvestre in stazioni con apporti alluvionali o substrati ghiaiosi. Sempre a causa delle dinamiche selvicolturali, nella fascia montana, potrebbe essere difficile riconoscere comunità di *Luzulo-Fagetum* da cenosi a dominanza di conifere (*Luzulo nemorosae-Abietetum* e *Luzulo-Piceetum*). La variante

altimontano-subalpina a *Rhododendron ferrugineum* (dei suoli carbonatici decalcificati), sostanzialmente stabile essendo tipica di suoli acidi maturi, è spesso a contatto con lariceti primitivi, boschi di conifere, mughete e arbusteti subalpini. *Castaneo-Fagetum* stabilisce contatti seriali con i corileti a *Daphne mezereum* e *Luzula nivea* e le praterie a *Festuca rubra* e *Stellaria graminifolia*. In condizioni tipiche il riconoscimento di questo habitat è agevole, anche se non mancano sfumature nei rapporti con 9130 "Faggeti dell'*Asperulo-Fagetum*" (negli aspetti più acidofili). A volte la faggeta è meno riconoscibile per la notevole partecipazione di abete rosso (9410 "Foreste acidofile montane e alpine di Picea (*Vaccinio-Piceetea*)") e, nella fascia delle latifoglie, con castagno (9260 "Boschi di *Castanea sativa*"), querce e carpino bianco (9170 "Querceti di rovere del *Galio-Carpinetum*"). Rispetto a 9120 "Faggeti acidofili atlantici con sottobosco di *Ilex* e a volte di *Taxus*", che manca nelle Alpi centro-orientali, ed anche in Piemonte, la differenza sostanziale, oltre che fitogeografica, è data dalla partecipazione dominante di tasso e agrifoglio nello strato arboreo dominato. La differenza rispetto all'habitat 9210 riguarda la termofilia di quest'ultimo e la prevalente basicità dei substrati ad eccezione per quelli specificatamente indicati dell'Aspromonte o altre rare eccezioni come quelle della Laga. Il *Luzulo niveae-Fagetum* descritto da Ellenberg e Klötzli per il Canton Ticino è limitato in Italia alle prealpi silicee ad elevata oceanicità tra Lombardia occidentale e Piemonte orientale (alto Lario, valli varesine, alto Verbano, Val Grande, Val Sesia). A questo fanno capo aspetti peculiari di bassa quota a *Ilex aquifolium* e *Quercus petraea* fisionomicamente coincidenti con l'habitat 9120 ma privi degli elementi schiettamente atlantici che ad esso fanno capo. Nella stessa area sono presenti aspetti di quota a *Rhododendron ferrugineum* privi di conifere che rappresentano il limite superiore della vegetazione arborea nella regione esalpica. Sulle Alpi esterne lombarde a Est del Lago di Como (Orobie, Val Camonica, Alpi Bresciane) la faggeta acidofila si presenta solo in aspetti ricchi di conifere (abete rosso e abete bianco) e di elementi ad esse legati (*Huperzia selago, Lonicera nigra*). Le faggete acidofile dell'Appennino settentrionale-occidentale pur non appartenendo all'associazione *Luzolo luzuloidis-Fagetum* né all'alleanza *Luzulo-Fagion*, vengono incluse in questo habitat in quanto viene fatto riferimento al sottotipo CORINE 41.171 che esplicitamente considera le faggete acidofile dell'Appennino.

5130: Formazioni a Juniperus communis su lande o prati calcicoli (1%)

Arbusteti più o meno radi dominati da *Juniperus communis*. Sono generalmente cenosi arbustive aperte, che includono sia gli ambiti di prateria in cui il ginepro comune forma piccoli nuclei che gli ambiti in cui il ginepro, spesso accompagnato da altre specie arbustive (fra cui *Rosa* sp. pl., *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*), forma nuclei più ampi. Si tratta di cenosi secondarie che colonizzano praterie pascolate e prato-pascoli ora in abbandono. Sono diffusi nella fascia collinare e montana, prevalentemente su substrati carbonatici, ma anche di natura diversa, in condizioni da xerofile a mesoxerofile. L'habitat è presente in tutta l'Italia settentrionale e centrale; nella regione alpina è poco comune mentre è frequente nell'area appenninica. L'habitat 5130 può essere interpretato come un mosaico di comunità erbacee e arbustive riconducibili a *syntaxa* differenti. Su substrati calcarei i diversi tipi di praterie su cui si insediano i nuclei di *Juniperus communis* possono essere inquadrate essenzialmente nella classe *Festuco-Brometea* Br.-Bl. *et* Tx. ex Br.-Bl. 1949, mentre le porzioni arbustate più chiuse possono essere riferite all'ordine *Prunetalia spinosae* Tx. 1952 e alle alleanze *Berberidion vulgaris* Br.-Bl ex Tx 1952 o *Cytision sessilifolii* Biondi *et al.* 1988; su substrati più acidi, in ambiti di brughiera, le comunità attribuite al sottotipo 31.882 sono state riferite alla classe *Calluno-Ulicetea* Br.-Bl. & Tx. ex Klika & Hadac 1944 o, nel caso delle comunità piemontesi che si insediano su suoli derivati da ofioliti o paleosuoli, alla classe *Nardo-Callunetea* Oberdorfer 1979. L'habitat costituisce uno stadio secondario legato all'abbandono o alla diminuzione delle pratiche gestionali che si origina in seguito alla ricolonizzazione di praterie precedentemente pascolate o, più raramente, falciate o coltivate, da parte del ginepro comune. Il sottotipo 31.881 è dinamicamente legato alle comunità erbacee della *Festuco-Brometea* Br.-Bl. *et* Tx. ex Br.-Bl. 1949 riconducibili all'habitat 6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo" e, in Friuli, 62A0 "Formazioni erbose secche della regione submediterranea

orientale (*Scorzoneretalia villosae*)" con le quali forma spesso dei mosaici seriali. In assenza di interventi può evolvere verso diverse formazioni forestali di latifoglie (querceti, ostrieti e faggete). Spesso, in questi contesti, può essere in contatto con le formazioni dell'*Alysso-Sedion albi* Oberd. & Th. Mueller 1961 (habitat 6110* "Formazioni erbose calcicole rupicole o basofile dell'*Alysso-Sedion albi*"). Negli ambiti più continentali del settore alpino (Valle d'Aosta, Piemonte, Trentino Alto-Adige e Veneto) può evolvere verso pinete di pino silvestre e peccete. Diffuso nella fascia montana e submontana del settore prealpino in siti in cui la vegetazione potenziale è la faggeta. Negli stadi arbustivi prenemorali le comunità di questo habitat sono ricche di entità degli orli boschivi (*Geranion sanguinei*). In Piemonte il sottotipo 31.882 può mostrare una rinnovazione di betulla e talvolta di pino silvestre e la tendenza ad evolvere verso una vegetazione potenziale costituita da querceti di farnia o rovere. In Friuli questo sottotipo stabilisce rapporti dinamici con i boschi a *Betula pendula, Populus tremula* e *Pteridium aquilinum*, nonchè con calluneti a *Chamaecytisus hirsutus* (= *Cytisus hirsutus*) riferibili all'habitat 4030 "Lande secche europee". Inoltre, sono da segnalare i contatti con le formazioni a *Nardus stricta* riconducibili all'habitat 6230 "Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)". Limitatamente alla Sardegna le comunità riferite a questo habitat risultano in contatto catenale con i boschi mesofili del *Cyclamino repandi-Ostryetum carpinifoliae* e con le leccete del *Saniculo europeae-Quercetum ilicis*.

9540: Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici (0,3%)

Pinete mediterranee e termo-atlantiche a pini termofili mediterranei: *Pinus pinaster, P. pinea, P. halepensis, Pinus brutia*, localizzate in territori a macrobioclima mediterraneo limitatamente ai termotipi termo e mesomediterraneo. Presentano in genere una struttura aperta che consente la rinnovazione delle specie di pino e la presenza di un denso strato arbustivo costituito da specie sclerofille sempreverdi. Talora costituiscono delle formazioni di sostituzione dei boschi dei *Quercetalia ilicis* o delle macchie mediterranee dei *Pistacio-Rhamnetalia alaterni.* Rientrano in questo habitat gli impianti artificiali realizzati da molto tempo che si sono stabilizzati e inseriti in un contesto di vegetazione naturale. Le pinete a pino marittimo (*Pinus pinaster*) si insediano su substrati di natura silicea o comunque su suoli acidi; presentano uno strato arbustivo di specie sempreverdi tra le quali predominano specie indicatrici di tali condizioni edafiche quali *Erica arborea* ed *Arbutus unedo*. Nella Penisola Italiana sono presenti in Liguria e Toscana, dove sono distribuite dalla fascia mesomediterranea a quella sub mediterranea fino a 700 m di quota. In Liguria sui serpentini è localizzato l'*Euphorbio ligusticae-Pinetum pinastri* Furrer & Hofmann 1960 (Pignatti, 1998). Altre pinete naturali a *Pinus pinaster* si rinvengono a Pantelleria dove la specie è presente con la sottospecie *Pinus pinaster ssp. hamiltoni* che sono state riferite al *Genisto aspalathoidis-Pinetum hamiltonii* (Brullo *et al*., 1977; Gianguzzi 1999a, 1999b). Altre pinete a Pinus pinaster si rinvengono nella Sardegna settentrionale sui monti della Gallura. Le pinete a *Pinus pinea* sono autoctone probabilmente solo nella Sicilia nord-orientale come è evidenziato da resi fossili, altrove si tratta verosimilmente di vecchie introduzione che si sono inserite nel contesto della vegetazione naturale. In Sicilia queste pinete si localizzano su substrati di natura silicea all'interno delle fasce bioclimatiche termo e mesomediterranea e sono state riferite a due distinte associazioni: il *Cisto crispi-Pinetum pineae* Bartolo, Brullo & Pulvirenti 1994*,* localizzato sui monti Peloritani (Bartolo *et al.* 1994) ed il *Cisto cretici-Pinetum pineae* Brullo, Minissale, Siracusa, Scelsi & Spampinato 2002 presente sugli Erei e sulle Madonie (Brullo *et al.* 2002).

Le pinete a *Pinus halepensis* sono, tra le pinete mediterranee, quelle più diffuse, e si rinvengono soprattutto nell'Italia meridionale e nelle Isole (Agostini 1964, 1967). Esse sono state oggetto di numerosi studi fitosociologici e sono state riferite a diverse associazioni qui di seguito citate. Il *Thymo-Pinetum halepensis* De Marco & Caneva 1985 si localizza nella fascia termomediterranea su substrati marnosi, viene riportato per la Puglia (Taranto) e la Sicilia meridionale, con varie subassociazioni (De Marco & Caneva, 1985; Bartolo *et al*., 1986; Biondi *et al*., 2004). Il *Pistacio lentisci-Pinetum halepensis* De Marco & Caneva 1985 si localizza su substrati calcarei nella fascia termo-mesomediterrana, è riportato per Cilento, Gargano, Isole Tremiti, Sardegna sud-occidentale, Pantelleria e Calabria nord-orientale (Corbetta *et al*.,

2004; De Marco & Caneva, 1985; Bartolo *et al*., 1986; Gianguzzi 1999a, 1999b; Spampinato 1990). L'*Erico-Pinetum halepensis* De Marco & Caneva 1985 si localizza su substrati di natura silicea all'interno della fascia bioclimatica mesomediterranea, viene riportato per la Calabria nord-orientale, la Sardegna sud-occidentale (Isola di San Pietro) e le Isole Eolie (De Marco & Caneva, 1985; Bartolo *et al*., 1986; Spampinato, 1990). Il *Plantago albicantis-Pinetum halepensis* Bartolo, Brullo, Minissale & Spampinato 1986 si localizza su substrati sabbiosi del litorale presso Taranto (Bartolo *et al*., 1986; Biondi *et al*., 2004). Lo *Junipero oxycedri-Pinetum halepensis* Vagge 2000 è stato descritto da Vagge (2000) per le coste rocciose di natura calcarea della Liguria in aree a bioclima mesomediterraneo. Il *Cyclamino hederifoliae-Pinetum halepensis* è stato descritto per le gravine pugliesi dove si localizza su substrati calcarei in aree a bioclima termomediterraneo secco con penetrazioni nella fascia mesomediterranea subumida (Biondi *et al*., 2004). Il *Coronillo emeroidis-Pinetum halepensis* Biondi, Casavecchia, Guerra, Medagli, Beccarisi & Zuccarello 2004 è stato descritto per le Marche ma è presente anche in Abruzzo (Allegrezza *et al.,* 2006; Pirone, 1985) dove costituisce una formazione meso-xerofila localizzata in aree costiere con bioclima mesomediterraneo su areniti più o meno consolidate. In Umbria il pino d'Aleppo si rinviene all'interno delle leccete termofile miste su calcare del *Fraxino orni-Quercetum ilicis* Horvatic (1956) 1958 *pinetosum halepensis* Horvatic 1958 (Biondi *et al*., 2002).

<u>91E0* : Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae), copertura 0,1%</u>

Foreste alluvionali, ripariali e paludose di *Alnus* spp., *Fraxinus excelsior* e *Salix* spp. presenti lungo i corsi d'acqua sia nei tratti montani e collinari che planiziali o sulle rive dei bacini lacustri e in aree con ristagni idrici non necessariamente collegati alla dinamica fluviale. Si sviluppano su suoli alluvionali spesso inondati o nei quali la falda idrica è superficiale, prevalentemente in macrobioclima temperato ma penetrano anche in quello mediterraneo dove l'umidità edafica lo consente. I boschi ripariali di salice bianco appartengono all'alleanza *Salicion albae* Soó 1930 (ordine *Salicetalia purpureae* Moor 1958, classe *Salici purpureae-Populetea nigrae* Rivas-Martínez & Cantó ex Rivas-Martínez , Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi classis nova (addenda). I boschi ripariali di ontano e/o frassino si inseriscono nell'alleanza *Alnion incanae* Pawłowski in Pawłowski, Sokołowski & Wallisch 1928 (= *Alno-Ulmion* Braun-Blanquet e R. Tüxen ex Tchou 1948 em. T. Müller e Görs 1958; = *Alno-Padion* Knapp 1942; = *Alnion glutinoso-incanae* (Braun-Blanquet 1915) Oberdorfer 1953) che caratterizza generalmente il tratto superiore dei corsi d'acqua e nelle suballeanze *Alnenion glutinoso-incanae* Oberd. 1953 e *Hyperico androsaemi-Alnenion glutinosae* Amigo et al. 1987 (dell'Appennino meridionale). Le ontanete ripariali del Mediterraneo occidentale sono incluse nell'alleanza *Osmundo-Alnion glutinosae* (Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956) Dierschke & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez 1975 (che vicaria nel Mediterraneo occidentale l' *Alnion incanae*) e nella suballeanza *Hyperico hircini-Alnenion glutinosae* Dierschke 1975 (che ha una distribuzione limitata alla parte meridionale della penisola italiana). Sia l' *Alnion incanae* che l'*Osmundo-Alnion glutinosae* rientrano nell'ordine *Populetalia albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948 (classe *Salici purpureae-Populetea nigrae* Rivas-Martínez & Cantó ex Rivas-Martínez , Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi classis nova (addenda)) che comprende associazioni forestali insediate nell'alveo maggiore dei corsi d'acqua, sui terrazzi più alti e più esterni, quindi interessati più raramente dalle piene, rispetto all'ordine *Salicetalia purpureae* Moor 1958 (in cui ricadono i saliceti). Infine, le ontanete ad *Alnus glutinosa* delle aree paludose (variante 44.91) rientrano nell'alleanza *Alnion glutinosae* Malcuit 1929 (ordine *Alnetalia glutinosae* Tüxen 1937, classe *Alnetea glutinosae*Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946). La classe *Alnetea glutinosae*, a differenza della *Salici-Populetea nigrae*, comprende associazioni forestali sviluppate in ambienti paludosi, al di fuori dell'influenza diretta dei corsi d'acqua; infatti tali ambienti si incontrano in depressioni o terreni pianeggianti, sempre con falda freatica affiorante e con suoli idromorfi che spesso contengono un'alta percentuale di sostanza organica non decomposta (torba). I boschi ripariali e quelli paludosi sono per loro natura formazioni azonali e lungamente durevoli essendo condizionati dal livello della falda e dagli episodi ciclici di morbida e di magra.

Generalmente sono cenosi stabili fino a quando non mutano le condizioni idrologiche delle stazioni sulle quali si sviluppano; in caso di allagamenti più frequenti con permanenze durature di acqua affiorante tendono a regredire verso formazioni erbacee (ciò che non avviene per le ontanete paludose che si sviluppano proprio in condizioni di prolungato alluvionamento); in caso di allagamenti sempre meno frequenti tendono ad evolvere verso cenosi forestali mesofile più stabili.

Rispetto alla zonazione trasversale del fiume (lungo una linea perpendicolare all'asse dell'alveo) le ontanete ripariali possono occupare posizione diverse. Nelle zone di montagna si sviluppano direttamente sulle rive dei fiumi, in contatto catenale con le comunità idrofile di alte erbe (habitat 6430 "Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile") e con la vegetazione di greto dei corsi d'acqua corrente (trattata nei tipi 3220 "Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea", 3230 "Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Myricaria germanica",* 3240 "Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Salix elaeagnos",* 3250 "Fiumi mediterranei a flusso permanente con *Glaucium flavum",* 3260 "Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis*e *Callitricho-Batrachion*", 3270 "Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodion rubri* p.p. e *Bidention* p.p.", 3280 "Fiumi mediterranei a flusso permanente con il *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*", 3290 "Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il *Paspalo-Agrostidion"*). In pianura questi boschi ripariali si trovano normalmente, invece, lungo gli alvei abbandonati all'interno delle pianure alluvionali in contatto catenale con i boschi ripariali di salice e pioppo. Lungo le sponde lacustri o nei tratti fluviali dove minore è la velocità della corrente, i boschi dell'habitat 91E0* sono in contatto catenale con la vegetazione di tipo palustre riferibile agli habitat 3110 "Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale delle pianure sabbiose (*Littorelletalia uniflorae*), 3120 "Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale su terreni generalmente sabbiosi del Mediterraneo occidentale con *Isoetes* spp.", 3130 "Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoeto-Nanojuncetea",* 3140 "Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* spp.", 3150 "Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o H*ydrocharition",* 3160 "Laghi e stagni distrofici naturali" e 3170 "Stagni temporanei mediterranei".

Verso l'esterno dell'alveo, nelle aree pianeggianti e collinari, i boschi ripariali sono in contatto catenale con diverse cenosi forestali mesofile o termofile rispettivamente delle classi *Querco-Fageteae Quercetea ilicis*, verso cui potrebbero evolvere con il progressivo interramento. In particolare possono entrare in contatto catenale con i boschi termofili a *Fraxinus oxycarpa* (91B0 "Frassineti termofili a *Fraxinus angustifolia"*), i boschi a dominanza di farnia (habitat 9160 "Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa Centrale del *Carpinion betuli"*) e le foreste miste riparie a*Quercus robur* dell'habitat 91F0 "Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmenion minoris*)". Contatti possono avvenire anche con le praterie dell'habitat 6510 "Praterie magre da fieno a bassa altitudine *Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis"*. In montagna sono invece in contatto con le praterie dell'habitat 6520 "Praterie montane da fieno" o con le foreste di forra del *Tilio-Acerion* (habitat 9180 "Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del *Tilio-Acerion"*). In stazioni montane fresche si osserva la normale evoluzione delle alnete di *Alnus incana* verso boschi più ricchi di abete rosso (climax della peccata montana).

<u>3240: Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a Salix eleagnos (0,1%)</u>

Formazioni arboreo-arbustive pioniere di salici di greto che si sviluppano sui greti ghiaioso-sabbiosi di fiumi con regime torrentizio e con sensibili variazioni del livello della falda nel corso dell'anno. Tali salici pionieri, con diverse entità tra le quali *Salix eleagnos* è considerata la specie guida, sono sempre prevalenti sulle altre specie arboree che si insediano in fasi più mature. Tra gli arbusti, l'olivello spinoso (*Hippophae rhamnoides*) è il più caratteristico indicatore di questo habitat. Lo strato erbaceo è spesso poco rappresentato e raramente significativo. Queste formazioni hanno la capacità di sopportare sia periodi di sovralluvionamento che fenomeni siccitosi. I salici di ripa sono in grado di colonizzare le

ghiaie nude del corso alto e medio dei fiumi e di stabilizzarle; il saliceto di ripa è infatti uno stadio primitivo ma lungamente durevole, essendo condizionato dalla ricorrenza di eventi alluvionali che ritardano l'insediamento di un bosco igrofilo più maturo. Dove il corso del fiume è più stabile e ha portata meno irregolare, si osservano contatti seriali con i boschi ripari dell'habitat 91E0* "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)" rispetto ai quali il 3240 si insedia dove l'umidità è meno costante ed inferiore è l'apporto di sostanze nutritizie. In situazioni meno stabili l'habitat 3240 viene sostituito dalle formazioni a *Myricaria germanica* (3230 "Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Myricaria germanica*"), assai più rare, e dall'habitat erbaceo 3220 "Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea " con i quali spesso si trova a mosaico. I rapporti dinamici con gli stadi erbacei precedenti e con eventuali evoluzioni verso formazioni arboree sono determinati soprattutto dalle caratteristiche del regime idrologico e dalla topografia che possono riguardare anche l'habitat 6430 "Bordure planiziali, montane ed alpine di megaforbie igrofile".

Nelle Alpi orientali le cenosi a *Salix eleagnos* precedono formazioni di greto più mature quali le pinete a pino silvestre.

Il Salice ripaiolo e l'olivello spinoso si insediano anche, fuori dai greti torrentizi, in versanti franosi, indicando, in tal caso, fenomeni di instabilità. Infine formazioni ricche di *Salix eleagnos*caratterizzano, in zone a clima marcatamente continentale, anche peccete primitive.

7230: Torbiere basse alcaline (0,1%)

Torbiere basse alcaline legate a sistemi di zone umide, del tutto o per la maggior parte occupati da comunità torbigene a dominanza di carici calcicole di piccola taglia e muschi bruni. Si sviluppano su suoli permanentemente inondati da acque calcaree, soligene o topogene, ricche di basi, con falda superficiale (la formazione di torba avviene generalmente in acqua). Si tratta di habitat tipici del Macrobioclima Temperato e diffusi, in Italia settentrionale sia sulle Alpi che nell'avanterritorio alpino quali resti di un'antica vegetazione periglaciale, che, sporadicamente, si estente nell'Appennino centrale e meridionale. I sistemi delle torbiere basse alcaline possono includere elementi delle praterie umide (*Molinietalia caerulaeae*, CORINE 37), dei cariceti (*Magnocaricion*, CORINE 53.2), dei canneti (*Phragmition*, CORINE 53.1), dei cladieti (CORINE 53.3, Habitat 7210*), aspetti delle torbiere di transizione (CORINE 54.5, 54.6, Habitat 7140) e della vegetazione acquatica e anfibia (22.3, 22.4) o legata alle sorgenti (54.1). Le paludi calcaree dell'Habitat 7230 si sviluppano dalla pianura fino al piano subalpino, ove si possono trovare lembi di origine primaria sviluppati in piccole aree paludose alimentate da sorgenti. In generale le caratteristiche stazionali di questi tipi di vegetazione sono rappresentate da suoli torbosi fortemente idromorfi ricchi in basi; il pH può variare da valori neutri ad alcalini. La sindinamica delle associazioni dell'alleanza *Caricion davallianae* è nota in Italia soltanto per poche località; nella torbiera di Fiavé (Trentino) è stata descritta la Serie alpina edafoigrofila turficola del salice cenerognolo (*Salix cinerea*) [*Saliceto cinereae* sigmetum], che comprende anche alcune associazioni dell'alleanza in esame e presenta la seguente articolazione (Canullo et al., 1991, 1994): arbusteto paludoso a salice cenerognolo (*Salicetum cinerae*); prati umidi (*Gentiano-Molinietum*, *Lysimachio-Filipenduletum*); prati torbosi neutro-basifili (*Caricetum davallianae*, *Schoenetum ferruginei*, *Trichophoretum alpini*); vegetazione terofitica su suolo torboso umido (*Cyperetum flavescentis*). In assenza di gestione (abbandono delle tradizionali attività di sfalcio) le cenosi dell'Habitat 7230 evolvono rapidamente verso le 'Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argillosolimosi (*Molinion caeruleae*)' dell'Habitat 6410 o le 'Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile' dell'Habitat 6430. Non si concorda con questa opinione. Le comunità di torbiera bassa neutro-alcalina sono di per sé durevoli o, al limite, possono incespugliarsi (p.e. con formazione di saliceti a *Salix cinerea*, *Frangula alnus*). Diversa è la situazione in caso di abbassamento della falda (p.e. per drenaggio antropico) o nel caso di fenomeni di eutrofizzazione; in quest'ultimo caso può diventare anche molto abbondante *Molinia*, ma il corteggio floristico resta quello di

Caricetalia davallianae; vere comunità di Molinion possono essere ricavate dall'uomo attraverso drenaggio (non troppo forte) e sfalcio ma non rappresentano una naturale evoluzione dell'Habitat di torbiera. Per la dinamica delle comunità di 7230 nella Pianura veneto-friulana si veda SBURLINO G., BRACCO F., BUFFA G., GHIRELLI L., 1996- Rapporti dinamici e spaziali nella vegetazione legata alle torbiere basse neutro-alcaline delle risorgive della Pianura padana orientale (Italia settentrionale). Colloques Phytosociologiques, 24: 285-294.

Sono molto frequenti i contatti catenali sia con i pascoli calcarei dell'Habitat 6170 'Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine' che con le cenosi degli Habitat 7140 'Torbiere di transizione e instabili' o 7240 'Formazioni pioniere alpine del *Caricion bicoloris-atrofuscae*'. Contatti catenali possono avvenire anche con praterie xerofile, mesofile o igrofile (Habitat 62A0, 6210, 6510, 6520, 6410) e con cenosi basso-arbustive di 4030. Le paludi calcaree comprendono diverse associazioni divenute ormai molto rare in tutta Italia e ovunque in corso di degenerazione, regressione e scomparsa a seguito di drenaggi, abbandono della fienagione e conseguente degenerazione per penetrazione di specie estranee (prevalentemente degli ordini *Molinietalia* e *Arrhenatheretalia*) e processo della successione secondaria, con sviluppo di specie arbustive e arboree (*Alnus glutinosa*, *Frangula alnus*, *Salix* sp. pl., ecc.).

7150: Depressioni su substrati torbosi del Rhynchosporion (0,1%)

Sono Comunità pioniere con *Rhynchospora alba*, *R. fusca*, *Drosera intermedia*, *D. rotundifolia*, *Lycopodiella inundata,* sviluppate nelle depressioni su substrato torboso o sabbioso denudato, in presenza di acque oligotrofiche, nei Piani Bioclimatici Supra-, Oro- e Crioro-Temperato, riferibili all'alleanza *Rhynchosporion*. Sono spesso presenti, con vari livelli di abbondanza, in mosaico all'interno dei diversi Habitat del gruppo delle Torbiere acide a sfagni (7110, 7120, 7130, 7140), o al margine di pozze oligotrofiche su substrati sabbiosi o torbosi, o ancora nei contesti di brughiera alpina (Habitat 4060). Rispetto all'Habitat 7140 'Torbiere di transizione e instabili', il 7150 presenta una tessitura a grana ancora più fine a livello di microhabitat. I fenomeni di interrimento possono condurre all'invasione da parte della vegetazione dell'ordine *Caricetalia davallianae* Klika 1934 o delle cenosi a grandi carici dell'alleanza *Magnocaricion elatae* Koch 1926. Talora, nelle piccole depressioni che si formano nelle torbiere alte e di transizione possono trovare il loro habitat naturale anche le comunità dell'alleanza *Sphagno-Utricularion* riferibili all'Habitat 3160 'Laghi e stagni distrofici naturali'. Nel mosaico delle piccole pozze con acque leggermente più profonde possono essere presenti associazioni dell'alleanza *Scorpidio-Utricularion minoris* Pietsch 1965, analogamente a quanto avviene per l'Habitat 7140. Lo stesso *Caricetum limose* può presentare al suo interno, a seconda delle condizioni ecologiche, diverse associazioni o subassociazioni caratterizzate dalla abbondanza di sfagni o muschi.

4.2 FAUNA

In tutta l'area tra le Alpi Marittime e l'Appennino si ritrova una composizione ricca di fauna orofila, di elementi corologici alpini, che presentano qui il loro estremo limite di distribuzione (ad esempio, Gallo forcello, Marmotta e Camoscio).

Sul patrimonio faunistico di questo settore ha avuto molta influenza la presenza dell'uomo che ha determinato, con l'allevamento di mucche, pecore e capre, condizioni ambientali mutevoli nel tempo. Da questo ambiente con ampie zone a pascolo e scarse zone boschive traevano vantaggio specie di origine steppica come la Starna o la Lepre e, in generale, le specie di ambiente aperto. Oggi l'utilizzo dei pascoli è notevolmente diminuito e si vanno ricreando condizioni ambientali ed ecologiche caratteristiche di quando la presenza dell'uomo era limitata. Sono dunque presenti grandi Ungulati e, insieme alle prede, sono tornati i grandi predatori come i lupi, ricomparsi da alcuni anni. Non mancano specie legate all'ambiente alpino (i cosiddetti "relitti glaciali") come lepri variabili, marmotte, martore,

ermellini. Numerose sono anche le specie di Uccelli; particolarmente interessante, infine, appare l'entomofauna fra cui è possibile rinvenire specie molto rare o endemiche.

Per quanto riguarda la fauna del sito, i dati del formulario standard riportano informazioni su 73 specie, di cui 5 Invertebrati, 5 Pesci, 2 Anfibi, 7 Mammiferi e 52 Uccelli. Di seguito le tabelle con le specie individuate e le categorie di protezione. Il campo 'qualità del dato' è riferito alle informazioni disponibili sulla specie: DD= data deficient; G= good. Sono indicate le presenze delle singole specie nelle Direttive Europee (Uccelli e Habitat, allegati I e II); l'inclusione nelle Convenzioni Internazionali di Bonn (Uccelli migratori) e Berna (Convenzione per la conservazione della vita selvatica e dei suoi biotopi in Europa); l'inclusione delle specie nelle Liste Rosse Italiana (WWF) e Internazionale (IUCN Red List; EN minacciata, VU vulnerabile, LR a più basso rischio, NE non valutata), alla classificazione SPEC secondo BirdLife International (Species of European Conservation Concern: 1 specie di interesse conservazionistico globale; 2 specie il cui areale è interamente incluso in Europa che hanno uno status di conservazione sfavorevole; 3 specie il cui areale non è concentrato in Europa ma che in Europa hanno uno stato di conservazione sfavorevole); è indicata la presenza negli allegati A, B e D della Convenzione sul commercio internazionale delle specie minacciate di estinzione (CITES).

Tabella 4.1 Invertebrati presenti nel sito, da Formulario standard.

Nome Scientifico	Nome Comune	Riproduzione	Qualità del dato	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	HABITAT All_2	HABITAT All_4	BERNA All_2	BERNA All_3	ENDEMICA	IUCN
Cerambyx cerdo	Cerambice della quercia	P	DD	C	B	C	B	x	x	x			VU
Euplagia quadripunctaria	Falena dell'edera	P	DD	C	B	C	B	x					
Lucanus cervus	Cervo volante	P	DD	C	B	C	B	x			x		
Oxygastra curtisii	*Oxygastra curtisii*	P	DD	C	B	C	B	x	x	x			VU

Tabella 4.2 Pesci presenti nel sito, da Formulario standard.

Nome Scientifico	Nome Comune	Riproduzione	Qualità del dato	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	HABITAT All_2	HABITAT All_4	BERNA All_2	BERNA All_3	ENDEMICA	IUCN
Barbus meridionalis	Barbo canino	P	DD	C	B	C	B		x	x			
Barbus plebejus	Barbo italico	P	DD	C	B	C	B						
Chondrostoma genei	Lasca	P	DD	C	B	C	B		x		x		
Cobitis taenia	Cobite	P	DD	C	B	C	B		x	x			

Tabella 4.3 Pesci presenti nel sito, da Formulario standard.

Nome Scientifico	Nome Comune	Riproduzione	Qualità del dato	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	HABITAT All_2	HABITAT All_4	BERNA All_2	BERNA All_3	ENDEMICA	IUCN
Speleomantes strinatii	Geotritone di Strinati	P	P	DD	C	A	C	A		x			
Triturus carnifex	Tritone crestato italiano	P	P	DD	C	B	C	B	x				

Tabella 4.4 Uccelli presenti nel sito, da Formulario standard.

Nome scientifico	Nome Comune	Fenologia	Popolazione	Riproduzione	Qualità del dato	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	SPEC	L_157_92art_2	L_157_92	79_409CEE All_1	79_409CEE All_2_I	BERNA All_2	BERNA All_3	CITES All_A	CITES All_B	BONN All_1	BONN All_2	IUCN	Lista rossa italiana
Ixobrychus minutus	Tarabusino	c	--	P	DD	C	C	B	C	3		x	x		x							LR
Nycticorax nycticorax	Nitticora	c	--	P	DD	D				3		x	x		x							
Egretta garzetta	Garzetta	c	--	P	DD	D						x	x		x							
Ciconia nigra	Cicogna nera	c	1-5-i		G	C	B	B	B	2	x		x		x		x			x		NE
Pernis apivorus	Falco pecchiaiolo	r	5-5-p		G	C	A	C	B		x		x			x	x			x		VU
Pernis apivorus	Falco pecchiaiolo	c	800-1000-i		G	C	A	C	B		x		x			x	x			x		VU
Milvus migrans	Nibbio bruno	c	50-100-i		G	B	B	C	B	3	x		x			x	x			x		VU

Nome scientifico	Nome Comune	Fenologia	Popolazione	Riproduzione	Qualità del dato	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	SPEC	L_157_92art_2	L_157_92	79_409CEE All_1	79_409CEE All_2_I	BERNA All_2	BERNA All_3	CITES All_A	CITES All_B	BONN All_1	BONN All_2	IUCN	Lista rossa italiana
Milvus milvus	Nibbio reale	c	1-5-i		G	C	B	B	B	2	x		x			x	x			x		EN
Neophron percnopterus	Capovaccaio	c	1-1-i		G	C	B	B	B	3												EN
Gyps fulvus	Grifone	c	3-3-i		G	C	B	B	B		x		x			x	x			x		EN
Circaetus gallicus	Biancone	c	1-20-i		G	B	B	C	B	3	x		x			x	x			x		EN
Circaetus gallicus	Biancone	r	2-4-p		G	B	B	C	B	3	x		x			x	x			x		EN
Circus aeruginosus	Falco di palude	c	100-200-i		G	C	B	B	B		x		x			x	x			x		EN
Circus cyaneus	Albanella reale	W, c	5-10-i		G	C	B	B	B	3	x		x			x	x			x		EX
Circus pygargus	Albanella minore	c	5-10-i		G	C	B	B	B		x		x			x	x			x		VU
Accipiter gentilis	Astore	p	--	P	DD	C	A	C	A		x					x	x			x		VU
Aquila chrysaetos	Aquila reale	c	2-4-i		G	C	B	B	B	3	x		x			x	x			x		VU
Hieraaetus pennatus	Aquila minore	c	1-2-i		G	C	B	B	B	3	x		x			x	x			x		
Pandion haliaetus	Falco pescatore	c	1-5-i		G	C	B	B	B	3	x		x			x	x			x		EX
Falco naumanni	Grillaio	c	1-5-i		G	C	B	B	B	1	x		x		x		x		x		VU A1a ce	LR
Falco vespertinus	Falco cuculo	c	1-5-i		G	C	B	B	B	3	x				x		x			x		NE
Falco subbuteo	Lodolaio	c	--	P	DD	C	B	B	C		x				x		x			x		VU

Nome scientifico	Nome Comune	Fenologia	Popolazione	Riproduzione	Qualità del dato	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	SPEC	L_157_92art_2	L_157_92	79_409CEE All_1	79_409CEE All_2_I	BERNA All_2	BERNA All_3	CITES All_A	CITES All_B	BONN All_1	BONN All_2	IUCN	Lista rossa italiana
Falco eleonorae	Falco della regina	c	1-1-i		G	C	B	B	B	2	x		x		x		x			x		VU
Falco peregrinus	Pellegrino	W, c	1-5-i		G	C	B	B	B		x		x		x		x	x		x		VU
Alectoris rufa	Pernice rossa	p	--	P	DD	C	B	B	C	2				x		x						LR
Charadrius morinellus	Piviere tortolino	c	1-5-i		G	C	B	C	B													EN
Scolopax rusticola	Beccaccia	c	--	P	DD	C	B	B	C	3				x		x				x		EN
Tringa ochropus	Piro piro culbianco	c	--	P	DD	D						x			x					x		
Tringa glareola	Piro piro boschereccio	c	--	P	DD	D				3		x	x		x					x		
Streptopelia turtur	Tortora selvatica	r	--	P	DD	C	B	C	B	3												
Tyto alba	Barbagianni	p	--	P	DD	C	B	B	B	3	x				x		x	x				LR
Bubo bubo	Gufo reale	r	--	P	DD	C	B	C	C	3	x		x		x		x	x				VU
Caprimulgus europaeus	Succiacapre	r	50-60-p		G	B	B	C	B	2		x	x		x							LR
Alcedo atthis	Martin pescatore	p	--	P	DD	C	B	C	B	3		x	x		x							LR
Upupa epops	Upupa	c	--	P	DD	D				3		x			x							
Jynx torquilla	Torcicollo	c	--	P	DD	C	B	B	C	3	x				x							
Lullula arborea	Tottavilla	r	40-50-p		G	B	B	C	B	2		x	x			x						
Alauda arvensis	Allodola	r	--	P	DD	C	B	C	B	3		x				x						

Nome scientifico	Nome Comune	Fenologia	Popolazione	Riproduzione	Qualità del dato	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	SPEC	L_157_92art_2	L_157_92	79_409CEE All_1	79_409CEE All_2_I	BERNA All_2	BERNA All_3	CITES All_A	CITES All_B	BONN All_1	BONN All_2	IUCN	Lista rossa italiana
Anthus campestris	Calandro	r	10-15-p		G	C	B	C	B	3		x	x		x							
Phoenicurus phoenicurus	Codirosso	r	--	P	DD	C	B	C	B	2		x			x							
Monticola saxatilis	Codirossone	r	--	P	DD	C	B	C	B	3		x			x							LR
Sylvia undata	Magnanina	p	--	P	DD	C	B	B	B	2		x	x		x							
Sylvia cantillans	Sterpazzolina	r	--	P	DD	C	B	B	B			x			x							
Sylvia hortensis	Bigia grossa	r	--	P	DD	C	B	B	B	3		x			x							EN
Sylvia curruca	Bigiarella	c	--	P	DD	D						x			x							
Muscicapa striata	Pigliamosche	r	--	P	DD	C	B	C	B	3		x			x					x		
Tichodroma muraria	Picchio muraiolo	w	--	P	DD	C	B	C	B			x			x							LR
Lanius collurio	Averla piccola	r	1-5-p		G	C	B	C	B	3		x	x		x							
Lanius minor	Averla cenerina	c	1-5-i		G	C	B	B	B	2		x	x		x							EN
Emberiza hortulana	Ortolano	r	1-5-p		G	C	A	C	B	2		x	x		x							LR

4.2.1 Invertebrati

Le quattro specie indicate dal formulario contemplano due entità prettamente forestali (Cerambice della quercia e Cervo volante), che sono presenti in ambienti boscati con elevate caratteristiche di naturalità. Il Cerambice della quercia è uno dei più grandi Cerambicidi europei. Il corpo, escluse le antenne, è lungo generalmente 25-30mm. Le larve sono xilofaghe e si sviluppano nell'arco di 3-4 anni nel legno delle querce sia in decomposizione che maturo, ma ancora in buono stato. Quando sono diventate più grosse e robuste, le larve si spingono internamente al tronco scavando gallerie nel duramen e nell'alburno. L'adulto si nutre della linfa che esce dalle gallerie e dalle ferite dalle piante ospiti. Il Cervo volante è il più grande coleottero d'Europa (fino a 9 cm) ed è detto cervo volante per le grandi mandibole sporgenti del maschio. Le larve sono saproxilofaghe, cioè si cibano di legno in decomposizione, vivono fino a 5-7 anni. Il ciclo biologico di questa specie ha luogo su diverse specie di querce. La femmina depone le uova (12-24) nel legno morente, tra le screpolature del tronco oppure nel terreno, molto vicino al legno, a 25 cm di profondità. Le larve più giovani sembrano preferire le radici centrali (principali) delle ceppaie marcescenti mentre quelle più mature si spostano verso la periferia (dell'apparato radicale), ma sono state trovate anche nel tronco in alberi abbattuti e nelle vicinanze del suolo. Si ritiene che i Lucanidi appaiano nelle fasi intermedie-finali del processo di degradazione del legno, generalmente dopo circa 5 anni dalla morte dell'albero.

La Falena dell'edera è una specie diffusa in tutta Italia, è legata ad una vasta tipologia di ambienti caldi e secchi, anche se mostra una certa preferenza per i margini dei boschi e altri luoghi ombrosi. La si riscontra dalla pianura ai 1500 m di quota. La specie è inclusa come specie prioritaria nell'Allegato II per tutelare lo spettacolo della natura che ogni anno colora la famosa valle delle farfalle nell'isola di Rodi, dove decine di migliaia di esemplari di questa specie si danno appuntamento. In generale in Italia, vista la sua notevole diffusione, non sembra essere minacciata, anche se in altri paesi, come ad esempio la Svizzera, viene segnalata in diminuzione per la perdita degli ambienti caldi e ricchi di ombra.

La libellula *Oxygastra curtisii* è un insetto di taglia medio grande (47-54 mm), è facilmente identificabile per il corpo verde metallico con riflessi bronzati e per la presenza di macchie gialle dorsali lungo l'addome. Vola dalla fine di maggio alla fine di Agosto. Frequenta i tratti più calmi di fiumi e torrenti di portata medio-piccola, in genere con le sponde vegetate . Più raramente si rinviene nei laghi. In Italia è segnalata di poche regioni settentrionali, centrali e in Campania.

4.2.2 Pesci

Il Barbo canino popola zone di fiume più a monte rispetto al barbo comune ed è più frequente nei corpi d'acqua di minore portata. La specie è tipica del tratto pedemontano o collinare, in particolare tra 100 e 300 m sul livello del mare. Vive in acque dal corso veloce, preferibilmente limpide e ben ossigenate, con temperatura compresa tra 16 e 20 °C, dal fondo sabbioso, sassoso o ghiaioso con pietre e massi, al di sotto dei quali suole rifugiarsi, non sopravvive a temperature superiori ai 24 °C. E' strettamente gregario e vive in grossi branchi. Questo barbo tende a localizzarsi in tratti relativamente limitati, tanto che spesso la sua distribuzione appare frammentata. Condivide di regola il proprio habitat con le trote, la sanguinerola, il Vairone e lo Scazzone. Nei corsi d'acqua di maggiori dimensioni può talora essere associato al Barbo comune. Trascorre l'inverno in uno stato di ridotta latenza, in piccoli gruppi che si raccolgono tra gli anfratti delle rive o sotto pietre del fondo. Buon nuotatore, si muove sempre sul fondo dove ricerca il proprio cibo. Il regime alimentare del Barbo canino, rispetto a quello del barbo italico, è più orientato su di una dieta a base di invertebrati, non avendo la tendenza a nutrirsi di detriti vegetali per le caratteristiche tipiche del proprio habitat. La dieta è quindi prettamente carnivora e comprende larve d'insetti acquatici, Crostacei e Anellidi. Particolarmente predate sono le larve di Efemerotteri e di Ditteri (Chironomidi, Simulidi ed altri).

Il Barbo italico è caratteristico del tratto medio-superiore dei fiumi planiziali. La specie è legata alle acque limpide, ossigenate, a corrente vivace e fondo ghiaioso e sabbioso. L'habitat di questa specie è talmente tipico da essere comunemente indicato come "zona del barbo". La specie ha una discreta flessibilità di adattamento. Nei fiumi più grandi può spingersi notevolmente a monte, fino a sconfinare nella zona dei Salmonidi, spesso occupa gran parte della zona del temolo. A valle si rinviene anche in acque moderatamente torbide purché ben ossigenate. Nei laghi è abbondate fino a circa 600 m di quota. È specie gregaria, specialmente in giovane età, gli adulti di età superiore ai 5-6 anni possono sviluppare la tendenza a vivere isolati. Localmente può dividere l'habitat con altre specie ittiche, tra cui in particolare l'alborella, la Savetta, il Vairone, la Sanguinerola, il Cobite ed i ghiozzi. Si nutre in prevalenza di invertebrati bentonici che ricerca grufolando in continuazione sul fondo, sollevandone il materiale coi robusto muso appuntito, occasionalmente può cibarsi anche di Vertebrati morti. Tra gli insetti risultano predati prevalentemente Tricotteri, Plecotteri ed Efemerotteri. In Italia la specie è autoctona. *Barbus plebejus* è endemico del distretto Padano-Veneto. Nel dopoguerra è stato introdotto, con acclimatazione, in acque dolci dell'Italia centrale.

La Lasca è una specie strettamente reofila, tipica della zona del barbo. Vive sia nel corso medio e medio superiore dei corsi d'acqua principali e dei loro maggiori affluenti, sia in corsi d'acqua minori. Popola di preferenza i corsi a fondo ghiaioso nel loro tratto terminale, ma può giungere fino ai torrenti popolati da salmonidi. Predilige le acque a corrente vivace o moderata, tendendo a localizzarsi nei tratti più profondi. Si ambienta anche, nei laghi, nelle lanche, dal livello del mare fino a circa 500 m d'altitudine. La specie è stanziale e gregaria. Vive in folti gruppi e tende a formare branchi assieme ad altri Ciprinidi, quali il Barbo, il Cavedano, la Sanguinerola e anche l'Alborella. Nel corso medio superiore dei fiumi non di rado coabita anche con il Temolo e la Trota marmorata. I branchi sono riconoscibili, sott'acqua e anche da lontano, per i bagliori argentei emanati dai corpi delle lasche quando pascolano o si strofinano sul fondo. Si tiene sui fondali rocciosi, ghiaiosi, di pietrisco, lungo gli argini artificiali dietro le pile dei ponti, dove vi siano grossi massi. La specie non va in letargo e non cessa di nutrirsi in qualunque momento dell'anno. In Italia la specie è endemica: comune, presente soprattutto nei fiumi della parte settentrionale e centrale della Penisola,in particolare lungo il versante adriatico degli Appennini.

Il Cobite è una specie che mostra un'ampia variabilità intraspecifica sia tra popolazioni diverse che all'interno di ogni singola popolazione. Trascorre gran parte della sua esistenza a stretto contatto con il substrato di fondo, dove spesso si sprofonda completamente, lasciando spuntare solo il capo appuntito. Frequenta pertanto in prevalenza gli ambienti a fondo molle, come corpi d'acqua stagnante o aree protette e a debole corrente di corsi d'acqua pedemontani e di pianura. Resiste anche a condizioni di scarsa ossigenazione avendo specializzato parte dell'intestino posteriore ad organo accessorio alla respirazione. All'interno dello stesso ambiente la specie presenta una spiccata tendenza a distribuirsi in modo non omogeneo, occupando tutti i microhabitat a fondo molle disponibili. La specie ha abitudini sedentarie e notturne. Da marzo a giugno, in occasione della riproduzione gli individui si fanno più attivi ed in questa fase dell'anno è possibile distinguere i maschi dalle femmine per la presenza nei primi di una netta banda scura sui fianchi, frutto della fusione delle macchie rotondeggianti presenti nel resto dell'anno. I maschi seguono le femmine nei loro spostamenti sul fondo, attorcigliandosi ad esse per stimolarle a deporre le uova che prontamente fecondano. Lo sviluppo delle uova, abbandonate su fondali sabbiosi, richiede circa due o tre giorni e alla schiusa le giovani larve misurano circa 4 mm. L'attività di ricerca del cibo si concentra nelle ore crepuscolari, durante le quali gli individui sondano il fondo con l'aiuto dei loro barbigli alla ricerca di piccoli invertebrati e detriti organici frammisti al materiale del fondo, che viene "filtrato" attivamente.

Il Vairone è una specie amante di acque correnti, limpide e ricche di ossigeno, tipico del tratto pedemontano dei corsi d'acqua e lo si rinviene abbondante soprattutto in quelli di minori dimensioni. Vive di preferenza nelle acque correnti limpide a fondo ghiaioso, si rinviene anche nella regione litorale dei laghi, soprattutto allo sbocco degli immissari, nonché in piccoli laghetti dI montagna. Occasionalmente lo si trova in acque relativamente calde, calme, poco profonde, in stagni e pozze. Ha abitudini gregarie, forma branchi che solo in

casi eccezionali arrivano a contare più di un centinaio d'individui. A monte la sua distribuzione si sovrappone, in parte, con quella della Trota, mentre a valle si trova associato ad altri Ciprinidi, come il Barbo canino, la Sanguinerola e il Cavedano. La sua attività si svolge di preferenza in vicinanza del fondo o nel settore di mezzofondo. La specie è sensibile alle variazioni meteorologiche ed il suo comportamento cambia durante la giornata in relazione all'ora e alla temperatura. Nelle giornate molto fredde, durante le ore di sole, si può trovare in acque profonde, nelle buche sotto le cascate. Durante la primavera e l'estate, s'incontra con maggior facilità nelle prime ore del mattino o dopo il tramonto. Il Vairone, pur prediligendo i substrati rocciosi, cerca il cibo nelle zone sabbiose. La dieta, date le piccole dimensioni, è costituita prevalentemente da piccoli invertebrati di fondo e planctonici e da insetti alati che caccia a pelo d'acqua, la componente vegetale è formata soprattutto di alghe e diatomee.

4.2.3 Anfibi

Il Geotritone di Strinati è un Pletodontide che raggiunge la decina di cm in lunghezza. La colorazione è marrone scuro, con chiazze di colore più chiaro, che talvolta assumono bellissimi riflessi dorati. Come tutti i geotritoni, vive quasi esclusivamente in ambienti di grotta. Durante le piogge o nei periodi molto umidi è possibile ritrovarlo anche all'aperto, a poco distanza dalle grotte. E' particolarmente comune in ambiente carsico. Può adattarsi a vivere anche in costruzioni artificiali quali fortini, bunker, miniere abbandonate. Le sue abitudini troglofile e ipogee lo rendono difficilmente rintracciabile. Il Geotritone di Strinati è attivo quando le forti precipitazioni assicurano un'elevata umidità relativa, mentre il gelo del periodo invernale inibisce la sua attività.

Il Tritone crestato italiano è il più grande tritone italiano (fino a 14-18 cm compresa la coda) e presenta parti ventrali del tronco di colorazione gialla o giallo-aranciata, con macchie nere isolate o fuse a formare figure di varie forme. Si distingue da *T. cristatus* per avere, oltre a parametri morfometrici differenti, la pelle meno verrucosa, punteggiatura bianca dei fianchi assente o ridotta e la stria vertebrale gialla sempre presente nella femmina. Diffuso da 0 a 1800 m s.l.m., il tritone crestato italiano dimostra una grande plasticità di adattamento, caratteristica che gli ha permesso di colonizzare i più svariati ambienti. In fase acquatica predilige raccolte d'acqua stagnante o debolmente correnti. Trascorre la fase terrestre nascosto sotto tronchi e pietre o, in ambiente antropico, sotto lamiere, dentro pozzetti di scolo e in cantine. In questa fase è attivo solo nelle ore notturne o in giornate piovose. Rispetto al passato, il Tritone crestato sembra in costante rarefazione un po' in tutto il suo areale. Cause principali di minaccia sono la progressiva distruzione e alterazione dei corpi idrici utilizzati per la riproduzione (in particolare nelle aree periurbane e industrializzate), l'immissione di pesci e il prelievo idrico dai piccoli corpi d'acqua. Attualmente un grande fattore di minaccia è però l'incontrollata espansione del gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*). Il ripristino e la creazione ex-novo di ambienti idonei al ciclo vitale della specie sembrano le soluzioni più efficace per la sua conservazione.

4.2.4 Mammiferi

Tra i Mammiferi, ad eccezione dei Chirotteri che sono trattati nella relazione sul monitoraggio, si evidenzia la presenza del Lupo, specie segnalata come stanziale nel territorio del sito. Il Lupo è una specie ad ampia distribuzione, nell'ara mondiale sono state descritte 32 sottospecie. Il lupo presente in Italia, ritenuto in passato da alcuni ricercatori una sottospecie del Lupo europeo (*Canis lupus italicus*, Altobello 1921), viene attualmente ritenuto un ecotipo di questo (*C. lupus lupus*), dalle cui popolazioni è rimasto isolato per oltre un secolo. Il peso di un individuo maschio adulto oscilla approssimativamente tra i 24 ed i 40 kg (le femmine pesano circa il 10 % in meno), mentre la lunghezza dalla punta del muso alla coda è compresa tra i 100 ed i 140 cm. Il colore del mantello varia notevolmente dal fulvo al grigio. Recentemente sono stati avvistati individui di colore nero nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, in Mugello e nell'Appennino tosco-emiliano. Alla luce delle recenti analisi

genetiche effettuati su esemplari morti, sembra che l'incrocio con il cane sia stato in Italia un fenomeno marginale, ma non da escludere. In Italia il branco tende a coincidere con il nucleo familiare, ed è generalmente costituito da una coppia dominante riproduttiva, dai giovani subadulti che permangono con i genitori fino alla seconda stagione invernale successiva alla loro nascita, e dai cuccioli dell'anno. I subadulti, raggiunta la maturità sessuale, lasciano il territorio del branco in cerca di nuovi territori da colonizzare, ed è proprio in questa fase che sono particolarmente vulnerabili e soggetti al bracconaggio.

Il Lupo in Italia sembra non avere particolari esigenze di habitat, come dimostrato dalla persistenza della specie in praticamente tutti gli ambienti dell'emisfero settentrionale, prima che iniziasse la persecuzione sistematica da parte dell'uomo. Vari autori concordano che in un passato non lontano, il lupo era presente in Italia, in tutti gli ambienti, dalla macchia mediterranea della costa alle foreste di montagna. Pare dunque che i fattori che limitano criticamente la distribuzione attuale del lupo siano fondamentalmente la persecuzione umana, la disponibilità di prede e la presenza di habitat naturali integri (soprattutto quelli con estesa copertura vegetale che permette ai lupi di nascondersi e sfuggire alla persecuzione umana). Per l'Italia è questa adattabilità è evidente: la specie è attualmente presente in contesti molto diversi: dalle praterie alpine, fino alla macchia mediterranea del Parco della Maremma. Il lupo è presente sull'intera catena degli Appennini, sulle Alpi Occidentali e Centrali, in Lazio e in Toscana. Negli anni scorsi è stata segnalata la presenta di alcuni esemplari in Svizzera, Valle d'Aosta, Lombardia e Trentino. Dal 1987 circa il lupo è tornato nel nord ovest della penisola, prima sull'Appennino Ligure, poi, in tempi più recenti nel parco francese del Mercantour, quindi sulle Alpi Marittime e, successivamente, nelle valli Susa e Chisone, dove è stata provata la presenza di branchi stabili.

4.3 RISULTATI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO SECONDO IL PROTOCOLLO D.G.R. N. 551

Per quanto riguarda l'avifauna e i Chirotteri, per l'opera in progetto è stato realizzato un monitoraggio svolto secondo le indicazioni fornite dal "Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei Chirotteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici" (approvato con D.G.R n. 551 del 23 maggio 2008) riguardanti in particolare le seguenti attività:

Uccelli

- Rilevamento dei rapaci migratori mediante metodologia *visual count*, perlustrando un'area di circa due km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto in previsione;
- Rilevamento dei Passeriformi migratori mediante metodologia *visual count*, perlustrando un'area di circa due km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto in previsione;
- Rilevamento dei rapaci nidificanti mediante metodologia *visual count*, perlustrando un'area di circa tre km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto in previsione;
- Rilevamento dei Passeriformi nidificanti mediante punti d'ascolto (*point count*), della durata di 10 minuti da realizzarsi all'interno di un'area del raggio di 2 km dal baricentro dell'impianto;
- Rilevamento delle coppie nidificanti di rapaci notturni, attraverso l'ascolto degli individui in canto, con punti d'ascolto circoscritti a 3 km in linea d'aria di raggio dal centro del sito proposto per l'impianto.

Chirotteri

- Verifica dell'idoneità delle potenziali aree di caccia e dei corridoi di volo della chirotterofauna nel raggio di 10 km dal sito di impianto del parco eolico sulla base della cartografia ambientale esistente;

- Ricerca dei siti utilizzati come siti riproduttivi, rifugi estivi e di *swarming*[3], nel raggio di 5 km dalla posizione prevista per la realizzazione del parco eolico;
- Rilevamenti ultrasonici al suolo mediante *bat-detector* (in modalità *heterodyne* e *time-expansion*) degli individui in attività trofica in corrispondenza delle posizioni previste per la realizzazione degli aerogeneratori e in aree di saggio per la comparazione dei dati, nel raggio di 2 km in linea d'aria dal sito eolico proposto, con punti di ascolto di 30 minuti ciascuno e lungo transetti lineari;
- Rilevamenti ultrasonici in quota mediante *bat-detector* (in modalità *frequency-division*) degli individui in attività trofica in corrispondenza della posizione prevista per la realizzazione degli aerogeneratori.

4.3.1 Rapaci diurni migratori

AUTUNNO

Nel corso della stagione autunnale del 2012 sono state effettuate due sessioni da sei giorni ciascuna di monitoraggio della migrazione dei rapaci, secondo le tempistiche previste dal protocollo regionale (D.G.R n. 551 del 23 maggio 2008). I rilievi sono iniziati alle 8 e terminati alle 17 di ciascuna giornata di conteggio.

Le sessioni di rilevamento sono state fortemente influenzate dalle condizioni meteorologiche presenti nell'area d'indagine durante le finestre temporali previste dal protocollo di monitoraggio regionale. In particolare, la prima sessione di rilevamento (31 agosto – 5 settembre) è stata caratterizzata da numerose ore con visibilità molto ridotta, oltre a qualche ora di pioggia.

I dati relativi alle due sessioni di monitoraggio standard sono riportati in Tabella 4.5. Le osservazioni di individui in volo nell'area di studio sono state complessivamente 56, ascrivibili a otto specie di rapaci. Per due degli individui osservati non è stato possibile giungere ad una determinazione della specie di appartenenza.

Tabella 4.5. Riepilogo delle osservazione per il monitoraggio della migrazione autunnale dei rapaci diurni durante le sessioni di rilevamento standard. Con l'asterisco sono indicate le date in cui le condizioni meteorologiche non erano favorevoli alle operazioni di conteggio.

Specie	31-ago	1-set*	2-set*	3-set*	4-set*	5-set	16-set	17-set	18-set	19-set	20-set	21-set	Totale
Falco pecchiaiolo	13							6				2	**21**
Biancone	4							1	2		1		**8**
Falco di palude									2				**2**
Sparviere	2						1						**3**
Poiana							2	4	5		1	1	**13**
Gheppio	1						1	2					**4**
Falco pellegrino								2			1		**3**
Rapace indeterminato									2				**2**
Totale	**20**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**15**	**11**	**0**	**3**	**3**	**56**

I risultati delle operazioni di conteggio di rapaci nel corso delle sessioni di rilevamento accessorie sono consultabili in Tabella 4.6. Il numero di individui osservati durante queste sessioni è stato complessivamente di 22, appartenenti a sei specie.

Tabella 4.6. Riepilogo delle osservazione per il monitoraggio della migrazione autunnale dei rapaci diurni durante le sessioni di rilevamento accessorie. Con l'asterisco sono indicate le date in cui le condizioni meteorologiche non erano favorevoli alle operazioni di conteggio.

Specie	27-set	28-set	6-ott	7-ott	8-ott*	12-ott*	13-ott*	16-ott	19-ott	24-ott	25-ott	Totale
Biancone			1									**1**
Astore		1										**1**
Sparviere		1						2	1		1	**5**
Poiana								3		5	3	**11**
Aquila reale											1	**1**
Gheppio				1				1		1		**3**
Totale	**0**	**2**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**6**	**1**	**6**	**5**	**22**

Le osservazioni complessive di rapaci effettuate durante le giornate di monitoraggio hanno raggiunto numeri decisamente bassi, considerando anche le condizioni di rilevamento non ottimali presenti durante la prima sessione standard. La specie che ha registrato il maggior numero di osservazioni è stata il Falco pecchiaiolo (21). SI tratta di una specie osservata di passo nell'area e la maggior parte degli individui è stata rilevata nella prima sessione di conteggio. Trattandosi di una specie migratrice precoce durante la stagione autunnale, non è stata più osservata nel corso delle sessioni di rilevamento accessorie. Le uniche altre specie osservate sicuramente di passo nell'area sono state il Biancone (otto individui osservati in sessioni standard ed uno il 6 ottobre) ed il Falco di palude (2). Le altre osservazioni sono riconducibili per lo più a specie residenti nell'area o a individui in fase di erratismo (come nel caso dell'Aquila reale osservata il 25 settembre). Tra queste specie, quella maggiormente osservata è stata la Poiana (24), seguita da Sparviere (8) e Gheppio (7).

In Tabella 4.7 e Tabella 4.8 sono riportati gli indici di passaggio orario (numero di individui osservati per ora) per ciascuna specie per ciascun giorno di rilevamento primaverile.

Tabella 4.7. Riepilogo degli indici di passaggio orario per il monitoraggio della migrazione autunnale dei rapaci diurni durante le sessioni di rilevamento standard. Con l'asterisco sono indicate le date in cui le condizioni meteorologiche non erano favorevoli alle operazioni di conteggio.

Specie	31-ago	1-set*	2-set*	3-set*	4-set*	5-set	16-set	17-set	18-set	19-set	20-set	21-set	Complessivo
Falco pecchiaiolo	1,44							0,67				0,25	0,2
Biancone	0,44							0,11	0,22		0,11		0,07
Falco di palude									0,22				0,02
Sparviere	0,22						0,11						0,03
Poiana							0,22	0,44	0,56		0,11	0,13	0,12
Gheppio	0,11						0,11	0,22					0,04
Falco pellegrino								0,22			0,11		0,03
Rapace indeterminato									0,22				0,02
Complessivo	2,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	1,67	1,22	0,00	0,33	0,38	0,52

Tabella 4.8. Riepilogo degli indici di passaggio orario per il monitoraggio della migrazione autunnale dei rapaci diurni durante le sessioni di rilevamento accessorie. Con l'asterisco sono indicate le date in cui le condizioni meteorologiche non erano favorevoli alle operazioni di conteggio.

Specie	27-set	28-set	6-ott	7-ott	8-ott*	12-ott*	13-ott*	16-ott	19-ott	24-ott	25-ott	Complessivo
Falco pecchiaiolo												
Biancone			0,20									**0,01**
Falco di palude												
Astore		0,11										**0,01**
Sparviere		0,11						0,22	0,11		0,11	**0,06**
Poiana								0,33		0,56	0,33	**0,12**
Aquila reale											0,11	**0,01**
Gheppio				0,11				0,11		0,11		**0,03**
Falco pellegrino												
Rapace indeterminato												
Complessivo	0,00	0,22	0,20	0,11	0,00	0,00	0,00	0,67	0,11	0,67	0,56	**0,25**

Nelle seguenti Figure (*Figura 4.1 - Figura 4.3*) sono riportate informazioni in merito alla distribuzione spaziale delle osservazioni di individui di rapaci in transito in autunno nei pressi del previsto parco eolico. Le osservazioni sono suddivise per quota di sorvolo e per settore del crinale in cui è avvenuto il sorvolo dell'area di studio.

Per una corretta consultazione dei grafici occorre tenere in considerazione il fatto che, data l'ampiezza del crinale in cui è prevista la realizzazione dell'impianto eolico e non trovandosi esso a quote inferiori rispetto ai rilevi circostanti, esso non costituisce un vero e proprio "passo" per gli uccelli in volo. Alcuni individui quindi possono aver attraversato il crinale intercettando più di un settore e volando a quote differenti durante la fase di attraversamento sorvolo. Ne risulta che la somma del numero di individui osservati per settore o per quota delle osservazioni può essere superiore al numero complessivo degli individui osservati durante l'intero monitoraggio (un individui che viene osservato in più settori o a differenti quote viene conteggiato più di una volta per questi parametri). D'altro canto, per alcuni individui potrebbe non essere stati rilevati la quota o il settore di sorvolo, per l'impossibilità di determinare questi parametri o perché non hanno attraversato il crinale interessato dal progetto. Infine, occorre tenere in considerazione la posizione dell'osservatore, localizzata tra i settori 2 e 3: è possibile che la distanza maggiore dei settori 1 e 4 dall'osservatore influenzi il negativamente il numero individui osservati in tali settori.

In *Figura 4.1* sono riportate le quote di sorvolo dell'area di studio da parte dei rapaci osservati, suddivise per classi.

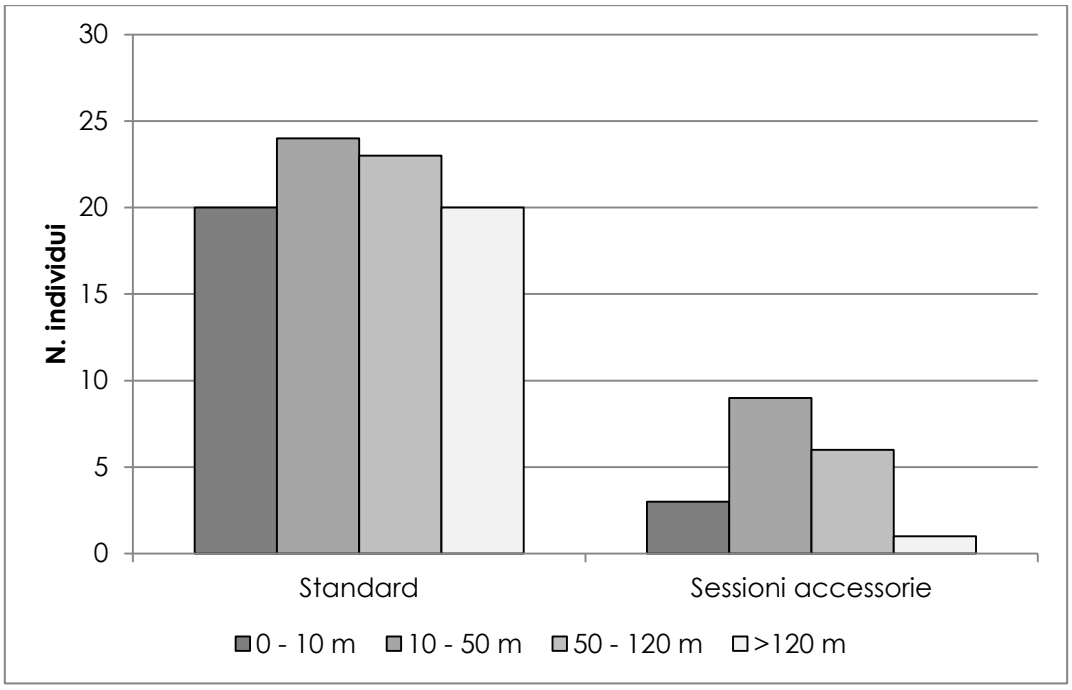


Figura 4.1 Distribuzione delle quote di volo rilevate durante il sorvolo del crinale in prossimità del previsto impianto eolico. I dati riguardano tutte le specie di rapaci rilevate durante la stagione di migrazione autunnale e sono suddivisi tra sessioni standard e accessorie.

In *Figura 4.2* è riportata la ripartizione delle osservazioni per settore del crinale in cui gli individui hanno sorvolato l'area di studio. I settori interessati dalla realizzazione dell'impianto eolico sono il 2 ed il 3. In *Figura 4.3* è riportata la distribuzione delle osservazioni suddivisa per settore e quota di sorvolo. I dati fanno riferimento a tutte le sessioni, standard e accessorie.

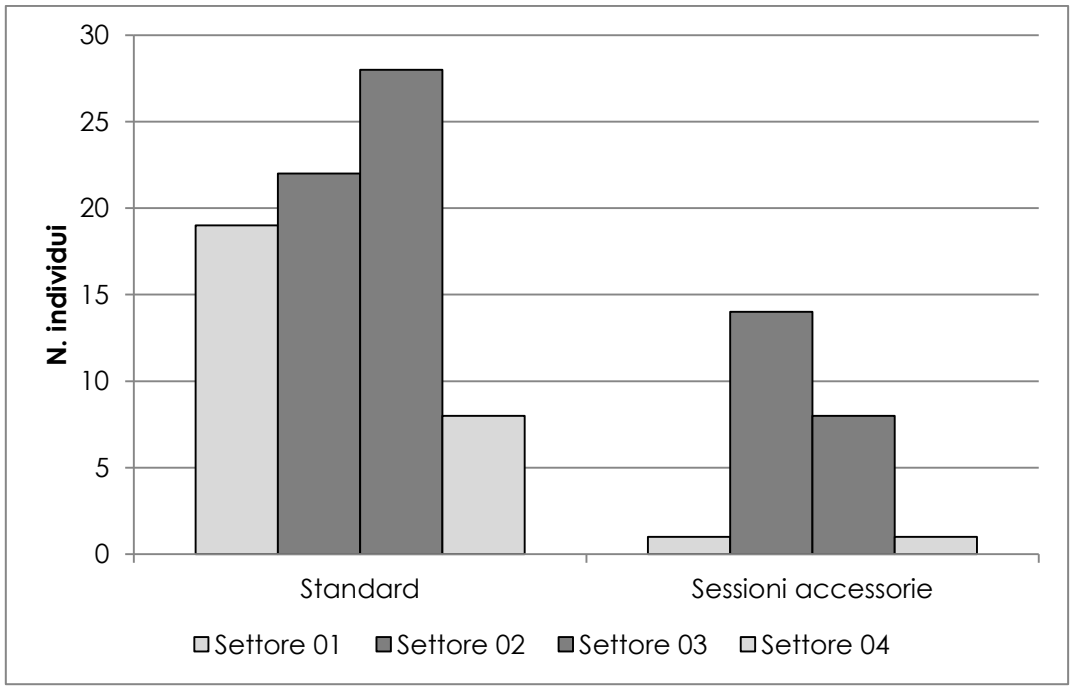


Figura 4.2 Ripartizione per settore delle osservazioni di individui in volo rilevate durante il sorvolo del crinale in prossimità del previsto impianto eolico. I dati riguardano tutte le specie di rapaci e sono suddivisi tra sessioni standard e accessorie della stagione autunnale.

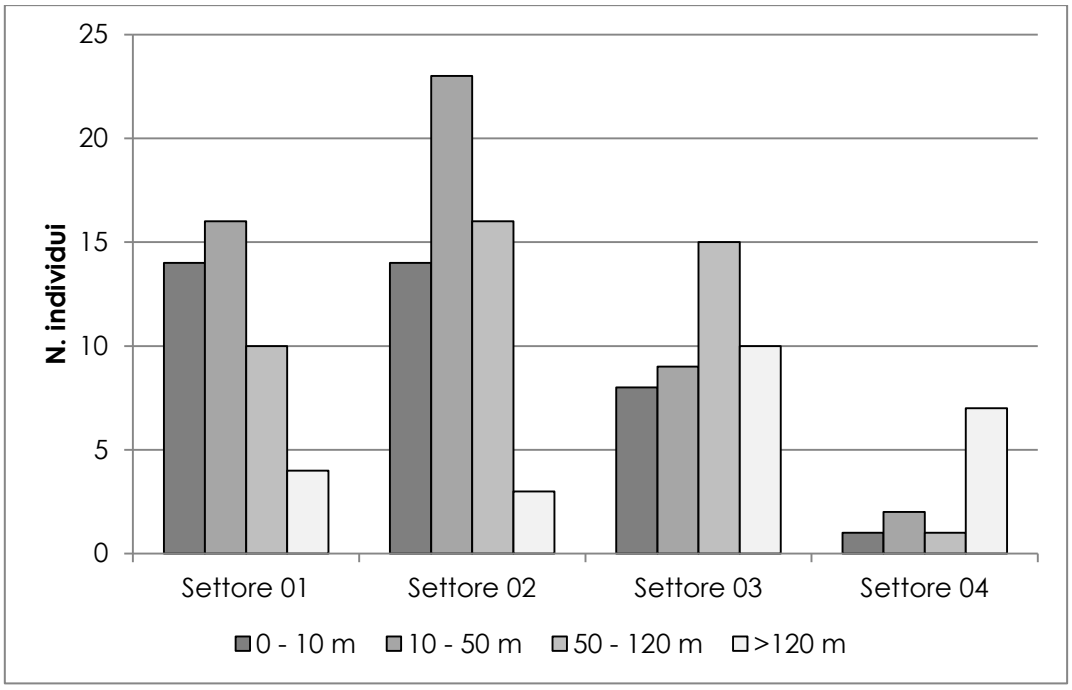


Figura 4.3 Ripartizione per quota e settore delle osservazioni di individui in volo rilevate durante il sorvolo del crinale in prossimità del previsto impianto eolico. I dati riguardano tutte le specie di rapaci rilevati durante la migrazione autunnale.

Gli individui potenzialmente a rischio di impatto con gli aerogeneratori sono quelli che sorvolano l'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto a quote comprese tra 50 e 120 m dal suolo, fascia entro cui si posizione il raggio di rotazione delle pale.

Le traiettorie di volo percorse dagli individui di rapaci per cui è stato possibile identificare in carta lo spostamento sono riportate in Appendice I.

PRIMAVERA

Nel corso della stagione primaverile del 2013 sono state effettuate tre sessioni da sei giorni ciascuna di monitoraggio della migrazione dei rapaci, secondo le tempistiche previste dal protocollo regionale. I rilievi sono iniziati alle 8 e terminati alle 17 di ciascuna giornata di conteggio.

Le sessioni di rilevamento sono state parzialmente influenzate dalle condizioni meteorologiche presenti nell'area d'indagine durante le finestre temporali previste dal protocollo di monitoraggio regionale.

I dati relativi alle sessioni di monitoraggio standard sono riportati in Tabella 4.9. Le osservazioni di individui in volo nell'area di studio sono state complessivamente 190, ascrivibili a nove specie di rapaci. Per un individuo di Albanella e per tre individui del genere *Falco* non è stato possibile definire con certezza la specie di appartenenza. Sono stati infine 10 gli individui per cui non è stato possibile comprendere neanche il genere di appartenenza.

Tabella 4.9. Riepilogo delle osservazione per il monitoraggio della migrazione primaverile dei rapaci diurni durante le sessioni di rilevamento standard. Con l'asterisco sono indicate le date in cui le condizioni meteorologiche non erano favorevoli alle operazioni di conteggio.

Specie	21-mar	22-mar	23-mar	25-mar*	6-apr*	7-apr*	9-apr*	10-apr	11-apr*	11-mag	12-mag	13-mag	14-mag	15-mag	16-mag	Totale
Falco pecchiaiolo										15	14	16	7			**52**
Biancone	3		1			1				9	5	2	1	2		**24**

Specie	21-mar	22-mar	23-mar	25-mar*	6-apr*	7-apr*	9-apr*	10-apr	11-apr*	11-mag	12-mag	13-mag	14-mag	15-mag	16-mag	Totale
Falco di palude	9		3		1											**13**
Albanella spp.												1				**1**
Astore	1		1			1					1					**4**
Sparviere		3	1				4	1		1	3		1			**14**
Poiana	5	1	7			1	9	5	2	1	2	3	1	3		**40**
Aquila reale	2									1		2	3	2		**10**
Gheppio	2	2			3	1		1		2	1	3	1	2		**18**
Falco pellegrino								1								**1**
Falco spp.							1					1	1			**3**
Rapace indeterminato	1									5	2	1		1		**10**
Totale	**23**	**6**	**13**	**0**	**4**	**4**	**14**	**8**	**2**	**34**	**28**	**29**	**15**	**10**	**0**	**190**

I dati relativi alle sessioni di monitoraggio accessorie sono riportati in Tabella 4.10. Le osservazioni di individui in volo sono state complessivamente 79, ascrivibili a 10 specie di rapaci. Per tre individui di Albanella, un'Aquila e due individui del genere *Falco* non è stato possibile definire con certezza la specie di appartenenza. Sono stati infine cinque gli individui per cui non è stato possibile comprendere neanche il genere di appartenenza.

Tabella 4.10. Riepilogo delle osservazione per il monitoraggio della migrazione primaverile dei rapaci diurni durante le sessioni di rilevamento accessorie.

Specie	16-apr	17-apr	23-apr	24-apr	2-mag	4-mag	Totale
Nibbio bruno				1			**1**
Biancone		1	1			5	**7**
Albanella minore			1				**1**
Albanella sp	3						**3**
Astore						1	**1**
Sparviere	1	1	3	2	1	1	**9**
Poiana	1		4	3	12	5	**25**
Aquila reale				2	1	1	**4**
Aquila sp						1	**1**
Gheppio	1		2	1	4		**8**
Lodolaio			6	3			**9**
Falco pellegrino		1			1	1	**3**
Falco sp					1	1	**2**
Rapace indeterminato					3	2	**5**
Totale	**6**	**3**	**17**	**12**	**23**	**18**	**79**

Seppure con numeri maggiori rispetto alla migrazione autunnale, anche durante il monitoraggio della migrazione primaverile le osservazioni sono state complessivamente contenute.

Nel corso delle sessioni standard, la specie maggiormente osservata è stata il Falco pecchiaiolo (52 individui), unica tra le specie osservate con numeri importanti ad attraversare l'area in migrazione. Le altre specie osservate in migrazione sono state il Falco di

palude (12), il Biancone (cinque individui nel primo periodo di monitoraggio), il Nibbio bruno e l'Albanella minore (un individui ciascuno durante le sessioni accessorie).

La maggior parte delle osservazioni hanno verosimilmente riguardato individui locali di specie residenti nell'area. Tra queste, la specie maggiormente contattate sono stata la Poiana (65 osservazioni complessive), il Gheppio (26) e lo Sparviere (23). Anche la maggior parte dei contatti di Biancone (circa 30 avvenute dall'inizio di maggio) sono verosimilmente ascrivibili ad individui che poi sono stati considerati come nidificanti probabili nell'area di studio.

In Tabella 4.11 e Tabella 4.12 sono riepilogati gli indici di passaggio orario rilevati durante le sessioni standard e accessorie

Tabella 4.11. Riepilogo degli indici di passaggio orario per il monitoraggio della migrazione primaverile dei rapaci diurni durante le sessioni di rilevamento standard. Con l'asterisco sono indicate le date in cui le condizioni meteorologiche non erano favorevoli alle operazioni di conteggio.

Specie	21-mar	22-mar	23-mar	25-mar*	6-apr*	7-apr*	9-apr*	10-apr	11-apr*	11-mag	12-mag	13-mag	14-mag	15-mag	16-mag	Complessivo
Falco pecchiaiolo										1.67	1.56	1.78	0.78			**0.45**
Biancone	0.43		0.14			0.11				1	0.56	0.22	0.11	0.29		**0.21**
Falco di palude	1.29		0.43		0.11											**0.11**
Albanella sp												0.11				**0.01**
Astore	0.14		0.14			0.11					0.11					**0.03**
Sparviere		0.43	0.14				0.5	0.11		0.11	0.33		0.11			**0.12**
Poiana	0.71	0.14	1			0.11	1.13	0.56	0.33	0.11	0.22	0.33	0.11	0.43		**0.34**
Aquila reale	0.29									0.11		0.22	0.33	0.29		**0.09**
Gheppio	0.29	0.29			0.33	0.11		0.11		0.22	0.11	0.33	0.11	0.29		**0.16**
Falco pellegrino								0.11								**0.01**
Rapace indeterminato	0.14									0.56	0.22	0.11		0.14		**0.09**
Falco sp							0.13					0.11	0.11			**0.03**
Complessivo	**3.29**	**0.86**	**1.86**	**0.00**	**0.44**	**0.44**	**1.75**	**0.89**	**0.33**	**3.78**	**3.11**	**3.22**	**1.67**	**1.43**	**0.00**	**1.64**

Tabella 4.12. Riepilogo degli indici di passaggio orario per il monitoraggio della migrazione primaverile dei rapaci diurni durante le sessioni di rilevamento accessorie.

Specie	16-apr	17-apr	23-apr	24-apr	2-mag	4-mag	Complessivo
Nibbio bruno				0.11			**0.02**
Biancone		0.11	0.13			0.56	**0.13**
Albanella minore			0.13				**0.02**
Albanella sp	0.33						**0.06**
Astore						0.11	**0.02**
Sparviere	0.11	0.11	0.38	0.22	0.11	0.11	**0.17**
Poiana	0.11		0.5	0.33	1.33	0.56	**0.47**
Aquila reale				0.22	0.11	0.11	**0.08**
Aquila sp						0.11	**0.02**
Gheppio	0.11		0.25	0.11	0.44		**0.15**

Specie	16-apr	17-apr	23-apr	24-apr	2-mag	4-mag	Complessivo
Lodolaio			0.75	0.33			**0.17**
Falco pellegrino		0.11			0.11	0.11	**0.06**
Falco sp					0.11	0.11	**0.04**
Rapace indeterminato					0.33	0.22	**0.09**
Complessivo	**0.67**	**0.33**	**2.13**	**1.33**	**2.56**	**2.00**	**1.49**

gli indici di passaggio orario primaverili risultano complessivamente bassi, sempre al di sotto dei quattro individui complessivi per ora. L'unica specie a superare un indice orario medio giornaliero 1,5 individui all'ora è stato il Falco pecchiaiolo, in tre giornate della terza sessione di monitoraggio standard.

Nelle seguenti Figure (*Figura 4.4 - Figura 4.6*) sono riportate informazioni in merito alla distribuzione spaziale delle osservazioni di individui di rapaci in transito in primavera nei pressi del previsto parco eolico. Le osservazioni sono suddivise per quota di sorvolo e per settore del crinale in cui è avvenuto il sorvolo dell'area di studio.

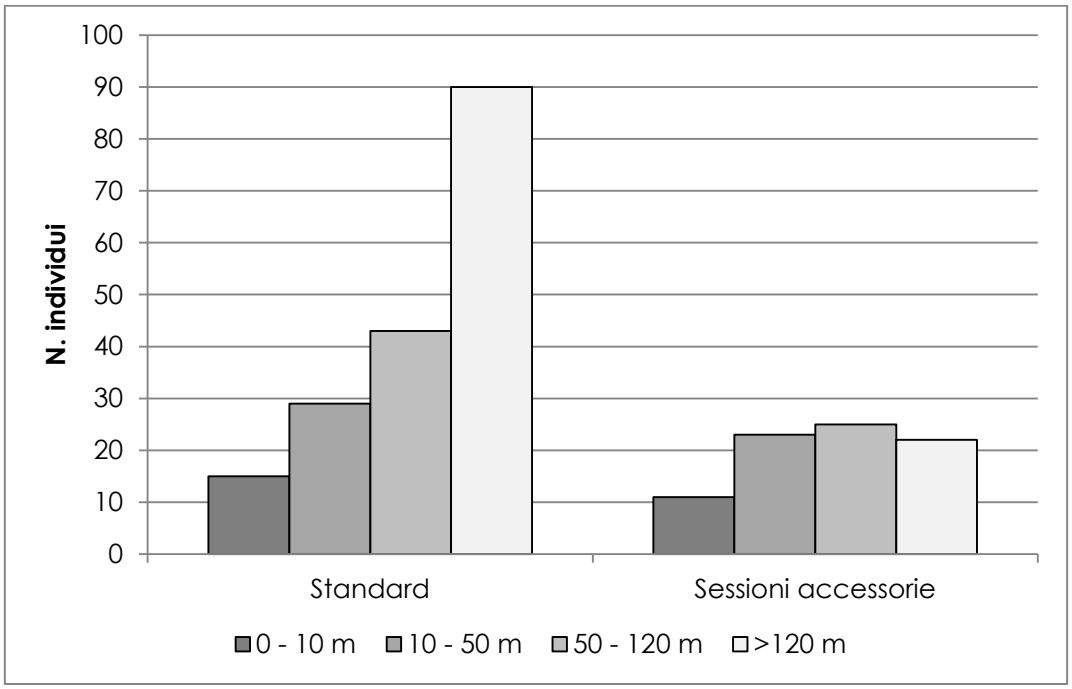


Figura 4.4 Distribuzione delle quote di volo rilevate durante il sorvolo del crinale in prossimità del previsto impianto eolico. I dati riguardano tutte le specie di rapaci rilevate durante la stagione di migrazione primaverile e sono suddivisi tra sessioni standard e accessorie.

In *Figura 4.5* è riportata la ripartizione delle osservazioni per settore del crinale in cui gli individui hanno sorvolato l'area di studio durante le sessioni standard e accessorie per il monitoraggio della migrazione primaverile. In *Figura 4.6* è riportata la distribuzione delle osservazioni suddivisa per settore e quota di sorvolo. I dati fanno riferimento a tutte le sessioni, standard e accessorie.

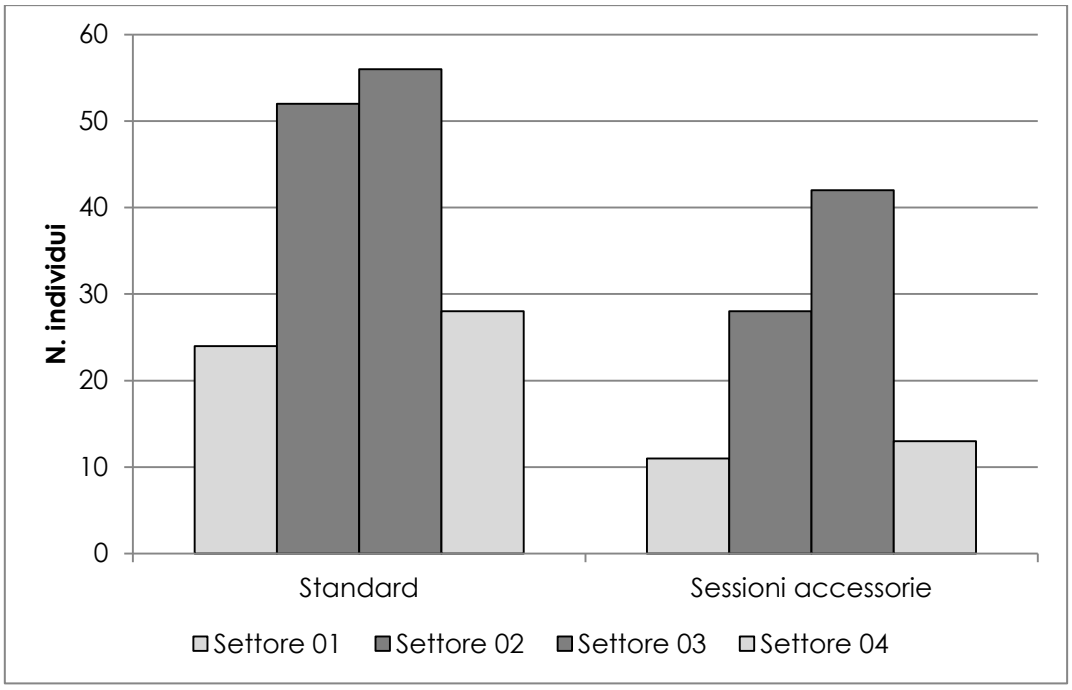


Figura 4.5 Ripartizione per settore delle osservazioni di individui in volo rilevate durante il sorvolo del crinale in prossimità del previsto impianto eolico. I dati riguardano tutte le specie di rapaci e sono suddivisi tra sessioni standard e accessorie della stagione primaverile.

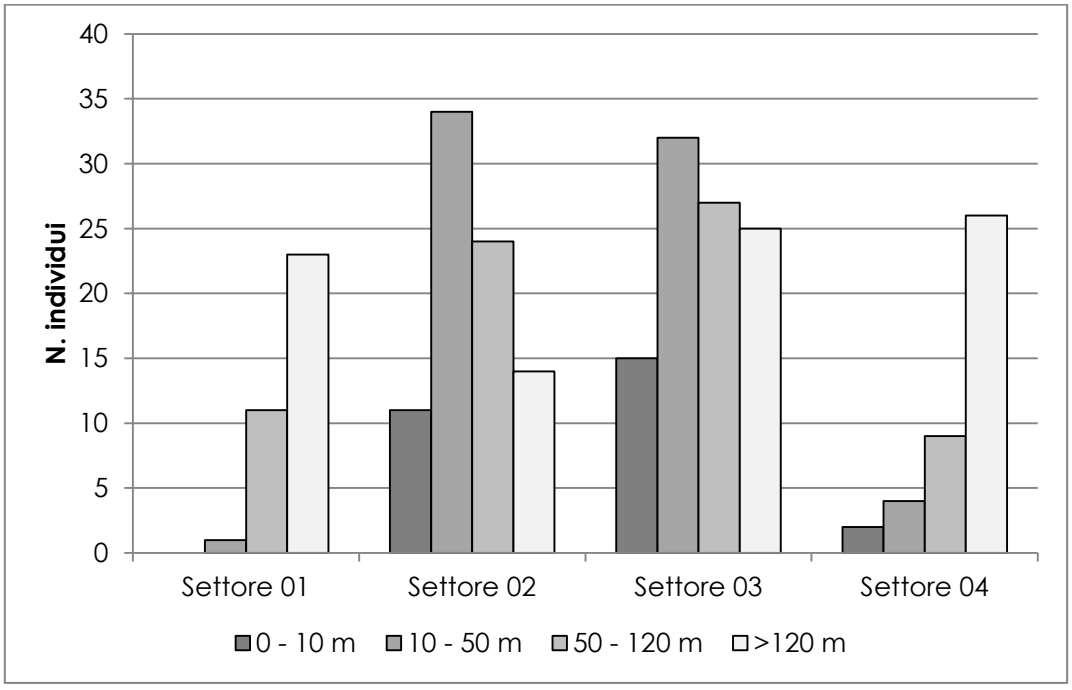


Figura 4.6 Ripartizione per quota e settore delle osservazioni di individui in volo rilevate durante il sorvolo del crinale in prossimità del previsto impianto eolico. I dati riguardano tutte le specie di rapaci rilevati durante la migrazione primaverile.

Come detto precedentemente, gli individui potenzialmente a rischio di impatto con gli aerogeneratori sono quelli che sorvolano l'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto a quote comprese tra 50 e 120 m dal suolo, fascia entro cui si posizione il raggio di rotazione delle pale.

CONFRONTO CON I PIANI I PRAGLIA

Le sei giornate di monitoraggio svolte con due operatori attivi contemporaneamente nell'area d'indagine e presso una postazione in località Piani di Praglia, hanno consentito di ottenere informazioni aggiuntive sulle differenze dei flussi migratori tra le due località.

Nel primo periodo di rilevamento contemporaneo (7 e 9 aprile), le condizioni meteorologiche non sono state ottimali (situazione che ha contraddistinto tutta la seconda finestra di monitoraggio della migrazione primaverile dei rapaci). Nel secondo periodo (11 – 14 maggio) le condizioni sono invece state ottimali per il monitoraggio.

In *Tabella 4.13* sono riepilogati i risultati per ciascuna data di rilevamento contemporaneo per ciascuna delle due località

Tabella 4.13. Riepilogo delle osservazione per il monitoraggio della migrazione primaverile dei rapaci diurni durante le sessioni di rilevamento contemporaneo nell'area di studio(MP) e presso i Piani di Praglia (PP).

Specie	7-apr*		9-apr*		11-mag		12-mag		13-mag		14-mag		Totale	
	MP	PP	MP	PP	MP	PP	MP	PP	MP	PP	MP	PP	MP	PP
Falco pecchiaiolo					15	69	14	28	16	1	7	6	**52**	**104**
Nibbio bruno		1		2				1					**0**	**4**
Grifone								5					**0**	**5**
Biancone	1	17		4	9	10	5	7	2	7	1	4	**18**	**49**
Falco di palude		3		4									**0**	**7**
Albanella sp									1				**1**	**0**
Astore	1			1			1					1	**2**	**2**
Sparviere		6	4	2	1	2	3				1		**9**	**10**
Poiana	1	6	9	5	1	2	2		3	1	1	2	**17**	**16**
Aquila reale					1				2	1	3		**6**	**1**
Gheppio	1	7			2		1		3	1	1	2	**8**	**10**
Lodolaio						2		2		1			**0**	**5**
Falco sp		**1**	1	**1**					1		1		**3**	**2**
Rapace indeterminato		3			5	3	2		1			1	**8**	**7**
Totale	**4**	**41**	**14**	**19**	**34**	**85**	**28**	**43**	**29**	**12**	**15**	**15**	**116**	**215**

Dai dati raccolti, per le specie prettamente migratrici nel periodo in cui sono stati effettuati i rilevamenti (Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno, Falco di palude, Lodolaio), l'area dei Piani di Praglia è stata interessata da un numero di osservazioni decisamente più abbondanti.

In Tabella 4.14 sono riportati gli indici di passaggio orario per le osservazioni effettuate nell'ambito delle sessioni di rilevamento contemporanee. Analogamente a quanto di osserva dal numero di individui osservati, il flusso di migratori in transito appare più abbondante presso i Piani di Praglia rispetto all'area di studio.

Per quanto i dati raccolti possano essere considerati sono preliminari per un'analisi dettagliata delle differenze tra i flussi migratori nelle due località, le indicazioni che derivano dai rilevamenti effettuati consentono di ipotizzare che la località dei Piani di Praglia sia attraversata da un flusso principale di migratori provenienti dall'area di Arenzano, noto *hotspot* per la migrazione primaverile dei rapaci diurni e più in generale per gli uccelli "veleggiatori". La località del Monte Poggio invece pare interessata solo da un flusso di migrazione secondario, con numeri di individui in transito più ridotti e probabilmente utilizzato in maniera molto ridotta da alcune specie che prediligono volare a quote minori sfruttando le correnti termiche ascensionali (come per esempio le specie del genere *Cyrcus* e i Falconiformi).

Tabella 4.14. Riepilogo degli indici di passaggio orario per il monitoraggio della migrazione primaverile dei rapaci diurni durante le sessioni di rilevamento contemporaneo nell'area di studio(MP) e presso i Piani di Praglia.

Specie	7-apr*		9-apr*		11-mag		12-mag		13-mag		14-mag		Complessivo	
	MP	PP	MP	PP	MP	PP	MP	PP	MP	PP	MP	PP	MP	PP
Falco pecchiaiolo					1.67	7.67	1.56	3.11	1.78	0.11	0.78	0.67	**0.54**	**1.08**
Nibbio bruno		0.13		0.25				0.11						**0.04**
Grifone								0.56						**0.05**
Biancone	0.11	2.13		0.5	1	1.11	0.56	0.78	0.22	0.78	0.11	0.44	**0.19**	**0.51**
Falco di palude		0.38		0.5										**0.07**
Albanella sp									0.11				**0.01**	
Astore	0.11			0.13			0.11					0.11	**0.02**	**0.02**
Sparviere		0.75	0.5	0.25	0.11	0.22	0.33				0.11		**0.09**	**0.1**
Poiana	0.11	0.75	1.13	0.63	0.11	0.22	0.22		0.33	0.11	0.11	0.22	**0.18**	**0.17**
Aquila reale					0.11				0.22	0.11	0.33		**0.06**	**0.01**
Gheppio	0.11	0.88			0.22		0.11		0.33	0.11	0.11	0.22	**0.08**	**0.1**
Lodolaio						0.22		0.22		0.11				**0.05**
Falco sp		0.13	0.13	0.13					0.11		0.11		**0.03**	**0.02**
Rapace indeterminato		0.38			0.56	0.33	0.22		0.11			0.11	**0.08**	**0.07**
Complessivo	**0.44**	**5.13**	**1.75**	**2.38**	**3.78**	**9.44**	**3.11**	**4.78**	**3.22**	**1.33**	**1.67**	**1.67**	**1.21**	**2.24**

4.3.2 Rapaci diurni nidificanti

Nel corso del monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti mediante sessioni standard di *visual count* sono state complessivamente contattate nove specie (oltre a due individui indeterminati appartenenti al genere *Falco*), delle quali cinque sono incluse nell'Allegato I alla Direttiva Uccelli. In Tabella 4.15 è riportato l'elenco delle specie rilevate, con l'indicazione dello status di protezione e il numero di contatti per ciascuna giornata di rilevamento.

Tabella 4.15. Riepilogo dei risultati del monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti mediante visual count. In grigio le specie incluse nell'Allegato I alla Direttiva Uccelli.

Specie	14/05/2013	26/05/2013	27/05/2013	08/06/2013	10/06/2013	15/06/2013	16/06/2013	Totale
Falco pecchiaiolo		1			1		1	3
Grifone		1						1
Biancone		1	3		5	5	2	16
Sparviere		2	1	1			1	5
Poiana		4	7	1	1	1	4	18

Aquila reale					2			2
Gheppio		1			1		1	3
Lodolaio						1		1
Falco pellegrino					1		1	2
Falco spp.		1					1	2
Totale	0	11	11	2	11	7	11	53

Tra le specie che nidificano potenzialmente nell'area, sulla base delle osservazioni effettuate durante le sessioni standard, troviamo: Falco pecchiaiolo, Biancone, Sparviere, Poiana, Gheppio, Lodolaio, Falco pellegrino.

I comportamenti rilevati nel corso delle osservazioni comprendono individui posati, voli di spostamento, sorvolo dell'area in termica e attività di caccia. Durante i rilievi svolti, son sono mai stati osservati per nessuna di queste specie parate, voli di coppia o altri comportamenti indice di nidificazione certa.

Tutte le osservazioni di rapaci diurni osservati e i relativi spostamenti sono stati riportati in carta su base 1:10.000 per l'individuazione dei territori potenziali delle specie nell'area di studio. Per completare maggiormente il quadro sono stati anche utilizzati i dati dei rapaci diurni raccolti durante i punti d'ascolto dei nidificanti, per i quali si ha una localizzazione precisa.

Alle osservazioni effettuate durante il *visual count* si aggiungono inoltre alcuni avvistamenti occasionali, che non hanno una localizzazione precisa ma contribuiscono complessivamente a definire meglio le presenze di rapaci diurni nell'area in periodo di nidificazione. In *Tabella 4.16* è riportato l'elenco delle specie contattate in maniera occasionale, con l'indicazione del periodo dell'osservazione e della fenologia.

Tabella 4.16. Avvistamenti occasionali di rapaci diurni nell'area di studio in periodo di nidificazione. Per ciascuna specie sono indicati i mesi in cui è stata osservate e la fenologia stimata all'interno dell'area di studio (R = residente, N = Nidificante, M = Presente in periodo di migrazione, S = Svernante, P = di passaggio ma non legato all'area). Le specie sono elencate in ordine sistematico. In grigio le specie inclusa in Allegato I alla Direttiva Uccelli

Specie	2012				2013				R	N	M	S	P
	Lug	Ago	Set	Ott	Mar	Apr	Mag	Giu					
Nibbio bruno						x	x				x		
Falco di palude			x		x	x					x		
Cyrcus spp.	x										x		
Albanella minore						x					x		
Astore			x		x	x	x		x	x	x	x	

Oltre a quelle contattate durante i rilievi specifici, sono state osservate nell'area complessivamente quattro specie di rapaci diurni (più un Albanella non identificata) non rilevate nel corso dei punti d'ascolto, tre delle quali sono incluse nell'Allegato I alla Direttiva Uccelli. Ad eccezione dell'Astore (possibile nidificante) si tratta di specie osservate in periodo di migrazione. L'individuo del genere *Circus*, osservato a luglio 2012, infine, era probabilmente in fase di migrazione o dispersione post riproduttiva; l'osservazione, infatti, non è stata confermata nel 2013.

Nel corso dei punti d'ascolto per i Passeriformi nidificanti, gli unici contatti riferiti a specie di rapaci diurni hanno invece riguardato un individuo di Sparviere, sei di Poiana e due di Gheppio.

Di seguito successive vengono presentati i risultanti dal monitoraggio tramite *visual count* e – per le specie considerate nidificanti possibili o probabili – i territori potenziali ad esse sottesi. Si sottolinea che i confini dei territori tracciati sono del tutto indicativi e si basano su:

- osservazioni effettuate durante i rilevamenti svolti con la tecnica del *visual count*;

- vocazionalità degli habitat presenti nell'area di studio per valutare la possibilità di nidificazione;
- osservazioni effettuate durante il monitoraggio della migrazione primaverile, riferite ad individui verosimilmente non in fase di migrazione.

Sulla base dei dati raccolti di seguito si descrive l'utilizzo dell'area di studio da parte delle singole specie, analizzando il territorio anche dal punto di vista degli habitat idonei alla nidificazione (possibile o probabile) (Brichetti & Fracasso, 2003).

Tra le specie osservate, sono sicuramente non nidificanti nell'area il Grifone e l'Aquila reale.

Il Grifone è stato osservato con un singolo individuo in passaggio sopra l'area di studio. Si tratta probabilmente di un individuo erratico che sicuramente non nidifica nell'area di studio (non essendo presenti habitat idonei per la specie).

L'Aquila reale è stata osservata con un singolo individuo in un'unica giornata durante i rilievi standardizzati. Un individuo subadulto di questa specie è stato osservato in diverse circostanze durante lo svolgimento delle attività di monitoraggio per il presente studio. Si tratta verosimilmente di un individuo in fase dispersiva, che visita occasionalmente l'area di studio a scopo trofico, ma sicuramente non vi nidifica.

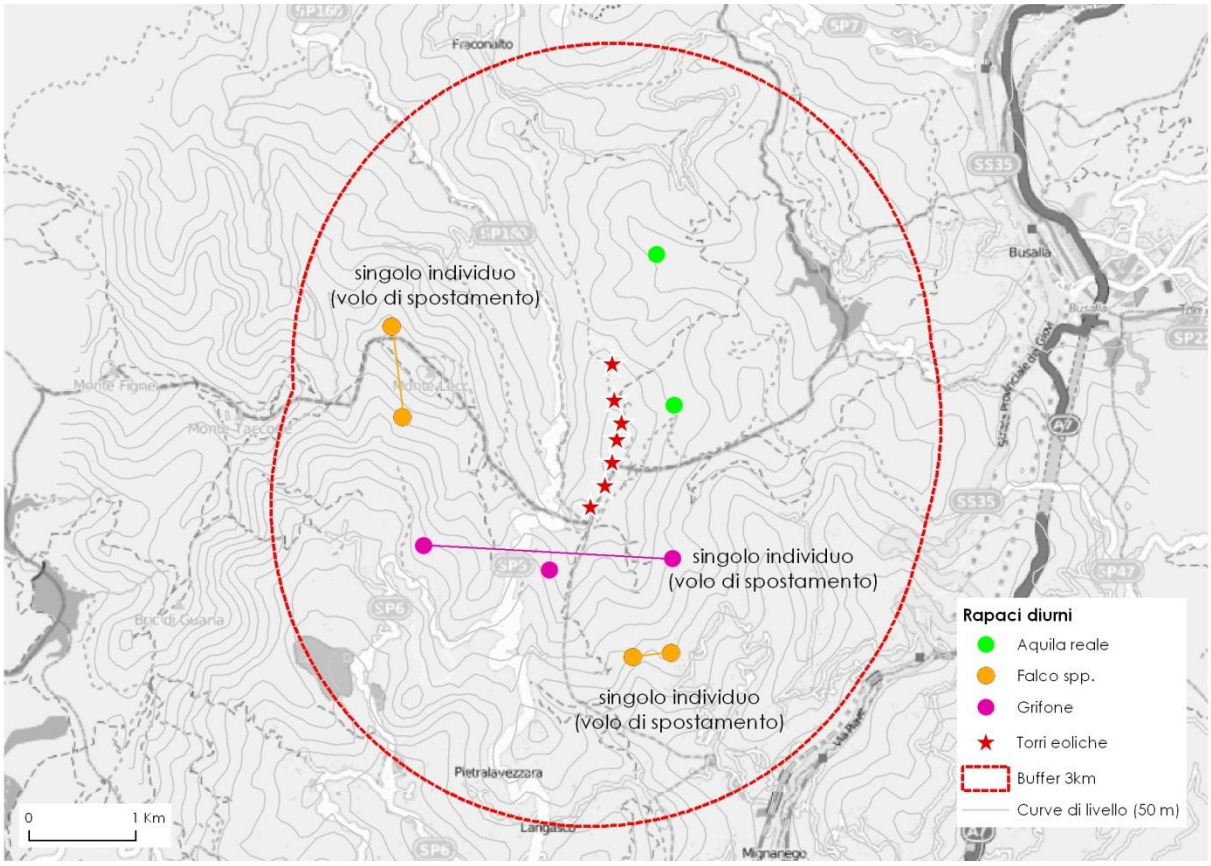


Figura 4.7 Localizzazione dei contatti di Corvo imperiale e dei rapaci diurni osservati nell'area di studio in periodo di nidificazione ma non nidificanti.

Il Falco pecchiaiolo nidifica in zone boscate diversificate, predilige castagneti e faggete, preferibilmente d'alto fusto, radurati o confinanti con aree erbose aperte ricche di imenotteri, a volte nei pressi di abitazioni o strade. Osservata solo in poche occasioni nell'area di studio al di fuori del periodo di migrazione, la potrebbe occupare un territorio potenziale nella parte nord-orientale dell'area di studio (Figura 4.8), dove sono presenti boschi più maturi di castagno. La nidificazione non è stata accertata, ma è da ritenersi possibile.

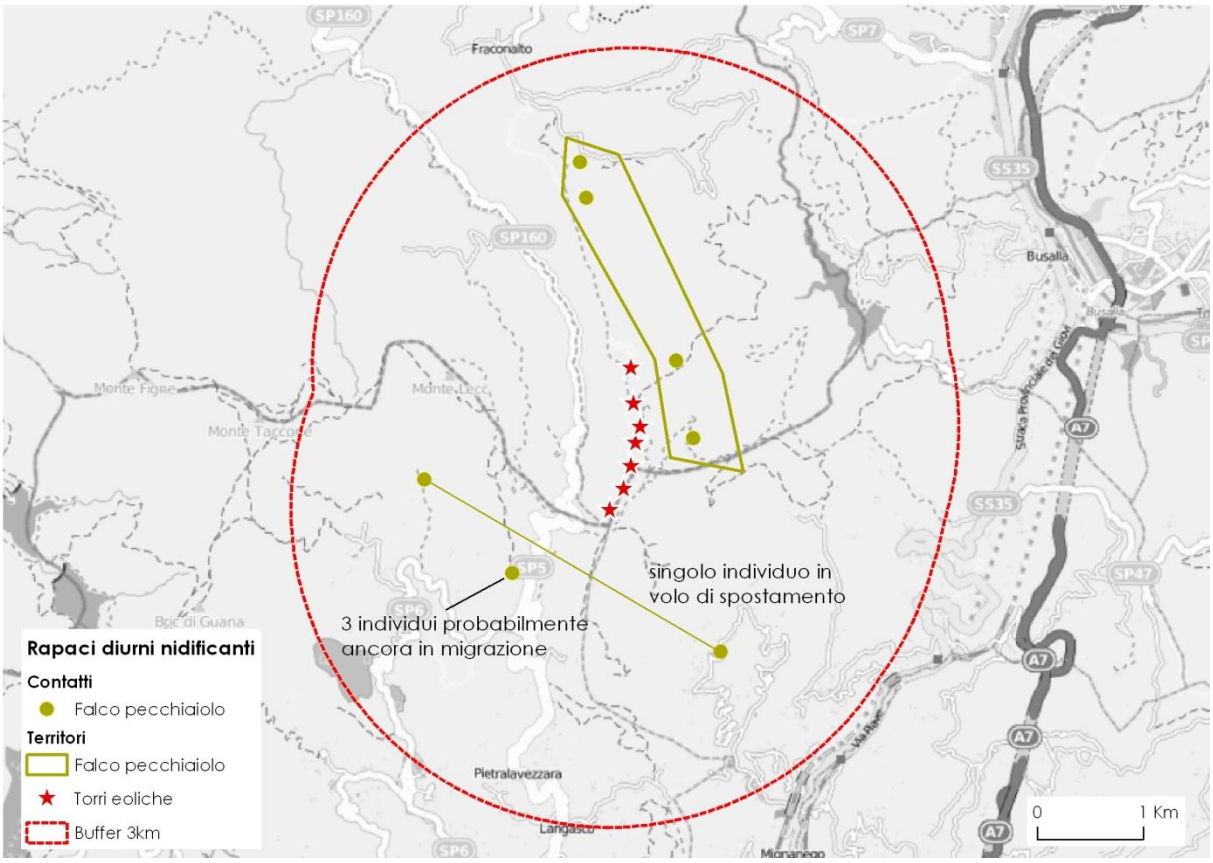


Figura 4.8 Localizzazione dei contatti di Falco pecchiaiolo e territori potenziali sottesi (nidificazione possibile).

Il Biancone nidifica in aree boschive – preferibilmente latifoglie sempreverdi – intervallate ad ampie superfici nude (sabbiose o rocciose) esposte e soleggiate, idonee alla presenza di Rettili e utilizzate per cacciare, con parziale copertura erbacea e arbustiva. Caccia anche in pascoli e praterie alpine. La specie è stata osservata più volte nell'area di studio, sia nell'ambito dei censimenti specifici che durante le altre fasi del monitoraggio. Sono stati osservati in diverse circostanze due individui in contemporanea, sia nella parte meridionale dell'area di studio che nella parte nord-orientale. Le osservazioni sono da ricondurre per lo più ad attività di caccia effettuata al di fuori dell'area di crinale interessata dal progetto di impianto eolico. Non è stato possibile accertare la nidificazione della specie, ma data la frequenza delle osservazioni e la disponibilità di siti idonei, è da considerarsi probabile. Considerata la localizzazione delle osservazioni, sono stati riportati due territori potenziali (Figura 4.9), ma non è da escludere che sia presente una sola coppia di questa specie all'interno dell'area di studio.

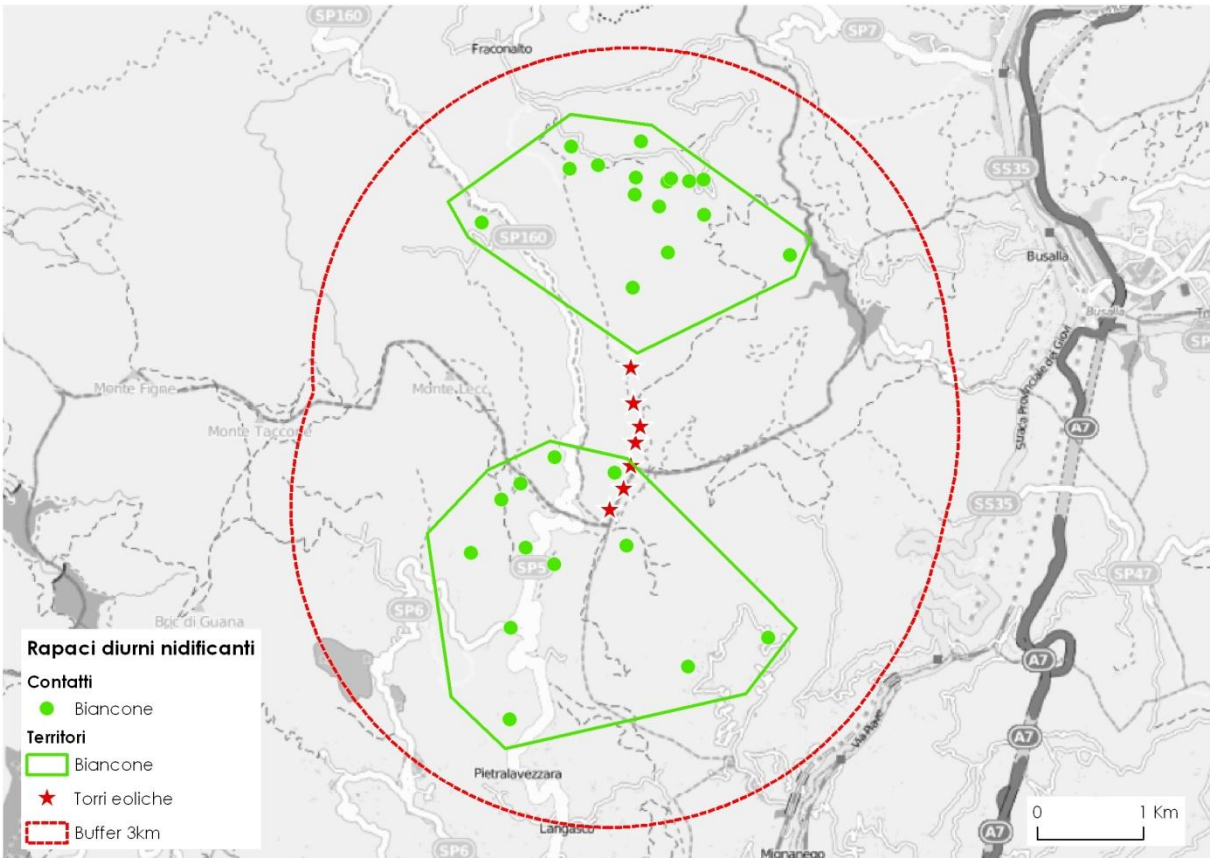


Figura 4.9 Localizzazione dei contatti di Biancone e territori potenziali sottesi (nidificazione probabile).

Astore - Nidifica in complessi boschivi mature, di preferenza a conifere o misti, preferibilmente non soggetti a gestione e con presenza di radure. SI tratta di una specie solitamente residente nell'ambito geografico dell'area di studio, caratterizzata da un comportamento piuttosto elusivo ed è stata contattata durante diverse fasi del periodo di monitoraggio svolto, seppure non durante i censimenti specifici per l'accertamento della nidificazione delle specie di rapaci diurni. Data la disponibilità di ampie porzioni di territorio con habitat idoneo alla nidificazione all'interno dell'area di studio, è opportuno considerare la specie come nidificante possibile, seppure non sia stato possibile identificare dei territori potenziali.

Sparviere - Nidifica in boschi diversificati, prediligendo i nuclei fitti e con alberi di media grandezza, con presenza di radure e circondati da aree aperte usate per cacciare (prati o coltivi). La specie è stata osservata più volte sia nel corso dei rilievi specifici per i Rapaci diurni nidificanti, sia nel corso delle altre fasi di monitoraggio. La porzione di territorio in cui si sono concentrate la maggior parte delle osservazioni è quella sud occidentale, tra l'area interessata dal progetto e le pendici del Monte Leco. Solo occasionalmente è stato osservato attraversare l'area interessata dal progetto, durante voli di spostamento. Seppure la nidificazione non sia stata accertata, data la frequenza delle osservazioni e la disponibilità di habitat idoneo, la specie è da considerare nidificante probabile ed è stato individuato un territorio potenziale nella porzione di territorio in cui si sono concentrate la maggior parte delle osservazioni (Figura 4.10).

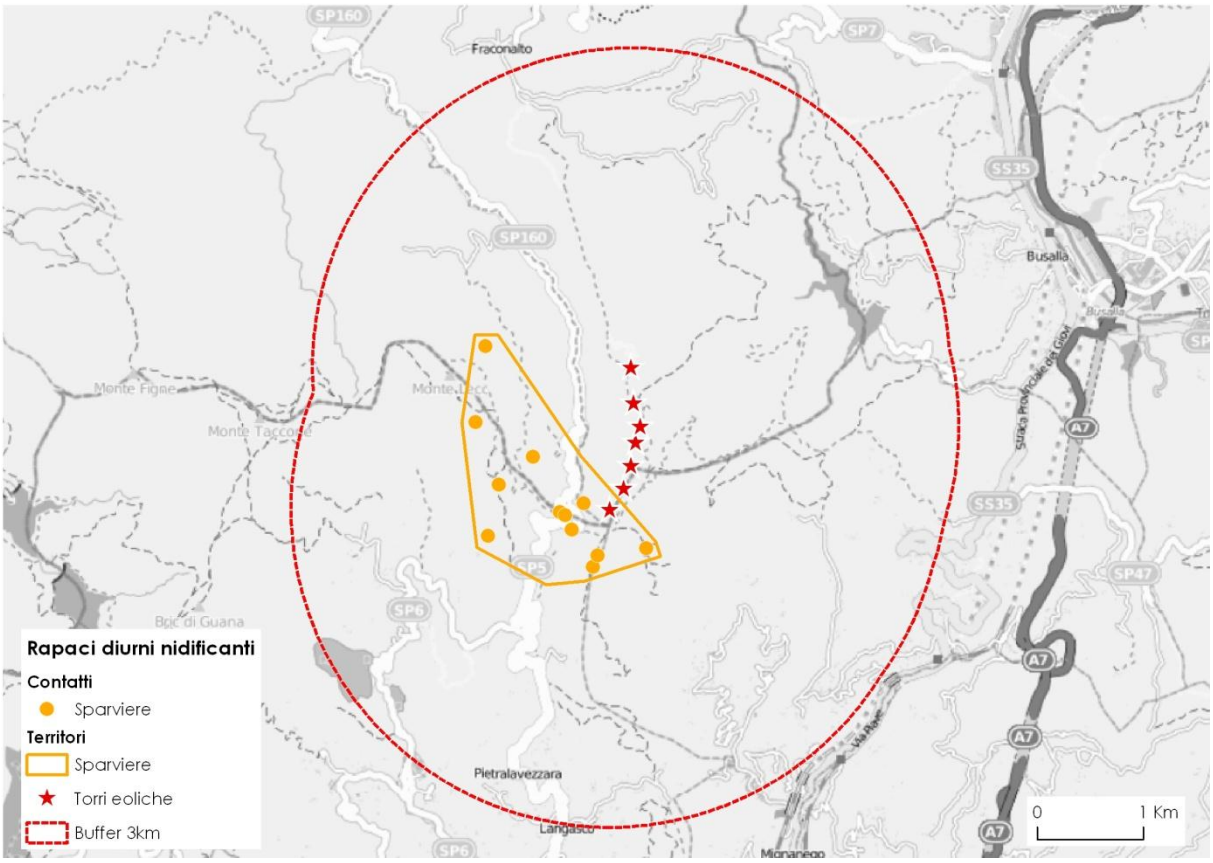


Figura 4.10 Localizzazione dei contatti di Sparviere e territori potenziali sottesi (nidificazione probabile).

La Poiana è una specie molto comune, nidifica in boschi di varia natura e composizione, purché ricchi di alberi alti, poco disturbati e caratterizzati dalla presenza di radure e spazi aperti per la caccia. La specie è stata osservata ripetutamente nel corso di tutte le fasi di rilievi effettuati nell'area. Non essendo stato stato possibile accertarla, la nidificazione di questa specie è ritenuta probabile. Sulla base della localizzazione delle osservazioni, sono stati determinati tre territori potenziali nella aree boscate presenti nell'area di studio. Non è escluso che i due territori potenziali della porzione meridionale dell'area siano da attribuire ad una sola coppia nidificante.

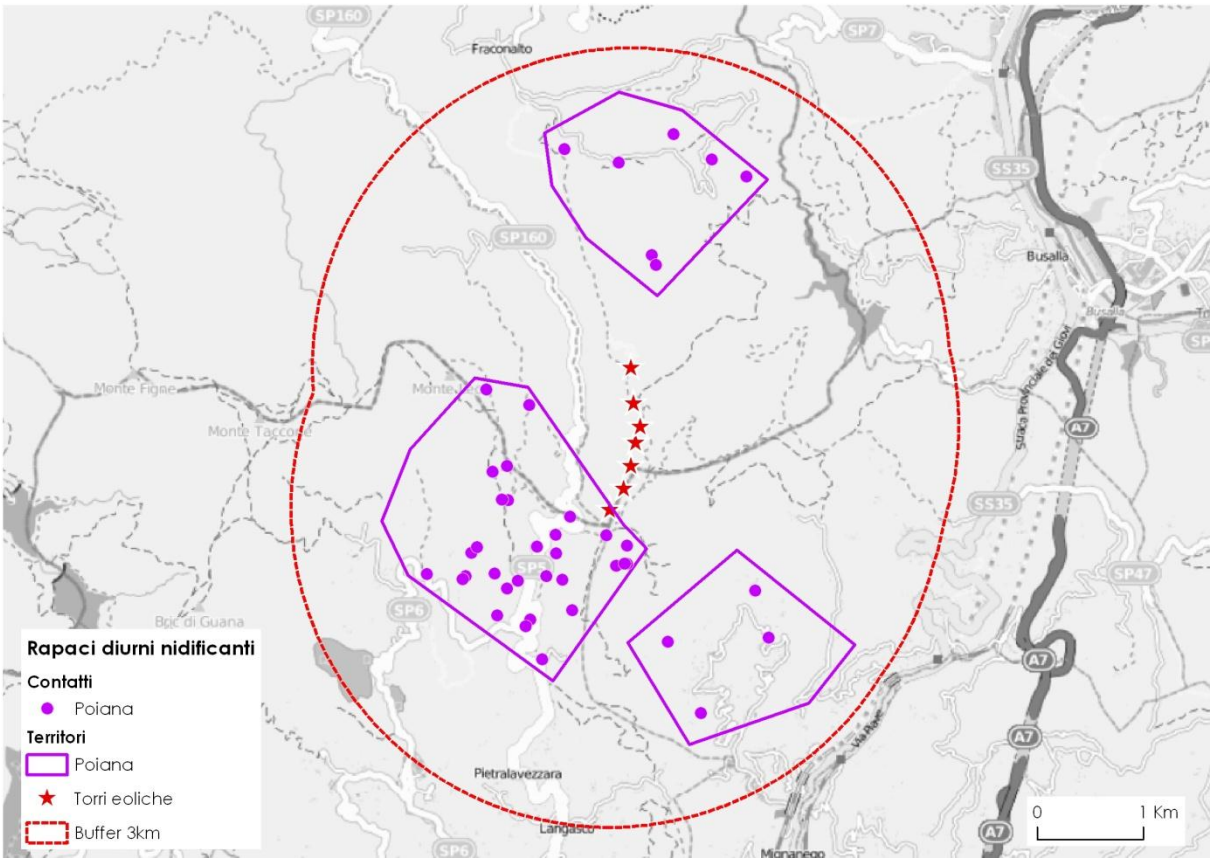


Figura 4.11 Localizzazione dei contatti di Poiana e territori potenziali sottesi (nidificazione probabile).

Il Gheppio è una specie di falconiforme molto comune che nidifica in ambienti molto differenti, da zone forestali aperte ad ambienti urbani o rurali fino alle aree rupicole di alta quota. Predilige aree rocciose o alberate ma ricche di spazi aperti per la caccia. Le osservazioni nell'area di studio sono state piuttosto frequenti durante tutte le fasi di monitoraggio, anche se la specie non è stata contatta molte volte durante i censimenti specifici. Data l'abbondanza delle osservazioni e la disponibilità di habitat idonei, non avendone accertata la nidificazione, la specie è da considerarsi nidificante probabile, con un territorio potenziale nella parte meridionale dell'area oggetto di intervento (*Figura 4.12*).

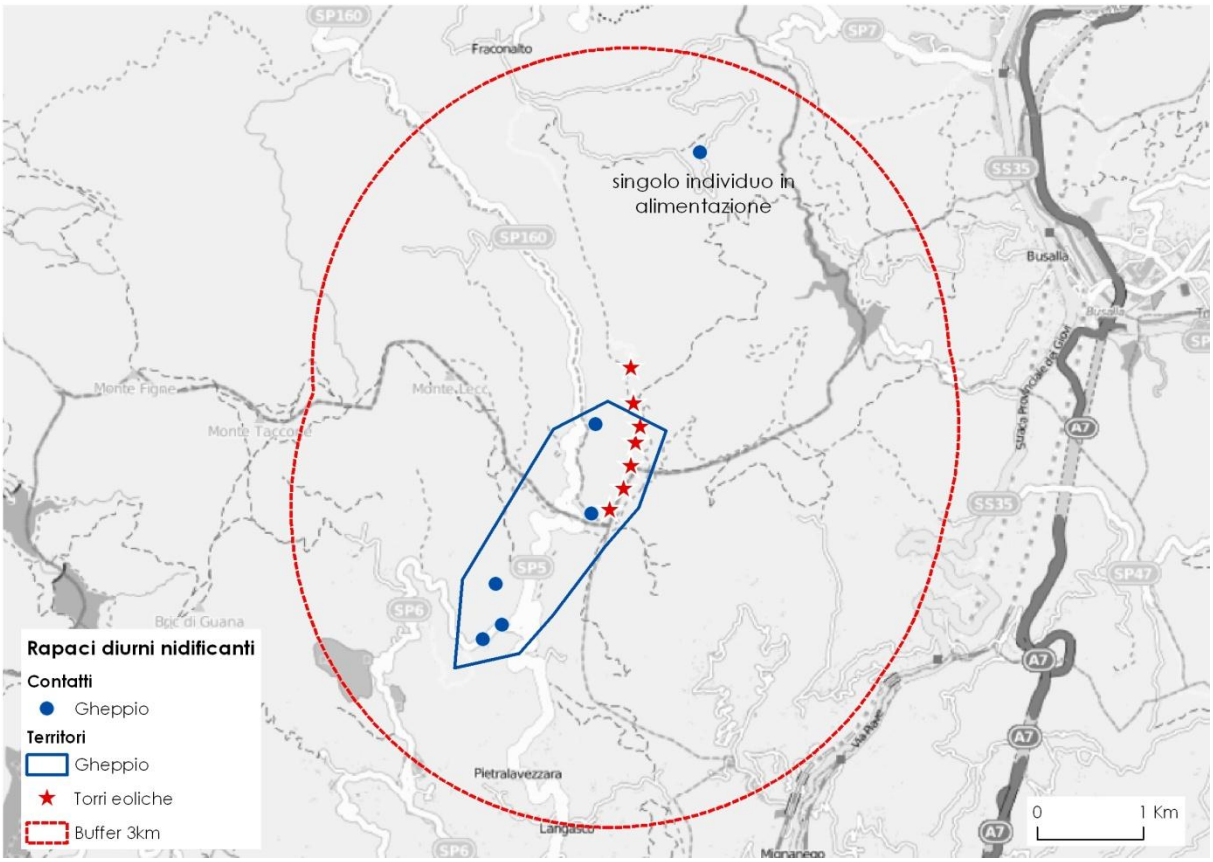


Figura 4.12 Localizzazione dei contatti di Gheppio e territori potenziali sottesi (nidificazione probabile).

Il Lodolaio nidifica in zone boschive di varia natura e composizione (latifoglie, conifere o miste) ma comunque circondate o intervallate da aree aperte per la caccia. Durante tutte le sessioni di rilevamento la specie è stata contattata in poche occasioni. Nel corso dei censimenti con la tecnica del *Visual count*, è stato osservato in una sola giornata nella porzione settentrionale dell'area di studio. La specie è da considerarsi solo come nidificante possibile per la disponibilità di habitat idoneo. È stato ipotizzato un solo territorio potenziale sulla base delle uniche osservazioni effettuate durante i censimenti specifici, ai confini settentrionali dell'area di studio (*Figura 4.13*).

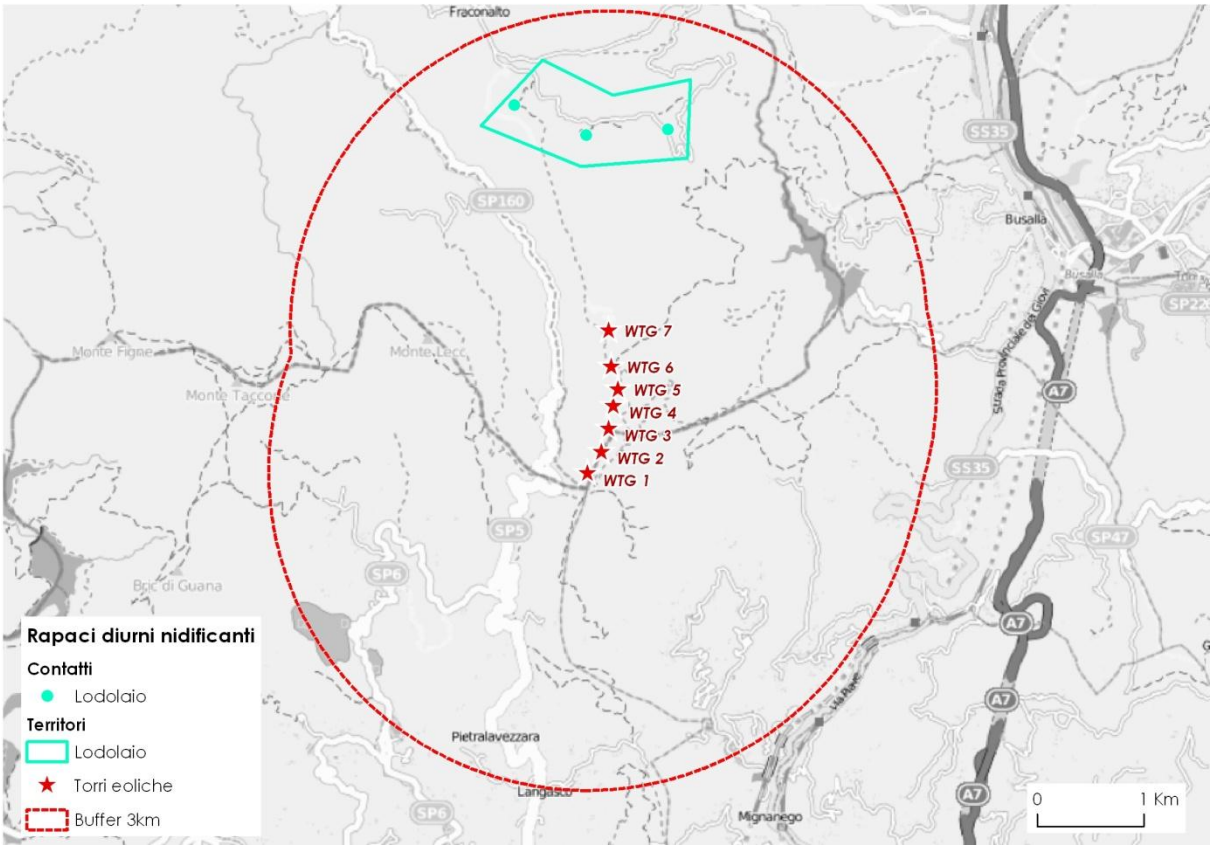


Figura 4.13 Localizzazione dei contatti di Lodolaio e territori potenziali sottesi (nidificazione possibile).

Il Falco pellegrino è una specie tipicamente rupicola, che nidifica in aree rocciose, prediligendo formazioni calcaree in posizione dominante su aree aperte utilizzate per cacciare. Nel corso di tutte le attività di monitoraggio è stato avvistato solo sporadicamente in vari settori dell'area di studio, per lo più in volo di trasferimento. L'ispezione delle aree idonee alla nidificazione presenti nei pressi di Isoverde (a sud-ovest dell'area interessata dal progetto) non ha portato ad evidenze di nidificazione. Data comunque la disponibilità di ambiente idoneo, la specie è da considerarsi nidificante possibile, seppur non sia stato possibile definire nessun territorio potenziale nell'ambito dell'area di studio.

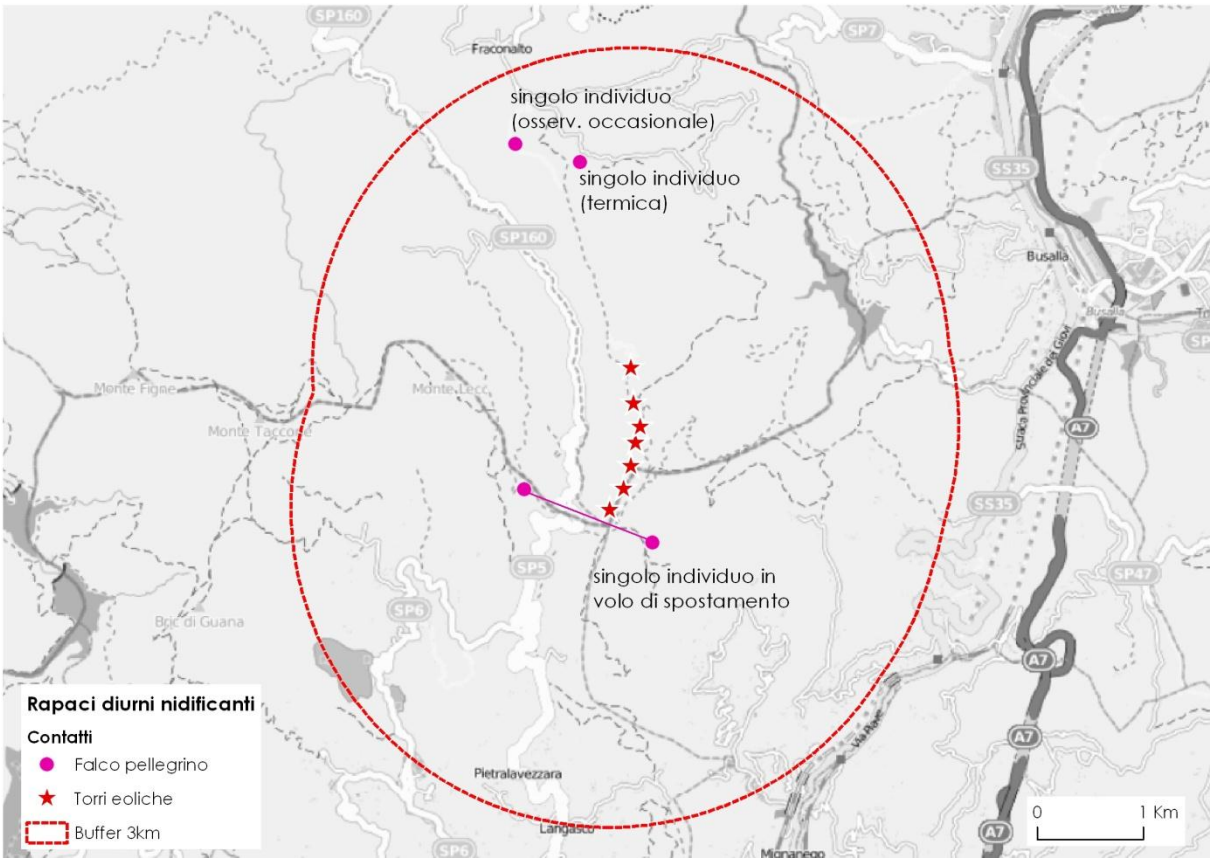


Figura 4.14 Localizzazione dei contatti di Falco pellegrino (nidificazione possibile; data la natura delle osservazioni per questa specie non è possibile tracciare territori potenziali).

Si segnala infine che durante i rilievi per i rapaci diurni stati osservati anche diversi individui di Corvo imperiale (*Corvus corax*) che frequentano l'area in periodo di nidificazione e sono da considerare nidificanti probabili. Pur trattandosi una specie di grandi dimensioni e con un comportamento di volo simile ai rapaci (veleggiatore), in letteratura viene riportato il fatto che negli studi finora realizzati per impianti eolici, il Corvo imperiale presenta un tasso di mortalità da collisione estremamente basso e tende ad evitare i rotori (Smallwood et al., 2009).

4.3.3 Rapaci notturni

I risultati delle sessioni di *playback* per i rapaci notturni nidificanti sono riportati schematicamente in *Tabella 4.17* in ciascuna sessione sono stati utilizzati alternativamente richiami per le seguenti specie, scelte per la vocazionalità del territorio (tra parentesi le abbreviazioni utilizzate in Tabella, in grassetto le specie incluse nell'Allegato I alla Direttiva Uccelli):

- **Civetta nana *Glaucidium passerinum* (GPas)**
- **Civetta capogrosso *Aegolius funereus* (AFun)**
- Civetta *Athene noctua* (ANoc)
- Gufo comune *Asio otus* (AOtu)
- Allocco *Strix aluco* (SAlu)
- **Gufo reale *Bubo bubo* (BBub)**

Tabella 4.17. Risultati delle sessioni di rilevamento dei rapaci notturni mediante playback. I.V.: intensità del vento; D.V.: direzione del vento; N: numero di individui; Comp.: comportamento rilevato (Cs canto spontaneo; C canto indotto; R richiamo). Per le abbreviazioni delle specie utilizzate per il playback si veda il testo.

ID PUNTO	DATA	I.V.	D.V.	GPas	AFun	ANoc	AOtu	SAlu	BBub	Risposta	Specie	N	Comp.
RNoc_001	04/03/2013	0				X	X			**X**	Allocco	2	Cs, R
RNoc_002	04/03/2013	0						X					
RNoc_003	04/03/2013	0						X					
RNoc_004	04/03/2013	0											
RNoc_005	04/03/2013	0						X		**X**	Allocco	1	R
RNoc_006	04/03/2013	0						X					
RNoc_007	20/03/2013	2	N			X		X		**X**	Allocco	1	C
RNoc_008	20/03/2013	2	N			X	X	X		**X**	Civetta	3	C, R
RNoc_009	20/03/2013	3	N			X							
RNoc_010	22/03/2013	2	S	X	X	X	X	X		**X**	Allocco	1	C
RNoc_011	06/04/2013	3	N		X		X	X		**X**	Allocco	1	C
RNoc_012	06/04/2013	2	N			X	X	X					
RNoc_013	07/04/2013	1	N		X		X			**X**	Allocco	1	R
RNoc_014	07/04/2013	2	N		X		X	X					
RNoc_015	07/04/2013	1	N	X	X	X	X	X					
RNoc_016	24/04/2013	0				X	X	X		**X**	Allocco	1	R
RNoc_017	24/04/2013	0				X	X	X					
RNoc_018	25/04/2013	1	N			X	X			**X**	Allocco	3	Cs, R
RNoc_019	25/04/2013	2	N			X		X		**X**	Allocco	1	R
RNoc_020	25/04/2013	2	NW			X							
RNoc_021	25/04/2013	0					X	X					
RNoc_022	25/04/2013	0				X	X	X		**X**	Allocco	1	C
RNoc_023	25/04/2013	1	NW			X	X	X					
RNoc_024	02/05/2013	0					X	X					
RNoc_025	02/05/2013	0				X		X					
RNoc_026	02/05/2013	0						X	X				
RNoc_027	13/05/2013	0				X	X						
RNoc_028	13/05/2013	0				X	X			**X**	Civetta	3	C, R
RNoc_029	13/05/2013	0				X	X	X					
RNoc_030	13/05/2013	0				X				**X**	Civetta	2	Cs, C
RNoc_031	14/05/2013	0				X		X		**X**	Allocco	3	C, R
RNoc_032	14/05/2013	0				X		X		**X**	Allocco	2	Cs, R
RNoc_033	14/05/2013	0				X		X		**X**	Civetta	1	C

Come si può osservare in Tabella, solo due specie hanno risposto ai richiami (Civetta e Allocco), entrambe piuttosto comuni sul territorio sia regionale che nazionale; per quanto riguarda l'Allocco in tre casi (punti d'ascolto RNoc_001, RNoc_013 e RNoc_018) gli individui hanno risposto a canti registrati di un'altra specie. I comportamenti rilevati hanno compreso il canto spontaneo (udito senza richiamo registrato), il canto indotto da registrazione e il semplice richiamo. Complessivamente sono stati rilevati 27 individui, dei quali 18 di Allocco e nove di Civetta.

L'area di studio risulta spartito quasi nettamente tra le due specie, rispecchiando le loro note preferenze ambientali (*Figura 4.15*). I contatti di Civetta, infatti, riguardano esclusivamente la fascia sud dell'area di studio (caratterizzata da un più alto livello di urbanizzazione) e sono all'incirca compresi tra i due e i cinque km dalla localizzazione prevista degli aerogeneratori; l'Allocco, presente nei rimanenti due terzi dell'area considerata (con netta dominanza boschiva), risulta invece più diffuso.

Sulla base delle osservazioni sono stati inoltre tracciati i territori indicativi, che sono riportati in Figura 4.16 per l'Allocco e in Figura 4.17 per la Civetta, suddivisi per probabilità di nidificazione.

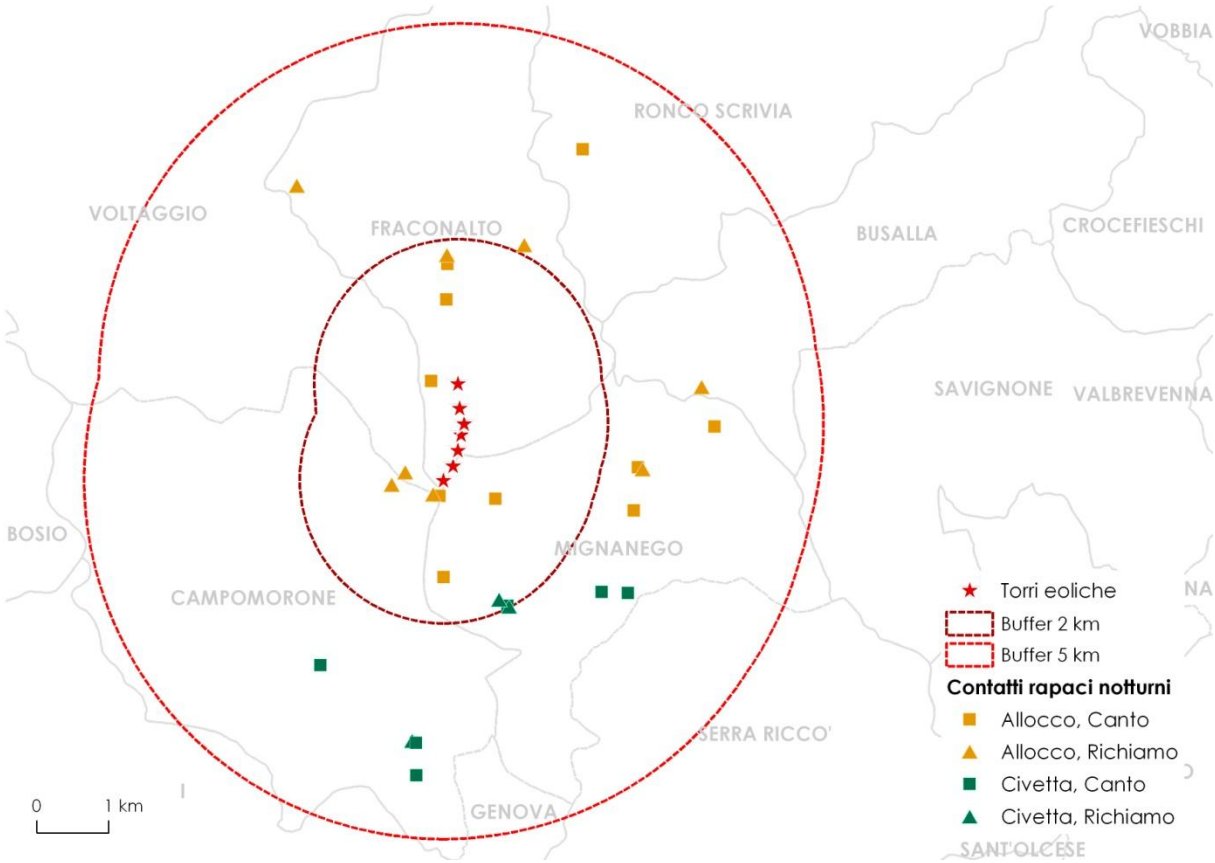


Figura 4.15 Localizzazione dei contatti di rapaci notturni suddivisi per specie e per tipologia di contatto.

Nel corso delle osservazioni occasionali raccolte durante il monitoraggio, è stata rilevata la presenza di alcune specie di rapaci notturni (Assiolo, Civetta ed Allocco nel 2012 e Allocco nel 2013) e del Succiacapre (specie in Allegato I alla Direttiva Uccelli, nel 2012), osservato in prossimità del Passo della Bocchetta e sentito cantare alle pendici del Monte Leco .

Per quanto riguarda l'Assiolo, contattato a settembre durante lo svolgimento dei rilevamenti sui Chirotteri, si è trattato verosimilmente di individui in migrazione, non nidificanti nell'area.

Come si può osservare nelle Figure, la maggior parte delle osservazioni hanno riguardato, per entrambe le specie, singoli maschi in canto che hanno portato all'individuazione di territori probabili di nidificazione; poche sono state le coppie rilevate (quattro di Allocco e solo una di Civetta) con territori probabili di nidificazione, mentre singoli individui in richiamo – la cui nidificazione nell'area è solo possibile – sono stati censiti esclusivamente per l'Allocco.

Per il calcolo dell'estensione indicativa dei singoli "territori" sono stati utilizzati i seguenti dati disponibili in fonti bibliografiche:

- ***Civetta:*** i territori della specie variano in dimensione a seconda della stagione; i territori più ampi corrispondono alla stagione degli accoppiamenti (marzo, aprile),

mentre già in maggio/giugno i maschi di questa specie riducono le dimensioni dei territori (Finck, 1990). I valori medi di raggio di un territorio ottimale di Civetta si aggirano intorno ai 300 m, che corrispondono ad un *home range* di circa 20 ha centrati sul sito di occupazione (Centili, 2001);

- ***Allocco:*** i territori della specie non variano in dimensione durante il ciclo annuale (Sunde & Bølstad, 2004) ma sono differenti a seconda della composizione ambientale; essi sono infatti generalmente più piccoli in boschi fitti e con prevalenza di latifoglie (Hardey et al.,). Per una composizione ambientale simile all'area di studio è stata trovata una dimensione media di circa 90-100 ha (Sunde & Bølstad, 2004), corrispondente ad un raggio di circa 500 m.

Come da protocollo, nell'intorno dei 3 km dal sito previsto è stato inoltre effettuato il controllo degli habitat idonei alla nidificazione di altre specie di rapaci notturni, in particolare Gufo reale. Gli unici siti con caratteristiche di idoneità alla nidificazione per questa specie, ovvero pareti rocciose, si trovano nella porzione sud-occidentale dell'area di studio (zona delle cave e pareti isolate nei dintorni di Cravasco). L'esplorazione della zona e la ricerca di eventuali tracce di nidificazione non ha però dato risultati positivi.

Per quanto riguarda l'uso del territorio, anche dal punto di vista trofico, l'analisi degli habitat dell'area di studio conferma la suddivisione quasi netta tra le due specie tra la fascia boschiva a nord e intorno alle pale e la porzione maggiormente antropizzata a sud.

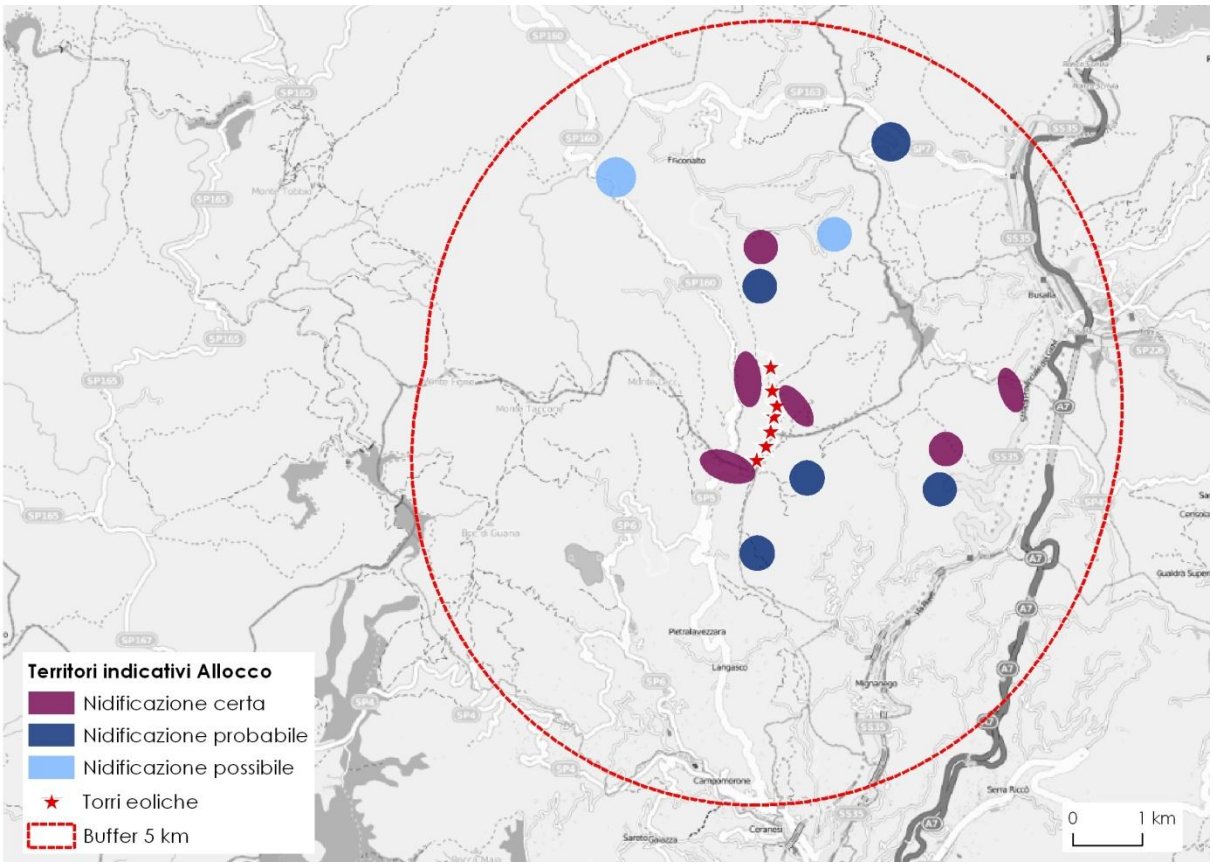


Figura 4.16 Territori indicativi di Allocco nell'area di studio tracciati sulla base delle osservazioni effettuate.

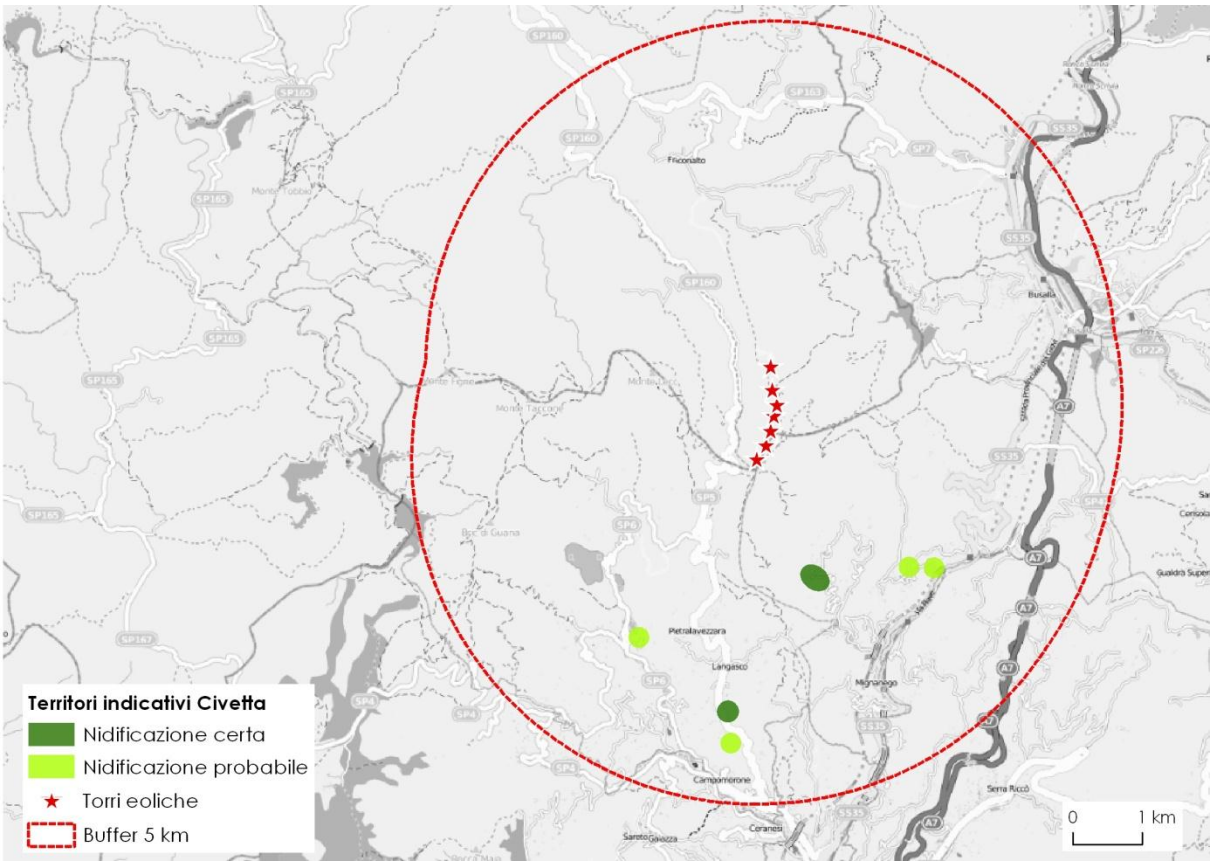


Figura 4.17 Territori indicativi di Civetta nell'area di studio tracciati sulla base delle osservazioni effettuate.

La Civetta, infatti, tende a scegliere territori laddove vi sia presenza di edifici, mentre tende ad evitare i boschi, probabilmente per la mancanza di terreni di caccia idonei (Zmihorski et al.,). A scala di *home range* la Civetta seleziona poi generalmente aree con disponibilità di strutture lineari, per ragioni trofiche: si nutre infatti prevalentemente di insetti, piccoli mammiferi e lucertole che abitano per lo più piccole strutture lineari come canali, muri di pietra o filari di alberi (Martínez & Zuberogoitia, 2004).

Per la scelta dei territori l'Allocco si basa invece sulla presenza consistente di alberi; la dimensione del territorio è inversamente proporzionale alle dimensioni dei nuclei boschivi (Redpath, 1995). All'interno poi dell'*home range* gli individui selezionano le *patch* boschive ed evitano le aree coltivate L'ordine di preferenza degli habitat è il seguente: alberi>>edifici rurali>prati>campi coltivati (Redpath, 1995); gli individui di questa specie utilizzano invece i prati e i campi per cacciare sul terreno.

4.3.4 Passeriformi migratori

Durante la fase autunnale di monitoraggio dei Passeriformi migratori, in 16 sessioni di rilevamento giornaliere sono stati rilevati complessivamente 1387 individui appartenenti a 40 specie. Di questi, per 70 individui non è stato possibile risalire alla determinazione certa della specie di appartenenza. I risultati delle sessioni di monitoraggio dei Passeriformi sono riportati in Tabella 4.18. La specie maggiormente rilevata è stata il Fringuello, con 776 osservazioni effettuate dal 6 ottobre alla fine dei rilevamenti ed ha costituito quasi il 56% delle osservazioni. La seconda e terza specie per numero di osservazioni sono rispettivamente il Lucherino (69) ed il Balestruccio (68).

Le osservazioni di individui appartenenti a specie di non Passeriformi, ad esclusione dei rapaci diurni, hanno riguardato soprattutto Cormorano (22) e Gabbiano reale (17), due specie che

verosimilmente attraversano l'area di studio durante spostamenti giornalieri tra i dormitori e le aree di alimentazione.

Tabella 4.18. Riepilogo delle osservazioni per il monitoraggio della migrazione autunnale dei Passeriformi. Con l'asterisco sono indicate le date in cui le sessioni di rilevamento non hanno avuto una durata complete a causa delle condizioni meteorologiche erano non favorevoli alle operazioni di conteggio.

Specie	18-set	20-set	21-set	27-set	28-set	6-ott*	7-ott	8-ott	11-ott†	12-ott	13-ott*	16-ott	19-ott	24-ott	25-ott	Totale
Cormorano												11			11	**22**
Gabbiano reale						15		2								**17**
Colombaccio						2		3								**5**
Picchio verde														1		**1**
Picchio rosso maggiore													1			**1**
Allodola	1															**1**
Rondine	5	3	1	1	2											**12**
Balestruccio		15	33		10							10				**68**
Pispola								4		1		5	17	12	9	**48**
Spioncello												1				**1**
Ballerina gialla															1	**1**
Ballerina bianca								9		1	2		2	1	2	**17**
Scricciolo												1		1	3	**5**
Passera scopaiola						1		3		2	3	7	2	2	3	**23**
Pettirosso												1	1	1	2	**5**
Motacillide indeterminato										2	1					**3**
Codirosso spazzacamino												1				**1**
Culbianco		1														**1**
Merlo												1		1		**2**
Tordo bottaccio								2			2	5	3	8	1	**21**
Tordela															6	**6**
Capinera	1															**1**
Luì piccolo			1									8	2	1	4	**16**
Regolo															12	**12**
Codibugnolo				2								5	3	12	22	**44**
Cincia bigia												3	3	4	2	**12**
Cincia mora													10	16	4	**30**
Cinciarella		5		2										2		**9**
Cinciallegra					1							2				**3**
Ghiandaia					1	1						2	5	2	3	**14**
Gazza												1				**1**
Nocciolaia													2		2	**4**
Corvo imperiale	1	1													1	**3**
Fringuello						6	11	24	7	29	90	199	129	145	136	**776**
Verzellino												5	2	1	3	**11**
Cardellino							2							6	6	**14**
Lucherino								10			7	21		25	6	**69**
Fanello						2							1		1	**4**
Crociere								25		2		1				**28**
Ciuffolotto												2	3	1		**6**
Zigolo nero															2	**2**

Specie	18-set	20-set	21-set	27-set	28-set	6-ott*	7-ott	8-ott	11-ott*†	12-ott	13-ott*	16-ott	19-ott	24-ott	25-ott	Totale
Passeriforme indeterminato												32	10	7	18	**67**
Totale	**8**	**25**	**35**	**5**	**14**	**27**	**13**	**82**	**7**	**37**	**105**	**324**	**196**	**249**	**260**	**1387**

In Figura 4.18 è illustrata la ripartizione per famiglie tassonomiche degli individui osservati durante il monitoraggio.

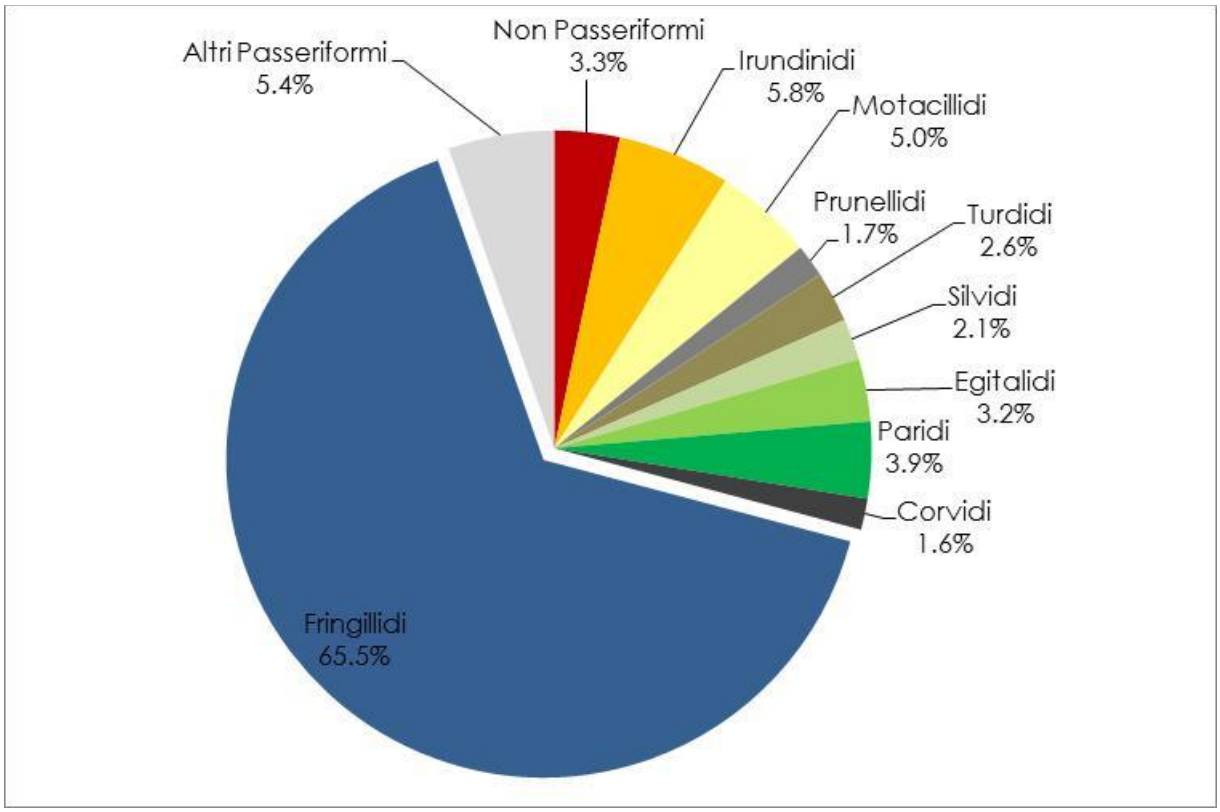


Figura 4.18 Ripartizione per famiglie delle osservazioni di individui rilevati durante il monitoraggio della migrazione primaverile dei Passeriformi.

Come si può osservare, quasi i due terzi dei dati (65,5%) hanno riguardato la famiglia dei Fringillidi (a cui appartengono Fringuello, Verzellino, Cardellino, Lucherino, Fanello, Crociere e Ciuffolotto). La maggior parte delle specie di questa famiglia è costituita da migratori diurni a corto o medio raggio che dall'Europa continentale attraversano le Alpi per svernare nell'Europa meridionale o nell'Africa settentrionale. Tra le altre famiglie, raggiungono valori rilevanti gli Irundinidi (5,8%), rappresentati da Rondine e Balestruccio, migratori diurni a lungo raggio, ed i Motacillidi (5,0%) che nel campione sono costituiti da diverse specie a migrazione diurna a corto raggio (Pispola, Spioncello, Ballerina bianca e Ballerina gialla). I Prunellidi sono rappresentati, nel campione di dati, unicamente dalla Passera scopaiola, migratore diurno a corto raggio. Turdidi e Silvidi comprendono specie di migratori notturni che durante le fasi di monitoraggio sono stati rilevati solo in spostamenti locali. Egitalidi, Paridi e Corvidi, infine, sono rappresentati da specie prevalentemente sedentarie, rilevate nel corso di spostamenti all'interno dell'area di studio.

Come illustrato in Figura 4.19 e Figura 4.20, il numero di osservazioni, molto contenuto nel mese di settembre e nella prima settimana di ottobre, è aumentato dalla seconda settimana di ottobre. Gli indici orari medi settimanali (individui osservati per ora di rilevamento) sono rimasti inferiori al valore di tre individui all'ora per le prime tre settimane, per raggiungere poi il massimo di oltre 28 individui all'ora nella terza e quarta settimana di ottobre.

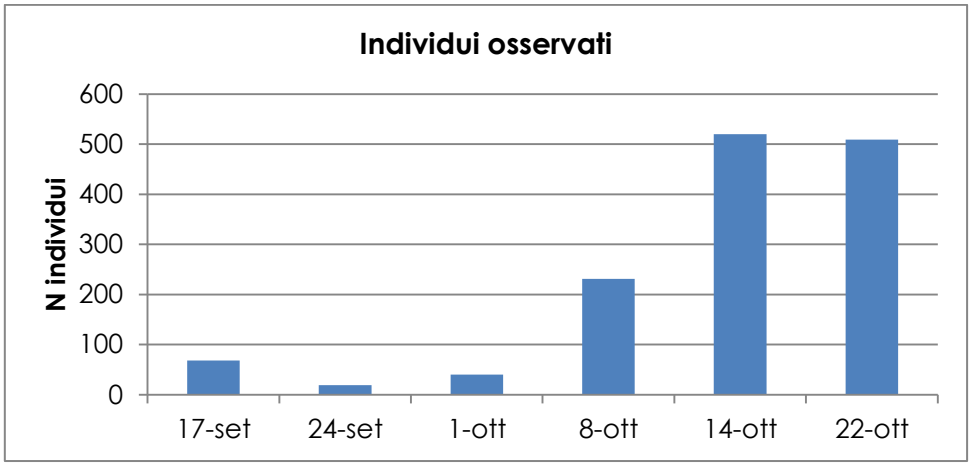


Figura 4.19 Numero complessivo di individui osservati per settimana di rilevamento. La settimana a cui fa riferimento ciascun dato è indicata con la data del lunedì.

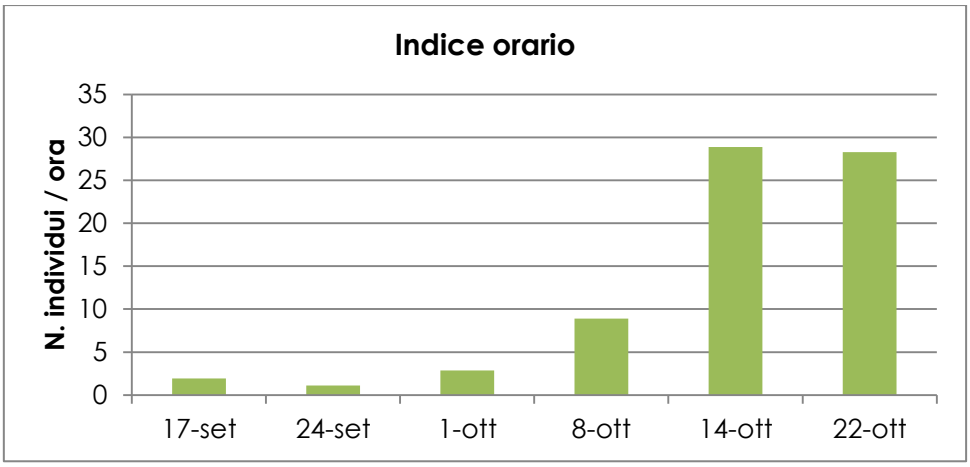


Figura 4.20 Indice orario medio di passaggio per settimana di rilevamento. La settimana a cui fa riferimento ciascun dato è indicata con la data del lunedì.

La ripartizione per fascia oraria delle osservazioni (*Figura 4.21*) mostra come il maggior passaggio di individui sul crinale interessato dal progetto si registri nelle prime tre ore del mattino.

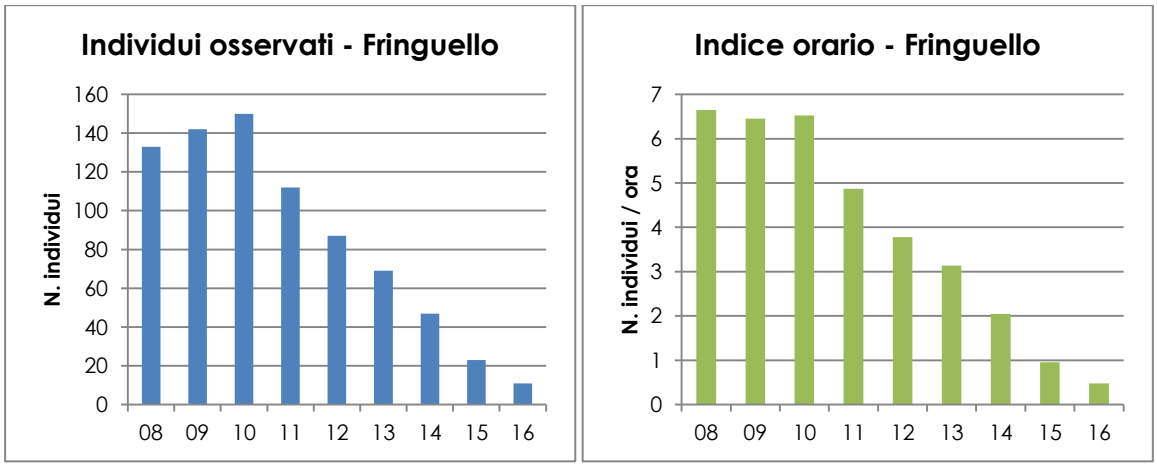


Figura 4.21 Numero di individui osservati (sinistra) e indice orario (destra) per fascia oraria di rilevamento.

In Figura 4.22 viene illustrata la ripartizione delle osservazioni autunnali per quota di sorvolo e per settore dell'area di studio. Nell'consultare questo grafico occorre nuovamente ricordare che il numero complessivo dei dati presentati può essere superiore al numero degli individui complessivamente conteggiati, in quanto se durante l'attraversamento dell'area di crinale un individuo intercetta più settori o fasce di quota, viene conteggiato più volte.

Come si può osservare dal grafico, la maggior parte delle osservazioni ha riguardato i settori 2 e 3, cioè quelli interessati dalla realizzazione del previsto parco eolico. Nell'analisi di questi dati occorre però sottolineare come, per la maggior parte delle specie di Passeriformi osservati, la distanza di rilevabilità è piuttosto bassa. Dalla postazione di osservazione (localizzata nel centro all'impianto eolico) è quindi difficile rilevare individui in volo al di là del primo o dell'ultimo aerogeneratore, posti a oltre 750 m di distanza.

Per i Passeriformi in transito nell'area le quote di sorvolo risultano più basse rispetto a quanto osservato per i rapaci. La maggior parte degli individui osservati infatti attraversa l'area di crinale a quote inferiori ai 10 m (47 %) o tra i 10 e i 50 m (38%). Solo una piccola percentuale delle osservazioni ha interessato quote incluse tra 50 e 100m (10%) o superiori a 100 m (5%).

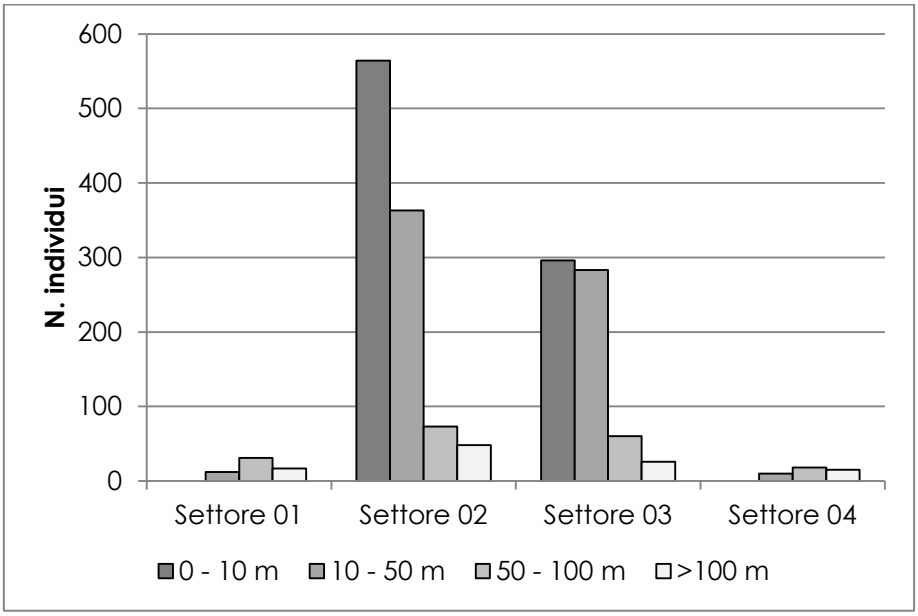


Figura 4.22 Ripartizione delle osservazioni per quota di volo e settore di attraversamento dell'area.

Per quanto riguarda la direzione di volo degli individui osservati (Figura 4.23), le componenti principali hanno riguardato individui che svalicano verso ovest (487), individui che percorrono il crinale da nord a sud (315) e individui che superano l'area in direzione est (374). Nell'insieme quindi possiamo dire che non esiste una rotta preferenziale nell'attraversamento dell'area di studio da parte dei Passeriformi durante il periodo di migrazione autunnale. Verosimilmente, invece, il flusso di Uccelli che percorrono le valli circostanti verso il mare attraversa l'area durante i propri spostamenti per passare da una valle all'altra.

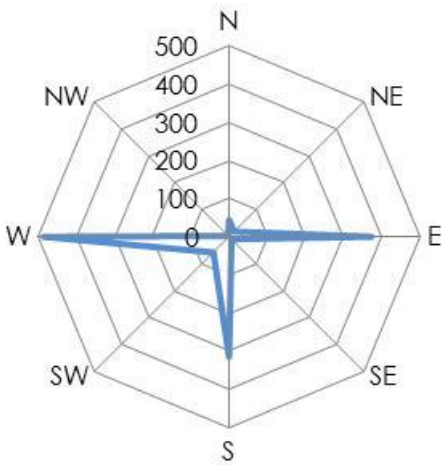


Figura 4.23 Ripartizione delle osservazioni (numero di individui) per direzione di volo.

Durante la fase primaverile del monitoraggio, in 11 sessioni di rilevamento giornaliere sono stati rilevati complessivamente 1566 individui appartenenti a 38 specie. Di questi, per 34 individui non è stato possibile risalire alla determinazione certa della specie di appartenenza. I risultati delle sessioni di monitoraggio primaverile sono riportati in Tabella 4.19. La specie maggiormente rilevata è stata il Rondone comune, con 810 osservazioni e ha costituito oltre il 50% delle osservazioni. La seconda e terza specie per numero di osservazioni sono rispettivamente il Balestruccio (319) e la Rondine (2017).

Le osservazioni di individui appartenenti ad altre specie di non Passeriformi, ad esclusione dei rapaci diurni, hanno riguardato quasi esclusivamente il Gabbiano reale (21), specie che, come rilevato in autunno, verosimilmente attraversa l'area di studio durante spostamenti giornalieri tra i dormitori e le aree di alimentazione.

Tabella 4.19. Riepilogo delle osservazioni per il monitoraggio della migrazione primaverile dei Passeriformi.

Specie	17-apr	18-apr	24-apr	25-apr	3-mag	5-mag	12-mag	13-mag	14-mag	15-mag	16-mag	Totale
Cormorano				1								**1**
Airone cenerino									1			**1**
Gabbiano reale								20		1		**21**
Piccione torraiolo								1				**1**
Colombaccio	1	1										**2**
Cuculo					2	1	1	1	1			**6**
Rondone comune	46	173	9	11	74	72	229	59	88	23	26	**810**
Apus sp			1									**1**
Gruccione					5	3	3	1	2			**14**
Picchio verde						1	1					**2**
Allodola			1									**1**
Rondine	11	14	7	11	40	45	10	24	10	16	19	**207**
Balestruccio	8	8	3	2	187	38	54	13	2	4		**319**
Calandro							1	1				**2**
Prispolone	1	3	2	2		3						**11**
Pispola					2							**2**
Cutrettola				2	1							**3**
Ballerina bianca	1											**1**
Pettirosso					1	2	1	1	1	1		**7**
Motacillide indeterminato			4			1						**5**
Culbianco							4	1				**5**
Merlo					1	2	1		1	1		**6**
Tordo bottaccio										1		**1**
Sterpazzolina di Moltoni					1	1	1	1	1	1		**6**
Sterpazzola			1	2	1	2	1	2	2	1		**12**
Capinera					1	1	1			1		**4**
Luì piccolo			1		2	1	1	1	1	1		**8**
Codibugnolo					1							**1**
Cincia bigia					1	1		1		1		**4**
Cincia dal ciuffo			1									**1**
Cinciarella							1					**1**
Cinciallegra					1	1						**2**
Rigogolo					3	1		1	1			**6**
Ghiandaia				1	3	4	1	1	1	2		**13**
Taccola							3					**3**
Cornacchia grigia	1		1			1		1	2	1		**7**
Corvo imperiale				4	1							**5**
Fringuello	5	1	3	2	4	2	4	2	2	2	1	**28**
Verzellino		1			1							**2**
Fanello	1	1				2		1			1	**6**
Passeriforme indeterminato	1			2	9	3	2	3	3	5		**28**
Totale	**76**	**202**	**34**	**40**	**342**	**188**	**320**	**136**	**119**	**62**	**47**	**1566**

In Figura 4.24 è illustrata la ripartizione per famiglie tassonomiche degli individui osservati durante il monitoraggio.

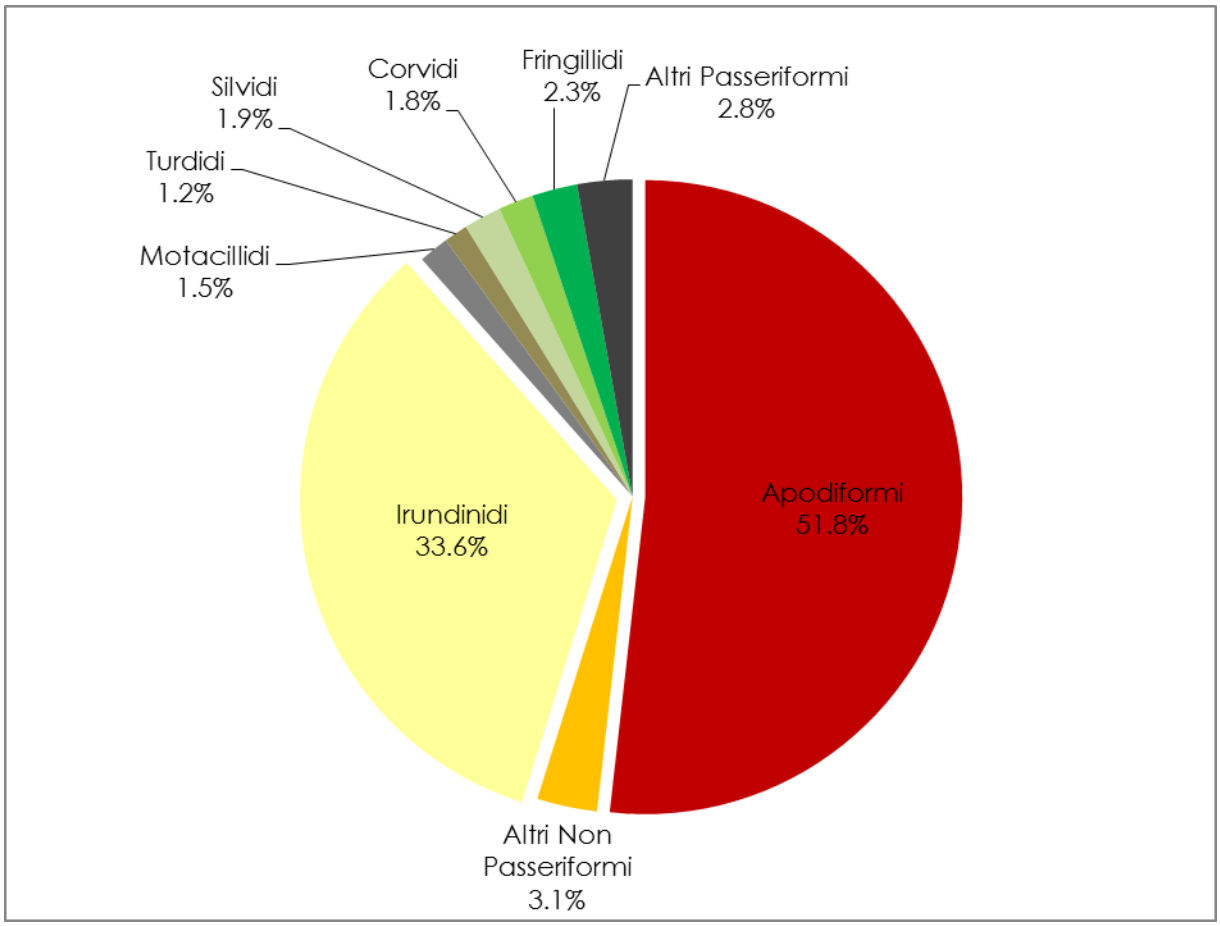


Figura 4.24 Ripartizione per famiglie delle osservazioni di individui rilevati durante il monitoraggio della migrazione primaverile dei Passeriformi.

Come si può osservare, oltre l'80% delle osservazioni hanno riguardato il Rondone comune (51,8%) e la famiglia degli Irundinidi (33,6% costituito da Rondine e Balestruccio). Si tratta di specie migratrici diurne a lungo raggio, che svernano in Africa a sud del Sahara.

Come illustrato in Figura 4.25 e Figura 4.26, il numero di osservazioni, dopo aver avuto un calo nell'ultima settimana di aprile, è stato massimo nella settimana centrale del periodo di monitoraggio. Gli la media settimanale degli indici di passaggio orario è andata da circa cinque individui per ora ad un massimo di 30 individui per ora.

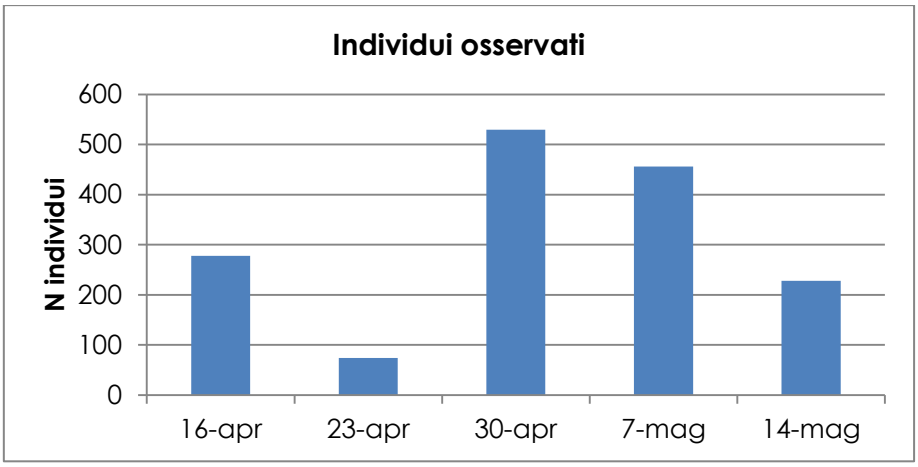


Figura 4.25 Numero complessivo di individui osservati per settimana di rilevamento. La settimana a cui fa riferimento ciascun dato è indicata con la data del lunedì.

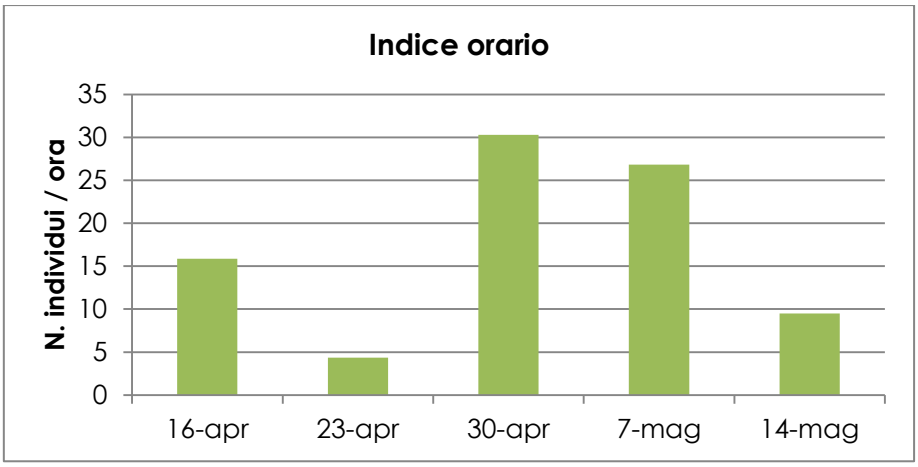


Figura 4.26 Indice orario medio di passaggio per settimana di rilevamento. La settimana a cui fa riferimento ciascun dato è indicata con la data del lunedì.

È da notare come la maggior parte delle osservazioni di Rondone comune e Balestruccio è stata costituita da gruppi di individui, a volte anche numerosi, che utilizzavano l'area di studio per alimentarsi. Tale comportamento è stato rilevato prevalentemente nelle ore centrali della giornata e nel tardo pomeriggio. Come si osserva infatti in *Figura 4.27*, la ripartizione oraria della osservazioni nell'ambito delle giornate di rilevamento ha avuto una distribuzione molto differente rispetto al periodo di migrazione autunnale, con indici orari più omogenei nel corso della giornata e con i valori più alti nella fasce orarie delle 14 e delle 17 (quest'ultima da attribuire però ad una sola giornata di rilevamento). Non è quindi chiaro se le osservazioni di Rondone comune e Balestruccio siano da attribuire a individui in migrazione (queste specie sono solite alimentarsi in volo durante la migrazione) o a gruppi locali che, sfruttano l'area di studio come territorio di caccia quando è maggiore la disponibilità di insetti trasportati in quota dalle correnti ascensionali calde.

Le direzioni di volo rilevate (Figura 4.28), seppur di difficile attribuzione per i gruppi di individui in caccia, mostrano comunque un orientamento prevalente verso nord e verso est, come ci si attenderebbe nel caso di soggetti che attraversano l'area di studio in migrazione.

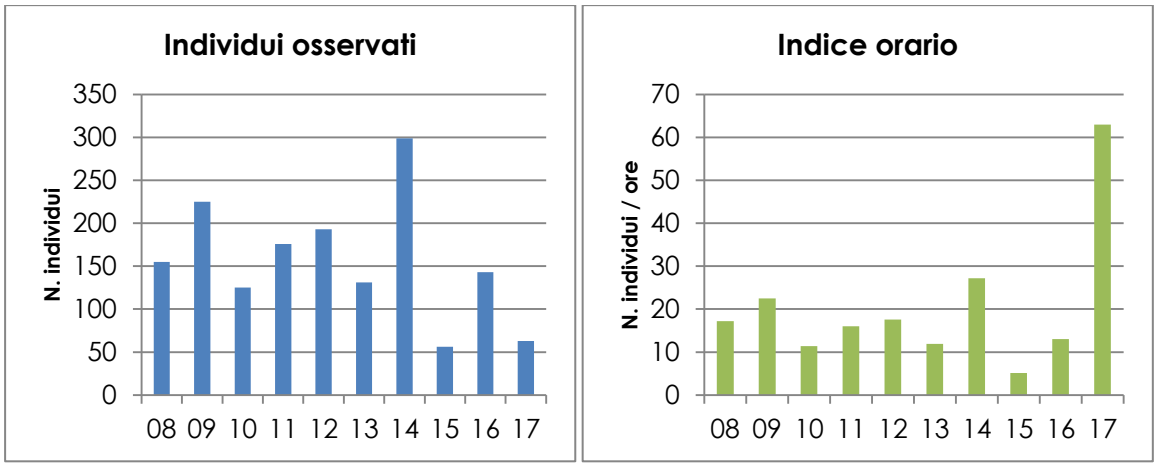


Figura 4.27 Numero di individui osservati (sinistra) e indice orario (des tra) per fascia oraria di rilevamento.

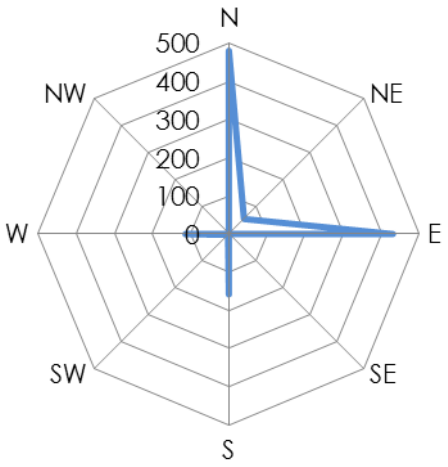


Figura 4.28 Ripartizione delle osservazioni (numero di individui) per direzione di volo.

In Figura 4.29 viene illustrata la ripartizione delle osservazioni primaverili per quota di sorvolo e per settore dell'area di studio.

Come si può osservare dal grafico, la maggior parte delle osservazioni ha riguardato i settori 3 e 4, cioè quelli meridionali dell'area di studio. Si tratta infatti della porzione di area di studio in cui più frequentemente si muovevano i gruppi di individui in caccia. Gli individui di Rondone comune e Balestruccio sono stati osservati in attività trofica prevalentemente a quote di volo medio-alte, come tipico per queste specie.

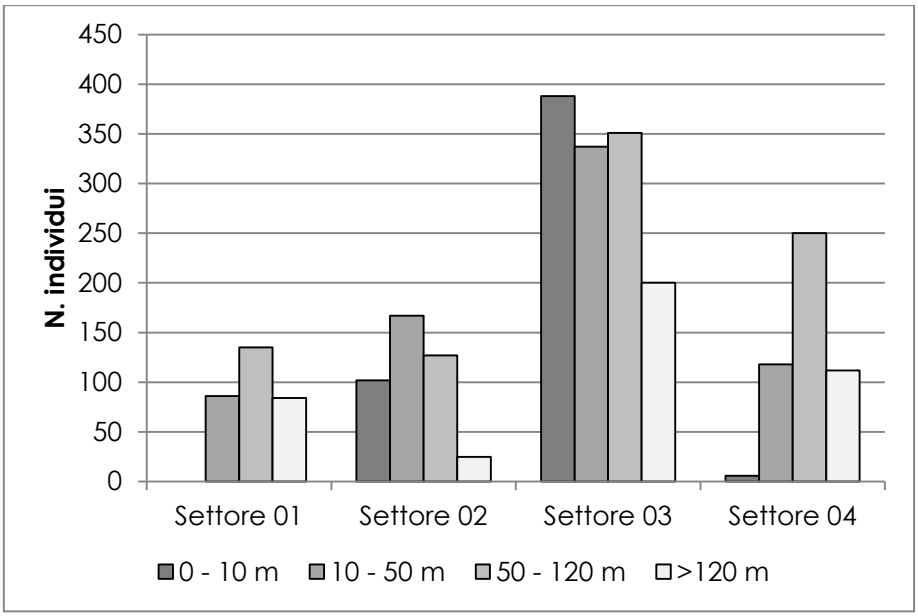


Figura 4.29 Ripartizione delle osservazioni per quota di volo e settore di attraversamento dell'area.

4.3.5 Passeriformi nidificanti

Nel corso dei rilievi preliminari effettuati nel 2012 mediante punti d'ascolto, sono state contattate complessivamente 29 specie di Uccelli (Passeriformi e non), riportati in Tabella 4.20. In Tabella sono riportati il numero di individui contattati per ciascuna specie e la frequenza di osservazione, ossia il numero di punti d'ascolto in cui ciascuna specie è stata osservata. Nella presentazione dei risultati, si fa distinzione tra i punti d'ascolto effettuati nel raggio di 500 m dal previsto impianto eolico (otto punti) e quelli oltre tale distanza (14).

Tabella 4.20 Riepilogo dei risultati dei rilevamenti mediante punto d'ascolto per le sessioni preliminari del 2012. Sono riportati il numero degli individui contattati ed il numero di punti in cui ciascuna specie è stata contattata (Frequenza). I dati sono suddivisi tra punti prossimi al previsto impianto eolico (entro 500 m), e punti distribuiti in un'area più vasta entro i 2 km dall'impianto. In grigio le specie di non Passeriformi.

Specie	Area impianto		Area vasta		Complessivo	
	Individui	Frequenza	Individui	Frequenza	Individui	Frequenza
Pernice rossa	1	1	4	2	5	3
Colombaccio			3	2	3	2
Rondone	60	5	30	5	90	10
Picchio verde			2	2	2	2
Rondine			13	2	13	2
Balestruccio			25	1	25	1
Prispolone			1	1	1	1
Ballerina gialla			1	1	1	1
Sordone			5	3	5	3
Scricciolo			1	1	1	1
Merlo	2	2	4	3	6	5
Pettirosso	6	4	6	3	12	7
Tordo bottaccio	1	1			1	1
Sterpazzolina	5	2			5	2
Sterpazzola	15	3	10	3	25	6
Capinera	48	8	32	12	80	20

Specie	Area impianto		Area vasta		Complessivo	
	Individui	Frequenza	Individui	Frequenza	Individui	Frequenza
Luì piccolo	7	4	5	4	12	8
Codibugnolo			2	1	2	1
Cinciarella	5	3	6	3	11	6
Cinciallegra	8	3	15	9	23	12
Averla piccola*			1	1	1	1
Ghiandaia	4	3	1	1	5	4
Gazza			2	2	2	2
Passera d'Italia			4	1	4	1
Fringuello	24	8	18	12	42	20
Verzellino			3	2	3	2
Verdone			1	1	1	1
Cardellino			4	2	4	2
Zigolo nero			1	1	1	1

I dati del 2013, raccolti sistematicamente e nel periodo centrale della nidificazione introducono un numero di specie che consente una buona delineazione del quadro delle comunità ornitiche nidificanti. I risultati complessivi dei punti d'ascolto, suddivisi per *buffer* concentrici di distanza sempre maggiore dal previsto impianto, sono riportati in *Tabella 4.21* (individui), in *Tabella 4.22* (frequenza: individui/punto) e in *Tabella 4.23* (abbondanza: coppie/punto). I dati relativi ai rapaci contattati durante i punti d'ascolto sono trattati nel Par. 4.3.2.

Tabella 4.21 Riepilogo dei risultati dei rilevamenti mediante punto d'ascolto nel 2013. Sono riportati il numero degli individui contattati. I dati sono classificati sulla base della distanza progressiva (a fasce concentriche di 200 m) dal previsto impianto eolico. In grigio le specie di non Passeriformi, in azzurro quelle incluse nell'Allegato I alla Direttiva Uccelli, in grassetto le specie contattate già durante i rilievi preliminari 2012.

SPECIE	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	TOTALE
Gabbiano reale						20					**20**
Piccione torraiolo									4		**4**
Colombaccio	1	2	2	1	1	1		2	1	1	**12**
Tortora dal collare						1		2	4	3	**10**
Tortora selvatica								2	5	1	**8**
Cuculo	7	1	4	3	5	5	4	2	4	6	**41**
Rondone comune	4			1		8	1	6	10	20	**50**
Picchio verde								1		3	**4**
Picchio rosso maggiore					1		2	5	3	4	**15**
Picchio rosso minore								1			**1**
Allodola							1	2	1	1	**5**
Rondine	1		1	1	1		2	6	3	1	**16**
Calandro					1						**1**
Prispolone				1	2						**3**
Ballerina gialla							1				**1**
Ballerina bianca							1		1		**2**
Scricciolo	1		2	1	1	4	2	4	5	6	**26**
Pettirosso	7	7	12	4	12	16	15	20	20	27	**140**

SPECIE	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	TOTALE
Codirosso comune			1	1	1		1	1	1	5	**11**
Merlo	19	8	16	16	21	23	26	35	37	41	**242**
Tordo bottaccio	2		3	3	6	5	3	1	4	4	**31**
Tordela							1				**1**
Sterpazzolina di Moltoni	4	1	1							1	**7**
Sterpazzolina spp.	1										**1**
Sterpazzola	15			2	4	2	1		1	2	**27**
Capinera	17	10	17	13	17	13	19	39	42	39	**226**
Luì bianco		1			1				1	2	**5**
Luì piccolo	9	3	3	2	2	2	1	5	2	5	**34**
Fiorrancino		4	1		1	2	2	2	3		**15**
Pigliamosche								2			**2**
Codibugnolo	2		1	2	2		4	2	2	2	**17**
Cincia bigia				3	2	6	3	2	7	2	**25**
Cincia dal ciuffo										1	**1**
Cincia mora	2	1	5	3	5	4		1	3	5	**29**
Cinciarella	7	5	3	3	7	13	10	11	10	14	**83**
Cinciallegra	4	2	8	6	7	5	2	10	14	9	**67**
Picchio muratore		1	2	1	1	3	4	2	2	4	**20**
Rampichino comune			1	2	5	10	4	2	4	6	**34**
Rigogolo	2		1		1	1	1	3	1	1	**11**
Averla piccola				1	1	1					**3**
Ghiandaia	4	2	2	2	2	2	3	3	3	3	**26**
Gazza									3	6	**9**
Cornacchia grigia		1				1					**2**
Passera d'Italia									4	16	**20**
Fringuello	19	10	18	11	13	23	16	23	27	29	**189**
Verzellino								2	4	4	**10**
Verdone										1	**1**
Cardellino									1	4	**5**
Ciuffolotto		1									**1**
Zigolo nero								1	3	1	**5**
TOTALE	**129**	**60**	**105**	**83**	**125**	**171**	**131**	**202**	**241**	**281**	**1519**

Tabella 4.22 Riepilogo dei risultati dei rilevamenti mediante punto d'ascolto nel 2013. Indici di frequenza (individui/punti d'ascolto per fascia).

SPECIE	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
Gabbiano reale						1,43				
Piccione torraiolo									0,19	
Colombaccio	0,10	0,40	0,25	0,17	0,10	0,07		0,11	0,05	0,05
Tortora dal collare						0,07		0,11	0,19	0,14
Tortora selvatica								0,11	0,24	0,05
Cuculo	0,70	0,20	0,50	0,50	0,50	0,36	0,31	0,11	0,19	0,27
Rondone comune	0,40			0,17		0,57	0,08	0,33	0,48	0,91
Picchio verde								0,06		0,14

SPECIE	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
Picchio rosso maggiore					0,10		0,15	0,28	0,14	0,18
Picchio rosso minore								0,06		
Allodola							0,08	0,11	0,05	0,05
Rondine	0,10		0,13	0,17	0,10		0,15	0,33	0,14	0,05
Calandro					0,10					
Prispolone				0,17	0,20					
Ballerina gialla							0,08			
Ballerina bianca							0,08		0,05	
Scricciolo	0,10		0,25	0,17	0,10	0,29	0,15	0,22	0,24	0,27
Pettirosso	0,70	1,40	1,50	0,67	1,20	1,14	1,15	1,11	0,95	1,23
Codirosso comune			0,13	0,17	0,10		0,08	0,06	0,05	0,23
Merlo	1,90	1,60	2,00	2,67	2,10	1,64	2,00	1,94	1,76	1,86
Tordo bottaccio	0,20		0,38	0,50	0,60	0,36	0,23	0,06	0,19	0,18
Tordela							0,08			
Sterpazzolina di Moltoni	0,40	0,20	0,13							0,05
Sterpazzolina spp.	0,10									
Sterpazzola	1,50			0,33	0,40	0,14	0,08		0,05	0,09
Capinera	1,70	2,00	2,13	2,17	1,70	0,93	1,46	2,17	2,00	1,77
Luì bianco		0,20			0,10				0,05	0,09
Luì piccolo	0,90	0,60	0,38	0,33	0,20	0,14	0,08	0,28	0,10	0,23
Fiorrancino		0,80	0,13		0,10	0,14	0,15	0,11	0,14	
Pigliamosche								0,11		
Codibugnolo	0,20		0,13	0,33	0,20		0,31	0,11	0,10	0,09
Cincia bigia				0,50	0,20	0,43	0,23	0,11	0,33	0,09
Cincia dal ciuffo										0,05
Cincia mora	0,20	0,20	0,63	0,50	0,50	0,29		0,06	0,14	0,23
Cinciarella	0,70	1,00	0,38	0,50	0,70	0,93	0,77	0,61	0,48	0,64
Cinciallegra	0,40	0,40	1,00	1,00	0,70	0,36	0,15	0,56	0,67	0,41
Picchio muratore		0,20	0,25	0,17	0,10	0,21	0,31	0,11	0,10	0,18
Rampichino comune			0,13	0,33	0,50	0,71	0,31	0,11	0,19	0,27
Rigogolo	0,20		0,13		0,10	0,07	0,08	0,17	0,05	0,05
Averla piccola				0,17	0,10	0,07				
Ghiandaia	0,40	0,40	0,25	0,33	0,20	0,14	0,23	0,17	0,14	0,14
Gazza									0,14	0,27
Cornacchia grigia		0,20				0,07				
Passera d'Italia									0,19	0,73
Fringuello	1,90	2,00	2,25	1,83	1,30	1,64	1,23	1,28	1,29	1,32
Verzellino								0,11	0,19	0,18
Verdone										0,05
Cardellino									0,05	0,18
Ciuffolotto		0,20								
Zigolo nero								0,06	0,14	0,05

Tabella 4.23 Riepilogo dei risultati dei rilevamenti mediante punto d'ascolto nel 2013. Indici di abbondanza (CP: coppie; AR: abbondanza relativa = coppie/punti d'ascolto per fascia).

SPECIE	200		400		600		800		1000		1200		1400		1600		1800		2000	
	CP	AR	CP	AR	CP	AR	CP	AR	CP	AR	CP	AR	CP	AR	CP	AR	CP	AR	CP	AR
Gabbiano reale											10,00	0,71								
Piccione torraiolo																	2,00	0,10		
Colombaccio	0,50	0,05	2,00	0,40	1,50	0,19	0,50	0,08	0,50	0,05	1,00	0,07			1,50	0,08	1,00	0,05	1,00	0,05
Tortora dal collare											0,50	0,04			2,00	0,11	2,50	0,12	2,00	0,09
Tortora selvatica															2,00	0,11	5,00	0,24	1,00	0,05
Cuculo	7,00	0,70	1,00	0,20	4,00	0,50	3,00	0,50	5,00	0,50	5,00	0,36	4,00	0,31	2,00	0,11	4,00	0,19	5,50	0,25
Rondone comune	2,00	0,20					0,50	0,08			4,00	0,29	0,50	0,04	3,00	0,17	5,00	0,24	10,00	0,45
Picchio verde															0,50	0,03			1,50	0,07
Picchio rosso maggiore									0,50	0,05			1,00	0,08	2,50	0,14	1,50	0,07	2,00	0,09
Picchio rosso minore															0,50	0,03				
Allodola													1,00	0,08	2,00	0,11	1,00	0,05	1,00	0,05
Rondine	0,50	0,05			0,50	0,06	0,50	0,08	0,50	0,05			1,00	0,08	3,00	0,17	1,50	0,07	0,50	0,02
Calandro									1,00	0,10										
Prispolone							1,00	0,17	2,00	0,20										
Ballerina gialla													0,50	0,04						
Ballerina bianca													0,50	0,04			0,50	0,02		
Scricciolo	1,00	0,10			2,00	0,25	1,00	0,17	1,00	0,10	4,00	0,29	2,00	0,15	4,00	0,22	5,00	0,24	5,50	0,25
Pettirosso	7,00	0,70	7,00	1,40	11,50	1,44	4,00	0,67	12,00	1,20	15,50	1,11	15,00	1,15	20,00	1,11	20,00	0,95	26,50	1,20
Codirosso comune					1,00	0,13	1,00	0,17	1,00	0,10			1,00	0,08	1,00	0,06	0,50	0,02	3,00	0,14
Merlo	18,50	1,85	7,50	1,50	13,00	1,63	13,00	2,17	19,50	1,95	22,00	1,57	21,50	1,65	31,50	1,75	34,00	1,62	36,00	1,64
Tordo bottaccio	2,00	0,20			3,00	0,38	3,00	0,50	5,50	0,55	5,00	0,36	2,50	0,19	1,00	0,06	4,00	0,19	4,00	0,18
Tordela													1,00	0,08						
Sterp. di Moltoni	3,50	0,35	1,00	0,20	1,00	0,13													1,00	0,05
Sterpazzolina spp.	1,00	0,10																		
Sterpazzola	15,00	1,50					2,00	0,33	4,00	0,40	1,00	0,07	1,00	0,08			1,00	0,05	2,00	0,09
Capinera	17,00	1,70	9,00	1,80	16,50	2,06	12,00	2,00	16,00	1,60	13,00	0,93	17,50	1,35	37,50	2,08	39,50	1,88	38,50	1,75
Luì bianco			1,00	0,20					1,00	0,10							1,00	0,05	1,50	0,07

SPECIE	200		400		600		800		1000		1200		1400		1600		1800		2000	
	CP	AR	CP	AR	CP	AR	CP	AR	CP	AR	CP	AR	CP	AR	CP	AR	CP	AR	CP	AR
Luì piccolo	9,00	0,90	3,00	0,60	2,50	0,31	1,50	0,25	2,00	0,20	2,00	0,14	1,00	0,08	4,50	0,25	2,00	0,10	4,50	0,20
Fiorrancino			3,00	0,60	1,00	0,13			1,00	0,10	2,00	0,14	2,00	0,15	2,00	0,11	2,50	0,12		
Pigliamosche															1,00	0,06				
Codibugnolo	1,00	0,10			0,50	0,06	1,00	0,17	1,00	0,10			2,00	0,15	1,00	0,06	1,00	0,05	1,00	0,05
Cincia bigia							2,00	0,33	1,50	0,15	3,50	0,25	1,50	0,12	1,00	0,06	4,00	0,19	1,00	0,05
Cincia dal ciuffo																			1,00	0,05
Cincia mora	1,50	0,15	1,00	0,20	3,50	0,44	2,50	0,42	5,00	0,50	3,50	0,25			1,00	0,06	2,00	0,10	5,00	0,23
Cinciarella	4,50	0,45	3,50	0,70	2,50	0,31	3,00	0,50	5,00	0,50	8,50	0,61	8,50	0,65	8,50	0,47	7,00	0,33	10,00	0,45
Cinciallegra	4,00	0,40	1,00	0,20	6,00	0,75	5,50	0,92	6,00	0,60	4,50	0,32	2,00	0,15	7,50	0,42	10,00	0,48	8,50	0,39
Picchio muratore			1,00	0,20	2,00	0,25	0,50	0,08	1,00	0,10	1,50	0,11	3,00	0,23	1,50	0,08	1,50	0,07	2,50	0,11
Rampichino comune					1,00	0,13	2,00	0,33	5,00	0,50	9,50	0,68	4,00	0,31	2,00	0,11	3,50	0,17	5,50	0,25
Rigogolo	1,50	0,15			0,50	0,06			1,00	0,10	1,00	0,07	1,00	0,08	3,00	0,17	1,00	0,05	1,00	0,05
Averla piccola							0,50	0,08	0,50	0,05	0,50	0,04								
Ghiandaia	2,00	0,20	1,00	0,20	1,00	0,13	1,00	0,17	1,00	0,10	1,00	0,07	1,50	0,12	1,50	0,08	1,50	0,07	1,50	0,07
Gazza																	1,50	0,07	3,00	0,14
Cornacchia grigia			0,50	0,10							0,50	0,04								
Passera d'Italia																	2,00	0,10	8,00	0,36
Fringuello	18,00	1,80	8,50	1,70	14,00	1,75	9,00	1,50	12,50	1,25	19,50	1,39	14,50	1,12	21,00	1,17	26,00	1,24	25,50	1,16
Verzellino															2,00	0,11	3,50	0,17	3,50	0,16
Verdone																			1,00	0,05
Cardellino																	1,00	0,05	2,50	0,11
Ciuffolotto			0,50	0,10																
Zigolo nero															1,00	0,06	2,50	0,12	1,00	0,05

Sono stati complessivamente rilevati 1519 individui appartenenti a 50 specie, di cui 10 non Passeriformi. Di queste, 24 erano già state segnalate nel corso dei rilevamenti preliminari del 2012, sebbene con frequenze differenti dovute allo sfasamento del periodo di monitoraggio. Il numero complessivo di specie contattate nel corso dello studio mediante punti d'ascolto è 55. Rispetto al 2012 (Tabella 4.20) nella stagione riproduttiva 2013 non sono invece state contattate tre specie:

- Pernice rossa (*Alectoris rufa*): nel 2012, in corrispondenza dei rilevamenti preliminari tardivi, erano state immesse sul territorio a scopo venatorio, situazione non verificatasi nel 2013;
- Balestruccio (D*elichon urbicum*): si tratta di una specie che frequenta l'area di studio prevalentemente a scopo trofico; i rilievi tardivi dello scorso anno hanno probabilmente interessato anche giovani appena involati, non ancora presenti nell'area di studio durante l'esecuzione dei rilevamenti della stagione riproduttiva 2013,forse anche a causa della stagione climaticamente irregolare rispetto agli altri anni. Alcuni contatti della specie sono però stati registrati nelle osservazioni accessorie ai punti d'ascolto (durante gli spostamenti; cfr. oltre);
- Sordone (*Prunella collaris*): nel 2012 erano stati probabilmente contattati gruppi erratici tardivi non nidificanti, non rilevati nel corso della stagione 2013.

Tra le specie rilevate, due sono incluse nell'Allegato I alla Direttiva Uccelli: Averla piccola (*Lanius collurio*, 2012 e 2013) e Calandro (*Anthus campestris,* 2013), contattati entrambi ad ovest dell'area di studio, sulle pendici del Monte Leco.

Le specie contattate con frequenza più alta sono state Pettirosso, Merlo, Capinera, e Fringuello. In generale, si osserva come le specie più diffuse siano quelle legate agli ambienti boschivi che occupano la maggior parte della superficie dell'area di studio. Mentre però le specie meno esigenti dal punto di vista ecologico (come per esempio il Pettirosso, il Merlo, la Capinera, i Paridi, la Ghiandaia) sono distribuite in maniera abbastanza uniforme nell'area di studio, le specie più legate ai boschi maturi (come per esempio il Picchio rosso maggiore ed il Picchio muratore), hanno una distribuzione meno uniforme e sono stati contattati prevalentemente nelle aree di bosco più strutturato, lontane dal crinale. Nell'ambito di alcuni settori di bosco misto, prevalentemente localizzati tra il Monte Leco e l'area di progetto, si segnala inoltre la presenza localizzata di alcune specie legate ai boschi di conifera, come il Fiorrancino, la Cincia mora, la Cincia dal ciuffo ed il Ciuffolotto.

Le specie legate agli ambienti agricoli ed ecotonali (come per esempio la Tortora selvatica, il Picchio verde, la Gazza, il Cardellino, il Verdone, lo Zigolo nero), sono state osservate prevalentemente nella parte più esterna dell'area di studio, in corrispondenza dei piccoli nuclei urbani che si trovano alle quote più basse nel versante ligure.

Il settore centrale dell'area di studio, in cui dovrebbero sorgere gli aerogeneratori, è caratterizzata dalla presenza di specie legate agli arbusteti (Sterpazzola e Sterpazzolina), che qui trovano ampie aree di pascolo in abbandono su cui si stanno sviluppando arbusteti prevalentemente costituiti da ginestra e nocciolo.

Le uniche due specie riportate in Allegato I della Direttiva Uccelli, Averla piccola e Calandro, sono state rilevate solamente nella porzione occidentale dell'area di studio, lungo le pendici del Monte Leco, dove si trovano ampi settori praterie con presenza diffusa di arbusti che costituiscono l'ambiente ideale per le stesse specie. Dal punto di vista descrittivo delle comunità ornitiche sono stati analizzati sia l'area di studio nel complesso che i diversi *buffer* concentrici dal sito del previsto impianto (dati 2013, semi-quantitativi), calcolando gli indici di comunità previsti dal protocollo; i risultati sono riportati in Tabella 4.24.

Tabella 4.24 Indici di comunità nidificanti per ciascuna fascia di 200 m nell'intorno del previsto impianto e per l'area di studio nel suo complesso.

Fascia	Ricchezza specifica	nP/P	D	H	J
0-200	21	0,235	0,093	2,619	0,860
200-400	17	0,133	0,106	2,472	0,872
400-600	22	0,158	0,106	2,558	0,828
600-800	23	0,150	0,097	2,686	0,857
800-1000	28	0,167	0,083	2,818	0,846
1000-1200	24	0,263	0,082	2,746	0,864
1200-1400	27	0,174	0,101	2,679	0,813
1400-1600	33	0,435	0,101	2,758	0,789
1600-1800	36	0,286	0,085	2,919	0,815
1800-2000	37	0,276	0,077	2,958	0,819
Area di studio	53	0,325	0,082	3,004	0,757

5 FATTORI DI VULNERABILITÀ DEL SITO

Secondo il formulario standard Natura 2000, le principali minacce sono rappresentate da:

- incendi boschivi;
- pascolo mal gestito o abusivo;
- forme di escursionismo non regolamentato.

Questi tre fattori incidono, in modo preponderante, sulla principale componente del sito, ovvero le estese aree boschive. Gli incendi sono un fenomeno di origine antropica che può sottrarre importanti superfici di bosco, e devono essere affrontati attraverso una zonizzazione finalizzata alla creazione, su serie storiche, di aree a diversi gradi di criticità. Conseguentemente deve essere adottata, nelle aree individuate, adeguata gestione forestale, tagli selvicolturali mirati e gestione dei pascoli.

Il pascolo abusivo o mal gestito è un fenomeno che impatta negativamente diversi habitat, alcuni anche di interesse conservazionistico. Può provocare danni, oltre che al cotico erboso, alle aree forestali e ai sentieri. In presenza di specie come il Lupo, il pascolo abusivo può rappresentare un elemento di disequilibrio sulla distribuzione della specie, oltre a provocare possibili casi di bracconaggio.

L'escursionismo non regolamentato ha impatti localizzati su aree limitrofe a zone di fruizione, con danni dovuti essenzialmente a disturbo, calpestio, abbandono di rifiuti.

5.1 ATTIVITÀ ANTROPICHE

Per quanto riguarda le attività antropiche, i fenomeni e le attività generali riportati dal formulario sono (Tabella 5.1):

Tabella 5.1 Attività antropica, intensità, percentuale di sito interessata e influenza.

Codice	Attività	Intensità	% di territorio del sito interessata	Influenza
100	coltivazione	debole	10	nessuna
240	prelievo/raccolta di fauna in generale	debole	20	negativa
141	abbandono di sistemi pastorali	media	10	negativa
160	gestione forestale	debole	30	negativa
503	linee ferroviarie, TGV	media	10	negativa
622	passeggiate, equitazione e veicoli non motorizzati	debole	20	negativa
230	caccia	debole	10	negativa

Delle sette attività elencate cinque hanno un'intensità debole e due media (abbandono dei sistemi pastorali e linee ferroviarie, TGV). Sei attività hanno influenza negativa sullo stato di conservazione del sito, mentre l'agricoltura, che interessa una limitata superficie (10%), non esercita influenze particolari sullo stato di conservazione o sulla gestione del sito. L'attività che interessa la maggior superficie (30%)è la gestione forestale, che però ha intensità debole e influenza negativa.

In generale, le attività antropiche presenti appaiono come fattori di disturbo ma non di criticità, e la quasi totalità (a parte linee ferroviarie, TGV) possono essere gestiti e mitigati attraverso piano di gestione.

6 INTERFERENZE DEL PROGETTO SUL SISTEMA AMBIENTALE

Le interferenze sul sistema ambientale considerato, secondo la normativa regionale, devono essere riferite alle componenti biotiche, abiotiche e alle connessioni ecologiche.

6.1 INTERFERENZE CON LE COMPONENTI ABIOTICHE

L'opera in progetto sorge al di fuori dei confini del SIC/ZPS Capanne di Marcarolo, quindi le principali caratteristiche orografiche (rupi, scarpate, colline e rilievi montuosi) e territoriali che si rinvengono nel sito non sono interferite. L'opera non interferisce con il ciclo delle acque superficiali e sotterranee, non altera le condizioni climatiche dell'area. Le interferenze con le componenti abiotiche si riducono essenzialmente al consumo di suolo provocato dalla posa delle torri eoliche.

6.2 INTERFERENZE CON LE COMPONENTI BIOTICHE

In questo paragrafo saranno messi in luce i possibili meccanismi di interferenza degli impianti eolici (in tutte le fasi del loro ciclo vitale) sulle componenti biotiche di un sito, con particolare riferimento agli impatti su avifauna e chirotterofauna, per i quali, oltre ai monitoraggi specifici eseguiti, è disponibile il maggior numero di informazioni bibliografiche grazie al grande numero di studi recenti effettuati su tali soggetti.

6.2.1 Interferenze con l'avifauna

Da un'analisi dei più recenti lavori di *review* sull'argomento emerge una specificità nell'impatto degli impianti eolici sull'avifauna. Gli impatti sono sito-specifici, specie-specifici e dipendono da numerosi fattori che rendono impossibile una generalizzazione dei risultati ottenuti nell'ambito dei diversi studi. In generale, gli studi patiscono la mancanza di lavori scientifici su tempi lunghi, con un'accurata valutazione della situazione pre- e post-operam, e l'inadeguatezza dei metodi di stima delle collisioni, basati perlopiù sui ritrovamenti delle carcasse.

Di seguito sono esposti i potenziali effetti degli impianti eolici sull'avifauna, riassumendo le conoscenze sviluppate in recenti studi su impianti esistenti o proposti. La maggior parte di questi lavori sono stati effettuati negli Stati Uniti (dove il caso più famoso è quello del sito di Altamont Pass, in California), ma indicazioni interessanti sono arrivate recentemente anche dalla Spagna e, soprattutto in termini di nuove metodologie di studio, dai Paesi dell'Europa centro-settentrionale (Olanda, Danimarca, Inghilterra), dove si è verificato un recente notevole sviluppo di impianti eolici *offshore*.

L'analisi bibliografica, basata in larga misura su Drewitt e Langston (2006) e Langston e Pullan (2003), porta a evidenziare quattro tipologie di impatto potenziale degli impianti eolici sull'avifauna:

1. dislocamento o esclusione degli individui dall'area interessata dagli impianti a causa del disturbo provocato dagli stessi manufatti;
2. effetto barriera relativamente agli spostamenti effettuati dagli animali;
3. mortalità dovuta a collisione;
4. perdita o danneggiamento di habitat risultante dalla dislocazione di turbine e infrastrutture associate.

Dislocamento dovuto al disturbo

Lo spostamento degli Uccelli dall'area degli impianti eolici e dalle aree circostanti può verificarsi sia durante le fasi di cantiere sia in quelle di esercizio. Può essere causato dalla presenza delle turbine stesse attraverso impatti visivi o acustici, oppure dai movimenti di veicoli e personale legati al mantenimento della struttura.

Relativamente a questa istanza i risultati delle ricerche effettuate sino ad oggi sono lontani dall'essere definitivi, soprattutto a causa della mancanza di studi a lungo termine con monitoraggio *pre* e *post operam*.

Per quanto riguarda gli impianti installati sulla terraferma, il raggio di azione del disturbo comunemente accettato è di circa 600 m, anche se sono stati evidenziati valori molto variabili, da 100-200 m per l'Oca zamperosee *Anser brachyrhynchus* (Larsen e Madsen, 2000) fino ad 800 m per diverse specie di Uccelli acquatici svernanti (Pedersen e Poulsen, 1991).

Anche gli studi sul periodo di nidificazione non sono molto solidi scientificamente; i risultati ottenuti suggeriscono però raggi di disturbo modesti (Winkelman, 1992d, Ketzenberg *et al*., 2002), probabilmente a causa della filopatria (fedeltà al sito riproduttivo) e della longevità delle specie studiate: è evidente la necessità di condurre studi a lungo termine per valutare la situazione nel momento in cui nuovi individui prenderanno il posto dei precedenti individui riproduttori.

I dati relativi ai piccoli Passeriformi sono molto scarsi, anche se Leddy *et al*. (1999) hanno evidenziato densità crescenti di specie di prateria con il crescere della distanza dalle turbine.

Gli studi effettuati su impianti situati in mare hanno mostrato *pattern* di risposte molto variegati e complessi e scale di disturbo altrettanto variabili. Questa variabilità dipende probabilmente da un'ampia gamma di fattori, tra i quali a) variazioni giornaliere e stagionali nell'utilizzo dell'area da parte degli Uccelli, b) posizione dell'impianto in relazione ad habitat importanti, c) disponibilità di habitat alternativi e d) caratteristiche tecniche delle turbine. A ciò va aggiunta la variabilità delle risposte comportamentali tra specie ma anche tra individui della stessa specie.

È stata anche avanzata l'ipotesi di un adattamento degli animali alla presenza delle turbine (Langston e Pullan, 2003), ma vi sono effettivamente poche informazioni al proposito. Stewart *et al*. (2004) hanno dimostrato invece che il declino dell'abbondanza delle popolazioni cresce col passare del tempo dalla costruzione degli impianti, dimostrando che un ipotetico adattamento è poco plausibile.

Il disturbo acustico

Gli effetti provocati dal disturbo acustico, in relazione ad alcuni aspetti della biologia di diverse specie animali, hanno ricevuto in anni recenti grande attenzione da parte della comunità scientifica internazionale. Il continuo e diffuso ampliamento delle aree urbane, delle infrastrutture viarie e degli aeroporti ha infatti reso il disturbo di origine antropica ormai quasi onnipresente. Molta attenzione è stata dedicata all'effetto del rumore sulla biologia degli Uccelli.

In uno studio effettuato a Monaco (Germania) alcuni ricercatori hanno evidenziato come il disturbo antropico abbia indotto cambiamenti su base genetica nella fisiologia dello stress di una popolazione di Merlo *Turdus merula* (Partecke *et al*., 2006). Sembra quindi che gli animali siano in grado di rispondere con cambiamenti microevolutivi alle condizioni sub-ottimali cui vengono continuamente sottoposti ad opera dell'uomo.

Purtroppo però le specie animali sono raramente in grado di adattarsi con successo alle modificazioni negative dell'ambiente, come ad esempio gli elevati livelli di rumore, mostrando alterazioni del tasso di sopravvivenza o del successo riproduttivo.

Il rumore prodotto dall'attività umana sembra interferire in particolare con la propagazione dei segnali acustici di origine animale (canto, richiami) provocando a seconda dei casi diversi effetti negativi.

Habib *et al*. (2007) hanno dimostrato che il disturbo cronico associato ad attività industriali è in grado di ridurre il successo nell'accoppiamento del Seiuro corona dorata (*Seiurus aurocapilla*), alterando anche la struttura della popolazione dal punto di vista della divisione in classi di età: gli autori hanno infatti registrato una maggiore concentrazione di giovani negli ambienti disturbati, assimilabili ad habitat di bassa qualità. Tale effetto, provocato dal rumore di strade al alta percorrenza, è stato osservato anche nel Luì grosso (*Phylloscopus trochilus*), insieme ad un calo della densità e del successo riproduttivo (Reijnen e Foppen, 1994).

Sembra quindi che le automobili, gli aeroplani e le macchine in genere stiano creando una nuova pressione selettiva sulle specie selvatiche che utilizzano segnali acustici per ottenere il successo riproduttivo. La tipologia di risposta che le specie saranno in grado di mettere in campo porterà alla loro divisione in due gruppi: quelle in grado di modulare i propri segnali in base all'interferenza del disturbo e quelle non in grado di farlo (Slabbekoorn e Peet, 2003). In un recente lavoro pubblicato sulla rivista Nature, Slabbekoorn e Peet (2003) hanno dimostrato come i maschi di Cinciallegra (*Parus major*) abbiano imparato a modificare le frequenze di emissione del loro canto per farlo emergere sopra il rumore di fondo della città.

Gli Uccelli che si trovano alle prese con elevati livelli di rumore di fondo adottano diversi comportamenti per ridurre l'interferenza di tale rumore con i propri segnali vocali. Il Pettirosso (*Erithacus rubecula*), ad esempio, estende la propria attività canora alle ore notturne, caratterizzate da un minore rumore di fondo (Fuller *et al*., 2007). Non è ancora chiaro quali effetti possano avere questi adattamenti che portano gli individui ad una sostanziale modifica del proprio *time budget*, ovvero dell'uso del tempo per ciascuna attività. Ogni attività comporta un dispendio energetico e, quindi, un relativo apporto al bilancio energetico giornaliero. L'alterazione di questo bilancio può teoricamente, in base alle conoscenze attuali, portare a effetti sulla condizione fisica degli individui, sulla loro sopravvivenza e su quella delle popolazioni.

Effetto barriera

Gli impianti eolici possono costituire delle barriere al movimento degli Uccelli, che invece di volare tra lo spazio occupato dalle turbine, volano intorno all'impianto. Ciò può costituire un problema a seconda delle dimensioni dell'impianto, della distribuzione delle turbine, dell'entità della deviazione che gli Uccelli devono compiere e, soprattutto, della loro abilità nel bilanciare l'incremento di dispendio energetico. L'effetto cumulativo di grandi impianti può risultare significativo portando all'interruzione dei collegamenti ecologici tra aree di alimentazione, nidificazione, muta o posatoi comuni. Anche in questo caso gli effetti non possono essere generalizzabili a diverse situazioni, sono piuttosto variabili e dipendono da più fattori quali specie coinvolte, tipologia ed altezza di volo, disposizione e stato operativo degli impianti, condizioni atmosferiche.

Studi sui movimenti degli Uccelli selvatici in risposta allo sviluppo di impianti eolici marini, hanno permesso di registrare distanze di volo da 100 a 3000 metri dagli impianti (Winkelman, 1992c; Christiensen *et al*., 2004; Kahlert *et al*., 2004b). I migratori notturni non sembrano invece in grado di individuare la presenza degli impianti e, quindi, di evitarli, sebbene non manchino le eccezioni (Winkelman 1992a, Dirksen *et al*., 1998, 2000). A seconda del distanziamento tra le turbine, alcuni Uccelli, invece di evitare l'impianto, possono volare tra le stesse turbine, ma questo tipo di comportamento sembra poco comune (Christiensen *et al*., 2004; Kahlert *et al*., 2004a).

Nessuno degli studi sin qui effettuati sembra mostrare ricadute significative dell'effetto barriera a livello di popolazione. Queste si potrebbero verificare solo nel caso in cui gli impianti eolici ostruiscano effettivamente le linee di volo tra siti di nidificazione ed alimentazione, o nel caso in cui più impianti interagiscano creando un barriera di notevoli dimensioni.

Collisioni

La mortalità degli Uccelli può essere legata non solo ad impatti con i rotori, ma anche con strutture associate all'impianto eolico, come torri, cavi e linee elettriche. La maggior parte

degli studi su collisioni causate da turbine eoliche hanno registrato tassi di mortalità piuttosto bassi (Winkelman, 1992a, 1992b; Painter *et al*., 1999; Erickson *et al*., 2001). Il rischio di collisione con strutture di impianti eolici dipende da una vasta gamma di possibili fattori tra cui specie, numero e comportamento degli individui, condizioni meteorologiche, topografia, tipologia di impianto.

Le specie di maggiori dimensioni, con limitate capacità di manovra (come ad esempio cigni ed oche) sono quelle maggiormente a rischio di collisione (Brown *et al*., 1992), così come le specie che volano di notte o al crepuscolo sono meno in grado di individuare ed evitare le strutture degli impianti (Larsen e Clausen, 2002). Alcune condizioni meteorologiche (ad esempio nebbia, pioggia, vento contrario) innalzano i rischi di collisione, limitando la visibilità degli Uccelli (Erickson *et al*., 2001) o costringendoli ad abbassare le quote di volo (Winkelman, 1992b; Richardson, 2000).

Alcune conformazioni topografiche possono essere usate per salire in quota da alcune specie veleggiatrici (Alerstam, 1990) o possono causare la concentrazione di grandi quantità di individui; Anche le caratteristiche tecniche degli impianti come allineamento delle turbine e velocità di rotazione influenzano il rischio di collisione (Winkelman 1992c, Therlander *et al*., 2003). L'effetto delle luci di segnalazione è invece ancora poco compreso; probabilmente esiste un fenomeno di disorientamento e di attrazione degli Uccelli: imponenti eventi di collisione con strutture illuminate sono stati infatti ben documentati in passato (Hill, 1990). Hüppop *et al*. (2006) suggeriscono di utilizzare il minimo numero possibile di luci bianche intermittenti; questa soluzione si è rivelata molto efficace anche in relazione alle collisioni degli Uccelli con i fari di segnalazione (Jones e Francis, 2003).

I tassi di collisione registrati negli studi sin qui condotti sono piuttosto variabili e variano da 0,01 a 23 collisioni annuali per turbina (Everaert *et al*., 2001).

Alcuni dei tassi di mortalità più elevati sono stati registrati ad Altamon Pass in California (Howell e Di Donato, 1991; Orloff e Flannery, 1992) e a Navarra e Tarifa in Spagna (de Lucas *et al*., 2007). Questi casi sono di particolare interesse, poiché riguardano specie relativamente rare e longeve come Grifone *Gyps fulvus* e Aquila reale *Aquila chrysaetos*, che hanno bassi tassi riproduttivi e sono vulnerabili a sorgenti addizionali di mortalità. Il caso spagnolo di Tarifa è forse il più interessante relativamente agli impianti eolici in progetto per le aree montuose italiane; si tratta infatti di un impianto costruito in un "collo di bottiglia" (*bottleneck*) topografico, dove transitano elevati numeri di Uccelli migratori e locali (Barrios e Rodriguez, 2004). Ad Altamont Pass e Tarifa, sebbene i valori relativi di incidenti annuali per turbina siano piuttosto bassi, la mortalità totale è piuttosto elevata, a causa delle grandi dimensioni degli impianti coinvolti (l'impianto di Altamont Pass, in California, conta circa 4900 turbine). A Navarra le stime effettuate applicando alcuni fattori di correzione (che tengono conto tra l'altro della rimozione delle carcasse) variano da 3,6 a 64,3 collisioni annue per turbina: questi valori, sebbene fortemente oscillanti, sono elevati e impongono attenzione allo studio di questo fenomeno.

Attualmente, in merito agli impatti diretti con le turbine ,diverse tecniche basate sull'utilizzo di radar, immagini termiche e rilievi acustici sono in fase di studio e sembrano in grado di dare risultati promettenti (Desholm *et al*., 2006), soprattutto per l'osservazione dei migratori notturni per i quali le informazioni disponibili sono attualmente molto scarse. Queste specie, che non possono individuare e quindi evitare le turbine eoliche, hanno però quote di volo elevate che riducono sensibilmente il rischio di collisione.

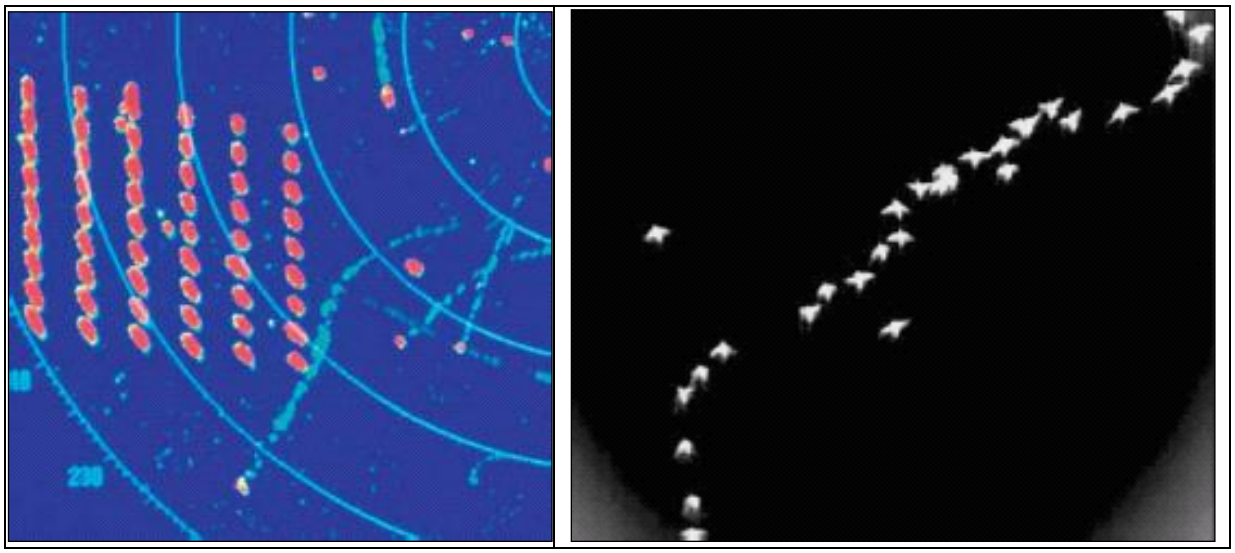


Figura 6.1 Esempio di nuove tecniche per lo studio dell'impatto degli impianti eolici sull'avifauna. A sinistra gli echi di Uccelli acquatici in migrazione (punti rossi con code azzurre) registrati con il radar nei pressi di un impianto eolico (punti rossi senza code). A destra immagine termica illustrante uno stormo di edredoni in transito ad una distanza di 70 metri dallo strumento di rilevazione (da Desholm et al., 2006).

Perdita o danneggiamento di habitat

La perdita o il danneggiamento di habitat dovuti alle infrastrutture di un impianto eolico non sono generalmente percepiti come una priorità per gli Uccelli al di fuori di aree protette o comunque di interesse per la conservazione. Le infrastrutture legate agli impianti possono anche essere considerevoli, e portare frammentazione e perdita di habitat disponibile (in particolare le strade). In alcuni casi i cambiamenti occorsi possono sembrare positivi. In California ad esempio, lo sviluppo dell'impianto di Altamont Pass ha aumentato la disponibilità di prede per alcuni rapaci, anche se ciò può anche avere aumentato il rischio di collisione (Thelander *et al*., 2003).

Effetti indiretti

Gli effetti fino a qui descritti possono considerarsi di tipo "diretto", poiché agiscono direttamente sulla presenza o sul rischio di collisione e di mortalità degli individui. Esistono tuttavia anche effetti di tipo "indiretti". Tra questi si possono annoverare il cambiamento nel numero e nel tipo di prede e il cambiamento nella disponibilità di posatoi e siti per la nidificazione. Per quanto riguarda il primo effetto si può citare un caso riportato negli Stati Uniti occidentali, dove la costruzione di alcuni impianti eolici e la conseguente movimentazione del suolo hanno migliorato l'habitat per alcuni scoiattoli di terra che hanno registrato un significativo incremento della popolazione (Smalwood *et al*., 1998): questi hanno a loro volta attratto alcuni loro predatori, tra cui alcune specie di rapaci diurni, che hanno così incrementato le loro popolazioni locali. Per quanto riguarda invece i posatoi, la costruzione di un impianto eolico può accrescerne significativamente la disponibilità, la quale però può essere facilmente ridotta con alcuni accorgimenti tecnici.

La fase di cantiere e le opere accessorie

La maggior parte delle ricerche sugli impatti degli impianti eolici si è concentrata sulla fase di esercizio degli impianti stessi. Sono state invece poco considerate le fasi di cantiere e dismissione e tutte le strutture "ausiliarie" che costituiscono un impianto (come ad esempio i cavi di interconnessione, le stazioni con i trasformatori, le centraline meteorologiche, le strade di accesso, l'elettrodotto di connessione alla rete elettrica).

Per quanto riguarda la fase di cantiere ovviamente la sua incidenza sull'avifauna, così come su altre componenti faunistiche del sito varierà molto in funzione dell'entità e della durata dei lavori. Tra i possibili meccanismi di impatto delle fasi di cantiere vanno segnalati l'occupazione di suolo, la sollevazione di polveri, il disturbo visivo e quello acustico causati sia dalla fase di attività dei macchinari, sia dalla movimentazione del personale.

6.2.2 Interferenze con la chirotterofauna

Gli ultimi studi effettuati negli Stati Uniti evidenziano che le strutture finalizzate alla creazione di energia eolica hanno effetti più significativi sui Chirotteri dei risultati riportati in studi meno recenti. (NRC, 2007). Il maggior numero di collisioni ha riguardato in particolare specie migratrici su lunga distanza, e su questo dato, nonché sulle motivazioni che lo hanno generato, si sono concentrati gli sforzi di ricerca. I maggiori tassi di mortalità registrati vanno da 15,3 a 53,3 Chirotteri/MW/anno (Fiedler, 2004; Fiedler *et al*., 2007).

Appurato che gli impianti eolici possono costituire una sorgente di mortalità aggiuntiva rispetto a quella naturale, le ricerche si sono poste l'obiettivo di scoprire i motivi per i quali i Chirotteri possono essere uccisi dalle pale e i meccanismi che impediscono a queste specie di ecolocalizzare per tempo i rotori. Kuntz *et al*. (2007b) in una recente *review* hanno passato in rassegna tutte le ipotesi proposte per spiegare le collisioni di Chirotteri con i rotori delle torri eoliche. Le ipotesi non sono da considerare mutualmente esclusive, ma al contrario, potenzialmente interagenti nel determinare l'evento di collisione.

1) *Ipotesi dei corridoi lineari*: in base a tale ipotesi la costruzione di impianti eolici che aprono corridoi in zone di foresta porterebbe all'apertura di spazi nella vegetazione per la costruzione di strade e linee elettriche: tali corridoi verrebbero percorsi da diverse specie di Chirotteri che sono solite migrare o alimentarsi lungo elementi lineari della vegetazione (von Hensen, 2004; Menzel *et al*., 2005).

2) *Ipotesi dell'attrazione del roost*: alcune specie migratrici cercano i più vicini alberi disponibili come ricoveri diurni, utilizzando spesso piante molto alte (Pierson, 1998; Kunz e Lumsden, 2003; Barclay e Kurta, 2007). Le turbine, richiamando la forma di un albero, attirerebbero i Chirotteri, incrementando il rischio per la loro incolumità.

3) *Ipotesi dell'attrazione del sito*: le modifiche dell'ambiente conseguenti l'installazione di un impianto eolico potrebbero creare condizioni favorevoli per gli insetti aerei di cui si cibano molte specie insettivore.

4) *Ipotesi del vento a bassa velocità:* è stato osservato che i tassi di collisione dei Chirotteri sono maggiori in presenza di vento debole.

5) *Ipotesi dell'attrazione del calore:* gli insetti di cui si nutrono i Chirotteri potrebbero essere attratti (come dimostrato in alcuni studi) dal calore generato dalle turbine, attraendo di conseguenza i propri predatori.

6) *Ipotesi dell'attrazione acustica*: alcune specie si orientano verso suoni udibili, anche a distanza (Buchler e Childs, 1981), quindi i Chirotteri potrebbero essere attratti dal rumore generato dalle pale in rotazione.

7) *Ipotesi dell'attrazione visiva*: i Chirotteri potrebbero seguire grandi concentrazioni di insetti attirate visivamente dalle turbine eoliche.

8) *Ipotesi della mancata ecolocalizzaizone*: i Chirotteri potrebbero non essere in grado di individuare acusticamente le pale in movimento o sbagliare nella stima della velocità del rotore.

9) *Ipotesi del disorientamento elettromagnetico*: le turbine eoliche producono complessi campi elettromagnetici che, seppur di bassa intensità, potrebbero interferire con alcune specie di Chirotteri che possiedono recettori sensibili ai campi magnetici (Buchler e Wasilewski, 1985; Holland *et al*., 2006), aumentando il rischio di collisione.

10) *Ipotesi dell'inversione termica*: alcune osservazioni hanno suggerito un'associazione tra collisioni e inversioni termiche che spingono sia i Chirotteri che gli insetti di cui essi si cibano a concentrarsi lungo le linee di cresta, a causa delle dense nebbie che si vengono a creare nelle vallate più fredde.

11) *Ipotesi della decompressione*: gli individui che volano in prossimità di impianti eolici potrebbero sperimentare una forte decompressione dovuta al cambio di pressione atmosferica associato al movimento della pala. Tale ipotesi sarebbe compatibile con

l'assenza di contusioni esterne rilevata in diverse carcasse di pipistrelli raccolti in prossimità di impianti eolici.

Quest'ultima ipotesi infatti è stata recentemente confermata in un lavoro pubblicato sulla prestigiosa rivista *Current Biology* (Erin *et al*., 2008). Gli autori del lavoro hanno evidenziato che la morte dei Chirotteri, nella maggior parte dei casi, viene provocata da un trauma polmonare. Le sacche polmonari dei Chirotteri si espandono eccessivamente quando la pressione cala improvvisamente a causa del movimento delle pale, facendo esplodere i capillari nei pressi dei polmoni e portando così alla morte dell'individuo. Il processo è simile a quello della morte di un subacqueo che riemerge in superficie troppo rapidamente.

Questa scoperta cambia la prospettiva per quanto riguarda le possibilità di riduzione dei tassi di collisione. Non è quindi sufficiente evitare l'impatto con le pale, ma bisogna anche evitare che gli individui in alimentazione o in migrazione si avvicinino eccessivamente alle stesse.

6.3 INDIVIDUAZIONE INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE

Per quanto riguarda la fase di cantiere è necessario suddividere l'analisi in due ulteriori fasi: il trasporto del materiale sul sito e la realizzazione dell'opera.

La Relazione di Trasportabilità degli aerogeneratori individua gli interventi necessari per adeguare la sede stradale di accesso al sito al fine di consentire il trasporto degli aerogeneratori. Dalla relazione, emerge che i punti di intervento sono collocati tutti sull'attuale sede stradale (Strada Provinciale 160), e prevedono, per le aree collocate a ridosso o entro i confini del SIC/ZPS (i punti indicati sono numerati come da relazione sulla trasportabilità):

- Allargamento della sede stradale attraverso sbancamento del versante, arretramento di muri preesistenti o rimozione temporanea di manufatti (ringhiere): punto 10, punto 12, punto 14, punto 15, punto 16, punto 17, punto 18, punto 19, punto 20, punto 22, punto 23;
- Guado del torrente Lemme attraverso by-pass temporaneo, realizzati da una superficie a pavimentata poggiante su 4 tubi provvisori per il deflusso delle acque. Punto 11, punto 13, punto 21. I by-pass verranno rimossi alla fine dei lavori;

Per quanto riguarda la fase di cantiere relativa al montaggio degli aerogeneratori, in base alle conoscenze sui possibili meccanismi di impatto delle attività antropiche su fauna, flora ed ecosistemi, nella fase di cantierizzazione dell'opera in oggetto, che avrà una durata indicativa di 24 mesi, si individuano nelle seguenti azioni possibili sorgenti di incidenza sugli obiettivi di conservazione dei siti Natura 2000 presenti in prossimità dell'opera in progetto:

- Movimentazioni di mezzi e personale;
- Emissioni acustiche;
- Produzione di polveri;
- Occupazione di suolo;
- Introduzione di sostanze inquinanti.

6.4 INDIVIDUAZIONE INTERFERENZE IN FASE DI ESERCIZIO

Per quanto riguarda invece la fase di esercizio queste le azioni che possono avere incidenza sugli obiettivi di conservazione del SIC Capanne di Marcarolo.

- Sottrazione di habitat;
- Emissioni acustiche

- Movimentazione personale;
- Rischio di collisione con le pale;
- Effetto barriera;
- Introduzione di sostanze inquinanti.

7 MATRICE DI INCIDENZA

Nella matrice di seguito riportata sono stati incrociati i singoli possibili impatti, relativi a ogni fase di progetto, con tutti gli elementi di vulnerabilità presenti nell'area, interessata dal progetto e nel suo intorno (la simbologia adottata in tabella è la seguente: N = nullo, T = trascurabile, D = debole, M = moderato, E = elevato, R = reversibile). Le specie selezionate sono quelle presenti nel Formulario Standard e rilevate durante i monitoraggi effettuati. Per quanto riguarda il Lupo, è stato inserito anche se non riscontrato durante i rilievi, a causa dell'elevato valore naturalistico che la specie riveste.

Nell'esaminare le incidenze sulle priorità di conservazione dell'area, bisogna inoltre tenere conto del fatto l'opera ricade al di fuori dei confini del sito, quindi non interessa habitat di interesse conservazionistico posti al suo interno. Gli interventi puntuali riguardanti il trasporto dei componenti dell'impianto

Gli eventuali impatti non sono riportati tra quelli elencati nei formulari standard del Ministero dell'Ambiente, e messi in evidenza nel capitolo 5.

HABITAT	Fase di cantiere						Fase di esercizio				
	Movimentazione mezzi e personale (disturbo visivo)	*Emissioni acustiche*	*Produzione di polveri*	*Occupazione di suolo*	*Introduzione sostanze inquinanti*	*Sottrazione di habitat*	*Emissioni acustiche*	*Introduzione sostanze inquinanti*	*Movimentazione personale*	*Rischio di collisione coni cavi*	*Effetto barriera*
9260 Foreste di *Castanea sativa* (17,6%)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
8110 Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (*Androsacetalia alpinae e Galeopsietalia ladani*, percentuale copertura 10%)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
6170 Formazione erbose calcicole alpine e subalpine (copertura: 5% del territorio)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
4030 Lande secche europee (5%)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
8220 Pareti rocciose silicee con vegetazione rupicola (5%)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
6210* Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*stupenda fioritura di orchidee) (2,8%)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
9210*: Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex* (2%)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
9110 Faggete acidofile del *Luzulo-Fagetum* (1,7%)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
5130: Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli (1%)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
9540: Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici (0,3%)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
91E0* : Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*), copertura 0,1%	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
3240: Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Salix eleagnos* (0,1%)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
7230: Torbiere basse alcaline (0,1%)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
7150: Depressioni su substrati torbosi del *Rhynchosporion* (0,1%)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

Specie faunistiche		**Fase di cantiere**						**Fase di esercizio**					
		Movimentazione mezzi e personale (disturbo visivo)	*Emissioni acustiche e disturbo visivo*	*Produzione di polveri*	*Occupazione di suolo*	*Introduzione sostanze inquinanti*	*Sottrazione di habitat*	*Emissioni acustiche*	*Introduzione sostanze inquinanti*	*Movimentazione personale*	*Rischio di collisione*	*Effetto barriera*
Falco pecchiaiolo, Biancone*, Falco pellegrino*, Sparviere, Gheppio, Lodolaio, Poiana*	Rapaci diurni nidificanti, (* specie in All. I)	T/R	T/R	T	T/R	N	D	N	N	N	D	D
Allocco, Civetta	Rapaci notturni	N	N	N	T	N	N	N	N	N	N	N
Picchio rosso maggiore, Picchio rosso minore, Picchio verde, Tordo bottaccio, Codibugnolo, Ghiandaia, Fringuello, Verdone	Specie boschive	N	T/R	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Sterpazzola, Sterpazzolina, Capinera, Luì piccolo, Fringuello, Cardellino, Merlo, Cinciallegra, Cinciarella	Specie ecotonali e di arbusteto	T/R	T/R	T/R	T/R	T/R	N	T	N	T	N	N
Falco di palude, Biancone*, Falco pecchiaiolo**	Specie migratrici	N	N	N	N	N	N	N	N	N	D	D
Pipistrello albolimbato/di Nathusius, Pipistrello nano, Pipistrello di Savi, Serotino comune, Nottola di Leisler, Molosso del Cestoni,	Chirotteri	N	N	N	T/R	N	N	N	N	N	N	N
Lupo	Allegato II*	T/R	T/R	T/R	T/R	T/R	N	N	N	N	N	N

7.1 IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

Pur essendo l'opera in progetto posta al di fuori dei confini del SIC /ZPS, a esclusione di alcuni punti del tracciato di trasporto degli aerogeneratori, si considerano le opere in progetto come potenzialmente interferenti con gli obiettivi di conservazione degli habitat e delle specie presenti, e si procede con la trattazione dei possibili impatti.

Nella fase di cantiere, della durata prevista di 24 mesi circa, i maggiori fattori di impatto saranno verosimilmente costituiti dalle emissioni acustiche e dal disturbo visivo, conseguenti alla movimentazione di mezzi, personale e alle lavorazioni eseguite con i diversi macchinari (scavi/riporti, montaggio aerogeneratori, posa linee elettriche di collegamento). Tale impatto è da considerarsi trascurabile a scala locale, soprattutto sull'avifauna nidificante, e di natura reversibile. Dato l'ambiente sede di intervento, si ritiene che questo tipo di incidenza riguardi maggiormente le specie di ambiente aperto, piuttosto che quelle boschive, sia per il maggiore schermo visivo e acustico che questo ambiente è in grado di offrire, sia perché il bosco è interessato solo marginalmente.

Gli effetti con cui il disturbo visivo e quello dovuto al rumore si manifestano, già discussi in nel paragrafo 6.2.1, si possono riassumere in dislocamento dei territori di nidificazione o di alimentazione e modificazioni comportamentali con potenziali effetti sul successo riproduttivo. La consistenza degli effetti negativi dipenderà dall'intensità del disturbo arrecato e dal periodo in cui il disturbo stesso si manifesta. Un impatto sicuramente minore è prevedibile per le specie svernanti e per quelle migratrici, le cui attività non risentono in maniera così marcata di un eventuale dislocazione causata dal disturbo.

Per quanto riguarda invece le altre componenti faunistiche sensibili presenti nel sito, è prevedibile un minore impatto sia per i Mammiferi, poiché la loro attività si svolge prevalentemente nelle ore notturne. Per i Chirotteri, non essendo interessate dall'opera aree forestali, non si rilevano interferenze con eventuali rifugi di specie fitofile presenti nelle aree boscate in prossimità dei cantieri, mentre l'incidenza è nulla per le specie troglofile.

Considerazioni a parte vanno invece effettuate per il Lupo, posto che, durante i rilevamenti effettuati, non sono state trovati indici di presenza della specie nell'area di studio. Per questa specie è stata descritta in più occasioni una tendenza ad evitare la presenza dell'uomo, rappresentata ad esempio dalla rete stradale (ad es. Fuller *et al*., 1992). Le attività di cantiere potrebbero avere un debole impatto, ancorché reversibile, su questa specie. Resta da considerare la debole incisività dei cantieri in termini di disturbo e di superficie interessata, se rapportata all'ampiezza del *range* di spostamenti di questa specie molto mobile, di cui non è chiaro l'utilizzo dell'area.

L'impatto delle emissioni acustiche e del disturbo visivo è da considerarsi nullo sugli habitat e sulle specie vegetali.

Per quanto riguarda la produzione di polveri, questa si verificherà nelle fasi di realizzazione delle vie di accesso al cantiere, nelle fasi di scavo per la realizzazione delle fondazioni e durante tutti gli spostamenti di materiale, nonché in seguito alla movimentazioni di mezzi all'interno dell'area di cantiere. Tale impatto è nullo per alcune delle emergenze faunistiche segnalate per l'area di studio, a causa della loro lontananza dal sito o delle loro abitudini prevalentemente notturne o troglofile che impediranno il contatto degli organismi con le polveri sollevate nelle fasi di lavorazione (ad esempio Chirotteri, Geotritone di Strinati). L'impatto sulle specie diurne realmente o potenzialmente presenti in prossimità dell'area di cantiere (ad esempio avifauna nidificante, entomofauna) si può giudicare trascurabile, ampiamente mitigabile ed è comunque limitato nel tempo.

Per quanto riguarda invece i vegetali, le polveri possono costituire un problema per le loro condizioni fitosanitarie, soprattutto nel corso dei periodi secchi della stagione vegetativa. Data la posizione dell'impianto si ritiene che questi periodi siano relativamente limitati e spesso interrotti da fenomeni meteorici quali piogge e temporali; si ritiene nulla o reversibile l'influenza di questo fattore sulla flora e vegetazione, che può inoltre essere mitigata con semplici accorgimenti, già pianificati in fase progettuale.

Le stesse considerazioni effettuate per la produzione di polveri possono essere riprese in merito all'emissione di inquinanti gassosi da parte dei mezzi d'opera. L'incidenza di tale emissione è nulla o trascurabile, sicuramente reversibile e, inoltre, mitigabile mediante misure e accorgimenti pianificati già in fase progettuale

La realizzazione dell'impianto comporta anche occupazione di suolo, sebbene al di fuori dei confini del SIC/ZPS, per la realizzazione delle piazzole. Tale impatto è considerato trascurabile dato il ripristino delle aree interessate che riporterà la situazione allo stato *ante operam*, esclusa la superficie occupata dagli aerogeneratori. Non è prevista la realizzazione di nuova viabilità accessoria, se non la creazione di brevi tratti terminali per raggiungere la posizione degli aerogeneratori ubicati non perfettamente in cresta per motivi paesaggistici (divieto di installazione in una fascia di 50 m dalla linea di cresta, art. 13 del PPR Regione Piemonte). Si prevede che l'occupazione di suolo sia relativamente maggiore nella fase di cantiere rispetto a quella di esercizio. L'impatto si ritiene comunque trascurabile, visto l'ambiente presente nelle aree di intervento, composto da arbusteto di invasione (noccioleto) su pascoli abbandonati.

Iniziando dall'avifauna, l'incidenza sulla disponibilità di siti idonei alla nidificazione è da considerarsi trascurabile per Passeriformi, Picidi, Rapaci diurni e notturni. Gli esiti del monitoraggio confermano per l'area del crinale una sostanziale inidoneità come sito di nidificazione per i rapaci.

La perdita di habitat trofico, dato che le attività di cantiere sfrutteranno la viabilità esistente, è considerabile debole, limitato alle piazzole di montaggio, e reversibile. In generale, la perdita di habitat è da considerarsi come impatto trascurabile per le specie boschive e di ambiente aperto, mentre è del tutto trascurabile per le specie in migrazione.

In merito alle altre specie faunistiche, tra cui i Chirotteri e il Lupo, l'occupazione di suolo è da considerarsi trascurabile e comunque reversibile ed è nulla per le specie troglofile e per le specie di ambiente acquatico.

L'introduzione di sostanze inquinanti nell'ambiente può essere fortemente contenuta e mitigata con semplici accorgimenti in tutta la fase di lavorazione. Gli effetti stimati sulla fauna sono nulli per le specie non interessate dalle aree di cantiere e non significativi per le altre specie.

Non si rilevano impatti relativamente agli interventi puntuali sulla viabilità di accesso al sito, descritti al paragrafo 6.3. Gli interventi riguardano il sedime stradale e, quando non sono provvisori, si riducono a limitati sbancamenti o tagli mirati della vegetazione, che non hanno ricadute su habitat di interesse comunitario o specie faunistiche.

7.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Si considerano le opere in progetto, anche se poste al di fuori dei confini del sito Natura 2000, come potenzialmente interferenti con gli obiettivi di conservazione degli habitat e delle specie presenti, e si procede con la trattazione dei possibili impatti.

In fase di esercizio per quanto riguarda la sottrazione di habitat valgono le considerazioni effettuate per lo stesso tipo di impatto in fase di cantiere, anche se in questo caso la sottrazione di ambiente si intende come permanente e relativa al periodo di attività degli aerogeneratori. Dal punto di vista dell'estensione spaziale, la sottrazione di habitat in fase di esercizio è da considerarsi minore rispetto a quella realizzata nelle fasi di cantiere e limitata alle strutture costituenti l'impianto. La fauna maggiormente interessata da questa diminuzione dell'habitat è rappresentata dalle specie ornitiche nidificanti in loco. In particolare, l'impatto si può considerare trascurabile per tutti i Passeriformi rilevati nell'area, tra i quali non si rilevano elementi di interesse conservazionistico o specie in Allegato I alla Direttiva Uccelli (cfr relazione sul monitoraggio). Per le specie boschive non si rilevano significative sottrazioni o modifiche di habitat: tale impatto è da ritenersi trascurabile e reversibile. Per le specie di ambiente aperto ed ecotonale, in particolare Sterpazzolina e Sterpazzola, si verificherà la parziale e temporanea sottrazione di alcune aree in

corrispondenza delle strutture costituenti l'impianto: in questo caso l'impatto è da giudicarsi trascurabile e reversibile.

Tra i Rapaci diurni, le uniche due specie rilevate con frequenza tale da poter supporre un utilizzo trofico dell'area sono il Gheppio e, in misura decisamente minore e non chiara, il Biancone. Il Gheppio è una specie generalista che, date le caratteristiche ambientali del sito, si mantiene entro quote ridotte. Il Biancone, specie in Allegato I, non è mai stato avvistato in fase di caccia nell'area di intervento, ma solo in volo di passaggio probabilmente verso siti di foraggiamento. Dal punto di vista dell'ambiente presente, l'area appare poco attrattiva dal punto di vista trofico per la specie a causa della presenza di un esteso arbusteto, in espansione, e della mancanza di zone rocciose, rupi o praterie magre. Il microclima dell'area di studio, inoltre, non favorisce la presenza di serpenti, prede d'elezione di questa specie, mentre sono presenti nell'area vasta aree con caratteristiche migliori (a sud verso Pietralavezzara, a ovest nelle aree più interne del Parco delle Capanne di Marcarolo). Un discorso analogo si può fare per l'Aquila reale, di cui sono stati avvistati solo due individui, che frequenta marginalmente l'area. Per queste specie, la sottrazione di habitat è considerata trascurabile.

La presenza delle torri eoliche in funzione può anche creare un effetto di dislocamento delle specie che utilizzano l'area per fini trofici, in particolare per i rapaci diurni e notturni anche se non tutti i risultati degli studi effettuati concordano con tale affermazione. In Italia Forconi e Fusari (2003) riportano per la centrale eolica di Cima Mutali osservazioni di rapaci a poca distanza dall'impianto, dopo diversi anni dalla sua costruzione, a dimostrazione del fatto che essi non sono disturbati dagli aerogeneratori o che comunque si sono assuefatti alla presenza delle macchine.

Per quanto riguarda i rapaci notturni, non sono stati rilevati individui nidificanti nell'area, ma solo due potenziali territori di Allocco a 3-400 metri a est e ovest dagli aerogeneratori 6 e 7.

Altri gruppi rilevati durante le sessioni di monitoraggio della migrazione sono Apodiformi (Rondone) e Irundinidi (Rondine e Balestruccio). In realtà, queste specie paiono utilizzare l'area di studio in condizioni meteo particolari, tali per cui si verifica una forte concentrazione di prede, mentre il numero di individui in volo migratorio appare più contenuto.

Per i Chirotteri, l'esercizio dell'impianto non comporta sottrazione di habitat trofico, riproduttivo o di svernamento/*roost*. La limitata frequenza di rilevamento di pipistrelli sul crinale sede dell'impianto dimostra come l'area non sia idonea alle attività trofiche delle specie individuate, soprattutto a causa delle condizioni microclimatiche del sito. Allo stesso modo la sottrazione di habitat in fase di esercizio è da considerarsi trascurabile per gli altri gruppi e specie faunistiche di interesse per la conservazione; nullo per le specie di ambiente acquatico e ipogeo.

Le emissioni acustiche calcolate per l'impianto oscillano tra 55 e i 60 DbA in corrispondenza delle turbine (*Figura 7.1*). Tali livelli possono ritenersi modesti anche in considerazione del fatto che rappresentano stime massime relative a condizioni di vento forte. Habib *et al*. (2007) hanno dimostrato ad esempio effetti negativi del rumore industriale sul successo di accoppiamento del Seiuro corona dorata per valori pari a circa 90 dB, mentre Fuller *et al*. (2007) hanno evidenziato cambiamenti comportamentali nel Pettirosso con sviluppo del canto nelle ore notturne in corrispondenza di livelli giornalieri di rumore superiori ai 60 dB. L'impatto del rumore sugli obiettivi di conservazione delle aree della Rete Natura 2000 e sulle altre emergenze conservazionistiche dell'area si giudica quindi trascurabile.

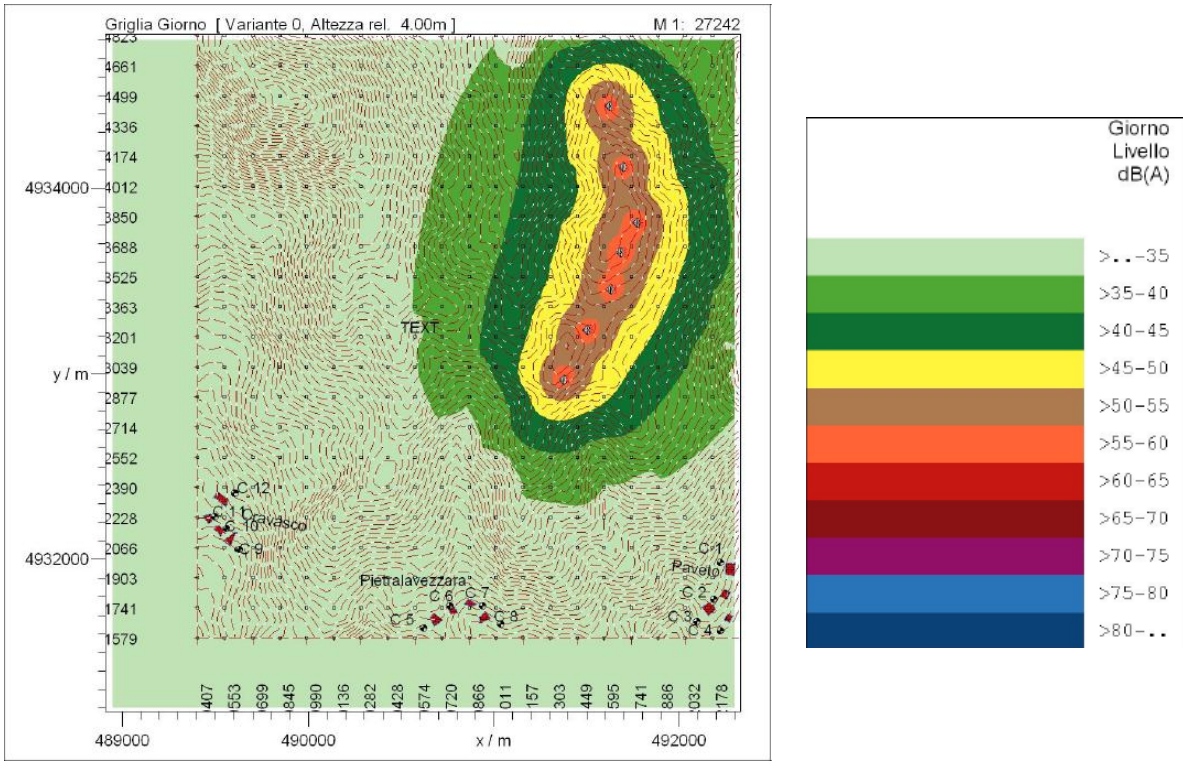


Figura 7.1 Mappa dell'area con intensità del rumore a scala di colori.

L'emissione di sostanze inquinanti, già ridotta nella fase di cantiere, è modesta anche nella fase di esercizio. L'unica potenziale fonte di sostanze è costituita dall'utilizzo di fluidi pneumatici lubrificanti per gli aerogeneratori. Il riversamento di tali sostanze nell'ambiente comporterebbe un impatto localizzato sulle componenti ambientali sensibili presenti nell'area, ma l'adozione delle opportune misure di mitigazione (rimozione immediata, trattamento e smaltimento) rende nulla tale incidenza.

La movimentazione di mezzi e personale in fase di esercizio è dovuta essenzialmente alla manutenzione ordinaria e/o straordinaria dell'impianto. Il traffico veicolare previsto durante la fase di esercizio, seppur non quantificabile con precisione, sarà prevedibilmente modesto e l'incidenza da esso generata sulle emergenze ambientali presenti nel sito del tutto trascurabile. Nullo anche il traffico indotto generato dall'impianto, poiché l'accesso al sito è realizzato per mezzo di una via già esistente.

Il rischio di collisione con le pale degli aerogeneratori rappresenta la maggiore implicazione ambientale per questo tipo di impianti, soprattutto per avifauna e chirotterofauna. In seguito alle conoscenze sviluppate recentemente, in particolare negli ultimi 15 anni, ed alle analisi faunistiche preliminari effettuate nell'area di studio (si veda relazione sul monitoraggio), è possibile stimare che la collisione con le pale dell'impianto costituisca un rischio potenziale per alcuni gruppi di Uccelli, mentre risulta più limitato per i Chirotteri.

Tra gli Uccelli, se si considerano le specie nidificanti, le più a rischio sono quelle di maggiori dimensioni, come rapaci diurni e notturni, che spesso volano a quote basse esplorando il terreno alla ricerca di cibo o in volo di migrazione, ed esponendosi così al rischio di collisione con le pale. Tra gli Uccelli, è possibile distinguere la trattazione di questo aspetto tra specie residenti/nidificanti e specie migratrici.

Come descritto all'inizio del paragrafo e in ragione delle specie rilevate durante le sessioni di monitoraggio, per i Passeriformi residenti l'impatto si può considerare trascurabile. Per i Passeriformi migratori, le specie maggiormente avvistate durante le sessioni di rilevamento riguardano Fringillidi, che utilizzano il passo volando a quote molto basse: su 1.500 osservazioni circa, oltre 1.300 sono avvenute a quote inferiori al raggio di azione delle pale.

Per i rapaci nidificanti, il rischio di impatto può essere limitato in ragione delle considerazioni espresse in precedenza riguardo alla sottrazione di habitat: gli individui presenti non sostano a lungo nella zona e non cacciano nell'area di studio. Per quanto riguarda gli spostamenti, sono coinvolti un numero ridotto di individui, in generale si delinea un impatto debole su questa componente.

I rapaci in migrazione sono coinvolti principalmente nel periodo primaverile, e tra le diverse specie individuate si segnala il Falco pecchiaiolo come specie più avvistata. Il pecchiaiolo sorvola l'area a quote elevate, sfruttando il volo tipico di questa specie che utilizza le correnti termiche ascensionali. Il Falco di palude, specie che migra utilizzando invece un volo attivo, durante la migrazione primaverile è stato avvistato prevalentemente lungo le valli laterali con direzione sud-nord, senza valicare il crinale sede dell'impianto. I contatti relativi al Biancone sono attribuibili con buona approssimazione a individui nidificanti in territorio ligure a sud dell'area di intervento. L'impatto per questa componente si può definire debole con le conoscenze attuali. I dati relativi al confronto con la migrazione presso il Piano di Praglia, evidenziano come l'area di studio è con buona probabilità una rotta di passaggio minore, relativamente al fronte di migrazione primaverile. È tuttavia opportuno, al fine di confermare questa ipotesi, proseguire il monitoraggio di questa componente nel corso dell'eventuale fase di cantiere e di esercizio dell'impianto.

Per quanto riguarda i Chirotteri, il rischio di collisione appare limitato in ragione dei fattori espressi nella relazione sul monitoraggio, e riassumibili in due elementi principali: condizioni microclimatiche e habitat. Le condizioni microclimatiche registrate sono contraddistinte da una media mensile delle temperature bassa, un elevato numero di giorni/anno con vento forte, un elevato numero di giorni/anno con eventi meteorologici avversi (nebbia, pioggia, temporali, neve). In merito all'habitat, l'estesa presenza di boscaglie di invasione rende poco idoneo il sito per le specie più spiccatamente forestali, e non fornisce gli elementi ecologici necessari (siti rifugio idonei, elementi lineari, margini definiti) per le specie di ambiente aperto. Ne consegue che il settore della cresta del Monte Poggio, sede dell'impianto in progetto, non è idoneo alla presenza di una comunità di Chirotteri ricca e diversificata, come emerso e confermato dai rilevamenti eseguiti, e l'impatto si può considerare trascurabile.

8 MISURE DI MITIGAZIONE

Come illustrato nel corso della presente relazione, l'intervento in oggetto si colloca ai margini di un'area della Rete Natura 2000. Alcune delle azioni previste nella fase di realizzazione dell'opera e nella sua fase di esercizio possono incidere sugli obiettivi di conservazione del SIC Capanne di Marcarolo. Si riportano quindi di seguito alcune misure che, se correttamente adottate, possono contribuire significativamente alla riduzione delle possibili incidenze dell'opera sul contesto naturale nel quale essa si inserisce.

8.1 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE

Per minimizzare l'incidenza delle azioni di cantiere, in relazione alle componenti faunistiche, sarebbe auspicabile la riduzione del disturbo acustico e visivo nei momenti di maggiore criticità della giornata e della stagione. Data la complessità della fase di cantiere e le caratteristiche climatiche dell'area, è difficilmente praticabile la soluzione della limitazione temporale delle attività. Si suggerisce tuttavia di ottimizzare le fasi più impattanti del cantiere (le più rumorose e quelle che comportano la maggiore movimentazione di mezzi e personale) concentrandole temporalmente per quanto possibile con le esigenze progettuali e con le possibilità tecniche. Allo stesso modo l'esecuzione dei lavori maggiormente impattanti dal punto di vista acustico, deve essere programmata nei periodi centrali della giornata, coincidenti con il periodo di minore attività della maggior parte delle specie di Uccelli, ma anche dei Mammiferi.

La riduzione del rumore deve essere perseguita con l'utilizzo di macchinari che ottemperano alle normative vigenti e che comportano la minore emissione di rumore raggiungibile con le tecnologie disponibili. Altri utili accorgimenti per la riduzione del rumore consistono nel limitare al minimo l'utilizzo di gruppi elettrogeni, utilizzando per quanto possibile l'alimentazione di rete e nell'utilizzare macchine gommate piuttosto che cingolate. È inoltre necessario limitare la velocità dei mezzi di cantiere.

La caratteristiche anemometriche del sito, rendono molto probabile la dispersione di polveri da aree di deposito temporaneo di materiale all'interno del cantiere, verso le zone limitrofe. Questo fenomeno dovrà essere contenuto con l'utilizzo di barriere mascheranti e antivento di dimensioni adeguate, da porre a protezione degli eventuali accumuli di materiale. Inoltre in condizioni di clima secco la dispersione potrebbe aumentare, per cui si raccomanda di coprire i depositi di materiale di cantiere nei periodi di prolungato inutilizzo.

Per quanto concerne l'occupazione di suolo in fase di cantiere, si raccomanda il tempestivo smantellamento del cantiere, con sgombero e smaltimento dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera. In tutte le aree compromesse o comunque degradate a seguito dell'esecuzione dei lavori è necessario un ripristino ambientale (morfologico e vegetazionale) al termine della fase di cantiere, ripristinando la situazione presente prima dell'inizio dei lavori. Il ripristino deve essere effettuato utilizzando la stessa terra di scavo al fine di evitare l'introduzione di semi di specie alloctone contenuti in terreni portati in loco da altre località. Per la progettazione degli interventi di ripristino si valuterà il parere dell'Ente Gestore del SIC/ZPS.

Per minimizzare gli impatti di involontarie introduzioni di sostanze inquinanti in area di cantiere si consiglia di effettuare eventuali stoccaggi di materiali e sostanze chimiche in condizione di sicurezza e di localizzarli il più lontano possibile dai corsi d'acqua, su superficie pianeggiante opportunamente e temporaneamente impermeabilizzata, onde evitare situazioni di dilavamento diretto; dovrà inoltre essere predisposto un piano di intervento rapido per il contenimento e l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali che interessino le acque e/o il suolo. Si ricorda che presso l'area di cantiere dovranno essere presenti appositi contenitori atti alla raccolta delle diverse tipologie di rifiuti speciali prodotti. A cura della Direzione Lavori, dovranno essere predisposte apposite procedure atte ad evitare l'interramento e la combustione dei rifiuti.

8.2 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO

Per verificare la reale intensità delle incidenze descritte e pianificare azioni necessarie alla riduzione degli impatti, si propone, oltre al proseguimento delle attività secondo il protocollo approvato con D.G.R n. 551 del 23/5/2008, un ulteriore attività di monitoraggio dell'avifauna finalizzato a indagare con maggiore precisione il fenomeno della migrazione primaverile. Le modalità di monitoraggio potranno essere concordate con gli Enti coinvolti, focalizzando l'attenzione sul periodo migratorio primaverile.

Questa attività, unita alle informazioni derivanti dal monitoraggio effettuato secondo il protocollo, può contribuire a fornire un quadro esaustivo degli eventuali impatti e fornire indicazione laddove, in caso di criticità, sia necessario intervenire sull'impianto.

Per le compensazioni, non si ritengono necessarie misure relative alla viabilità, in quanto si tratta di interventi per la maggior parte provvisori e puntiformi. Per quanto riguarda le misure compensative mirate a ridurre l'impatto dell'impianto sui rapaci diurni, alcuni autori (Martin *et.al.* 1999; Martin *et.al.* 2012) suggeriscono di sviluppare e conservare habitat di foraggiamento attrattivi per le specie target in aree distanti dagli impianti. Questa misura, in considerazione dell'attuale situazione dell'ambiente presente nel sito di impianto, può essere presa in considerazione qualora i risultati del monitoraggio proposto diano indicazioni certe circa l'utilizzo dell'area come habitat trofico, da parte dei rapaci nidificanti nell'area.

9 BIBLIOGRAFIA

Alerstam T., 1990. Bird Migration. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Barclay R.M.R. e Kurta A., 2007. Ecology and behavior of bats roosting in tree cavities and under bark. In: Lacki M.J., Kurta A., e Hayes J.P. (eds). Conservation and management of bats in forests. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.

Barrios L. e Rodriguez A., 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. J. Appl. Ecol. 41: 72–81.

Brichetti P. & Fracasso G. (cur.), 2003. Ornitologia Italiana 1. Gaviidae-Falconidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.

Brown M.J., Linton E. e Rees E.C., 1992. Causes of mortality among wild swans in Britain. Wildfowl 43: 70–79.

Buchler E.R. e Childs S.B., 1981. Orientation to distant sounds by foraging big brown bats (*Eptesicus fuscus*). Anim Behav, 29:428–32.

Buchler E.R. e Wasilewski P.J., 1985. Magnetic remanence in bats. In: Kirschvink JL, Jones DS, and MacFadden BJ (Eds). Magnetite biomineralization and magnetoreception in organisms: a new biomagnetism. New York, NY: Plenum Press.

Centili D., 2001. Playback and Little Owls /emph Athene noctua: preliminary results and considerations. Oriolus, 67 (2-3): 88–93.

Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1992. Il libro rosso delle piante d'Italia. W.W.F. e S.B.I. Camerino.

Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1997. Liste rosse regionali delle piante d'Italia. Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino. Camerino.

De Lucas M., Jansas G. e Ferrer M. (eds), 2007. Birds and Wind Power. Barcelona, Spain:Lynx Edicions.

Desholm M., Fox A.D., Beasley P. e Kahlert J., 2006. Remote techniques for counting and estimating the number of bird-wind turbine collisions at sea: a review. In Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds. Ibis, 148 (Suppl. 1): 76–89.

Dirksen S., Spaans A.L. e van der Winden J., 2000. Studies on Nocturnal Flight Paths and Altitudes of Waterbirds in Relation to Wind Turbines: A Review of Current Research in the Netherlands. In Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 2000. Prepared for the National Wind Coordinating Committee. Ontario: LGL Ltd.

Dirksen S., van der Winden J. e Spaans A.L., 1998. Nocturnal collision risks of birds with wind turbines in tidal and semioffshore areas. In Ratto C.F. e Solari G., eds. Wind Energy and Landscape. Rotterdam: Balkema.

Drewitt A.L. e Langston R.H.W., 2006. Assessig the impact of wind farms on birds. In Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds. Ibis, 148 (Suppl. 1): 29–42.

Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Young D.P., Jr Sernja K.J. e Good R.E., 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. Western EcoSystems Technology Inc. National Wind Coordinating Committee Resource Document. http://www.nationalwind.org/publications/avian.htm.

Everaert, J., Devos, K. e Kuijken, E. ,2001. Windtrubines en vogels in Vlaaneren: Voorlopige Onderzoeksresultaten En Buitenlandse Bevindingen [Wind Turbines and Birds in Flanders (Belgium): Preliminary Study Results in a European Context]. Instituut Voor Natuurbehoud. Report R.2002.03. Brussels B.76pp. Brussels, Belgium: Institut voor Natuurbehoud.

Ferrer M. e Janss G.F.E. (eds.), 1999. Birds and power lines. Collision, electrocution and breeding. Quercus ed., Madrid.

Fiedler J.K., Henry T.H., Nicholson C.P., *et al*., 2007. Results of bat and bird mortality monitoring at the expanded Buffalo Mountain windfarm, 2005. Knoxville, TN: Tennessee Valley Authority.

Fiedler J.K., 2004. Assessment of bat mortality and activity at Buffalo Mountain Windfarm, eastern Tennessee (MS thesis). Knoxville, TN: University of Tennessee.

Finck P., 1990. Seasonal variation of territory size with the Little Owl (*Athene noctua*). Oecologia, 83 (1): 68–75.

Forconi P., Fusari M., 2003 "Linee guida per minimizzare l'impatto degli impianti eolici sui rapaci" Atti I Convegno Italiano Rapaci Diurni e Notturni. Preganziol (TV). Avocetta N; 1, Vol. 27.

Fuller, T.K., Berg W.E., Radde G.L., Lenarz M.S. e Joselyn G.B., 1992. A history and current estimate of wolf distribution and numbers in Minnesota. Wildlife Society Bulletin, 20: 42–55.

Fuller R.A., Warren P.H. e Gaston K.J., 2007. Daytime noise predicts nocturnal singing in urban robins. Biol. Lett., 3: 368 -370.

Gottero F., Ebone A., Terzuolo P., Camerano P., 2007. I boschi del Piemonte, conoscenze e indirizzi gestionali. Regione Piemonte, Blu Edizioni.

Habib L., Bayne E.M. e Boutin S., 2007. Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds Seiurus aurocapilla. Journal of Applied Ecology, 44: 176-184.

Hardey J., Crick H., Wernham C., Riley H., Etheridge B. & Thompson D., 2009. Raptors: A Field Guide for Surveys and Monitoring - Second Edition. Scottish Natural Heritage and The Stationary Office.

Howell J.A. e Di Donato J.E., 1991. Assessment of avian use and mortality related to wind turbine operations: Altamont Pass, Alameda and Contra Costa Counties, California, September 1988 Through August 1989. Final report prepared for Kenentech Windpower.

Hüppop O., Dierschke J., Exo K.-M., Fredrich E. e Hill R., 2006. Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines. In Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds. Ibis 148 (Suppl. 1): 90–109.

Jones J. e Francis C.M., 2003. The effects of light characteristics on avian mortality at lighthouses. Journal of Avian Biology, 34(4): 328-333.

Kahlert J., Petersen I.K., Desholm M. e Clausager I., 2004b. Investigations of migratory birds during operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand: Preliminary Analysis of Data from Spring 2004. NERI Note commissioned by Energi E2. Rønde, Denmark: National Environmental. Research Institute.

Kahlert J., Petersen I.K., Fox A.D., Desholm M. e Clausager I., 2004a. Investigations of Birds During Construction and Operation of Nysted Offshore Wind Farm at Rodsand. Annual status report 2003. Report Commissioned by Energi E2 A/S 2004. Rønde, Denmark: National Environmental. Research Institute.

Ketzenberg C., Exo K.-M., Reichenbach M. e Castor M., 2002. Einfluss von Windkraftanlagen auf brutende Wiesenvogel. Natur Landsch., 77: 144–153.

Kunz T.H. e Lumsden L.F., 2003. Ecology of cavity and foliage roosting bats. In: Kunz T.H. e Fenton M.B. (eds). Bat ecology. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Kunz T.H., Arnett E.B., Cooper B.M., Erickson W.P., Larkin R.P, Mabee T., Morrison M.L., Strickland M. . e Szewczak J. M., 2007a. Assessing impacts of wind-energy development on nocturnally active birds and bats: a guidance document. Journal of Wildlife Management, 71: 2449-4486.

Kunz T.H., Arnett E.B., Erickson W.P., Hoar A.R., Johnson G.D., Larkin R.P., Strickland M.D., Thresher R.W. e Tuttle M.D., 2007b. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. Frontiers in Ecology and the Environment, 5: 315–324.

Langston R.H.W. e Pullan J.D., 2003. Wind farms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report written by Birdlife International on behalf of the Bern Convention. Council Europe Report T-PVS/ Inf.

Larsen J.K. e Clausen P., 2002. Potential wind park impacts on whooper swans in winter: the risk of collision. Waterbirds, 25: 327–330.

Larsen J.K. e Madsen J., 2000. Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink-footed geese (*Anser brachyrhynchus*): A landscape perspective. Landscape Ecol., 15: 755–764.

Leddy, K.L., Higgins, K.F. e Naugle, D.E. 1999. Effects of Wind Turbines on Upland Nesting Birds in Conservation Reserve Program Grasslands. Wilson Bull. 111: 100–104.

Martin G.R. & Katzir, G., 1999. Visual fields in Short-toed Eagles, Circaetus gallicus (Accipitridae), and the function of binocularity in birds. Brain, behavior and evolution, 53(2): 55-66.

Martin G.R., Portugal S.J. & Murn, C.P., 2012. Visual fields, foraging and collision vulnerability in Gyps vultures. Ibis, 154: 626-631.

Martínez J.A. & Zuberogoitia I., 2004. Habitat preferences for long-eared owls asio otus and little owls /emphAthene noctua in semi-arid environments at three spatial scales. Bird Study, 51 (2): 163–169.

Menzel JM, Menzel Jr MA, Kilgo JC, et al. 2005. Effects of habitat and foraging height on bat activity in coastal plain of South Carolina. J Wildlife Manage 69: 235–45.

Mingozzi T., Boano G. e Pulcher C. (ed.), 1988. Atlante degli Uccelli nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta 1980-1984. Monografie VIII, Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.

National Research Council [NRC]. 2007. Environmental impacts of wind-energy projects. The National Academies Press, Washington, D.C., USA.

Orloff, S. e Flannery, A. 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989–91. California. Energy Commission.

Osservatorio Regionale Fauna Selvatica (a cura di), 2008. La nostra fauna – Rapaci diurni e notturni. Regione Piemonte. www.regione.piemonte.it/agri/osserv_faun.

Painter A., Little B. e Lawrence S. 1999. Continuation of Bird Studies at Blyth Harbour Wind Farm and the Implications for Offshore Wind Farms. Report by Border Wind Limited DTI, ETSU W/13/00485/00/00.

Partecke J, Schwabl I, Gwinner E. 2006. Stress and the city: Urbanization and its effects on the stress physiology in European blackbirds. Ecology 87: 1945–1952.

Pedersen M.B. e Poulsen E. 1991. Impact of a 90 m/2MW wind turbine on birds. Avian responses to the implementation of the Tjaereborg wind turbine at the Danish Wadden Sea. Danske Vildtunderogelser Haefte 47. Rønde, Denmark: Danmarks Miliøundersøgelser.

Reijnen, R. e R. Foppen. 1994. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. I. Evidence of reduced habitat quality for Willow Warblers (Phylloscapus trochilus) breeding close to a highway. Journal of Applied Ecology 31:85-94.

Redpath S., 1995. Habitat Fragmentation and the Individual: Tawny Owls /emphStrix aluco in Woodland Patches. Journal of Animal Ecology, 64 (5): 652–661.

Santolini R., 2000. Miglioramento degli habitat di specie di importanza comunitaria attraverso la bonifica e/o trasformazione di impianti elettrici esistenti ed in costruzione nell'area del Delta del Po. Enel, Distribuzione Emilia Romagna, Direzione, Bologna. pp.55.

Sergio F., Newton I. & Marchesi L. 2005. Top predators and biodiversity. Nature, 436:192.

Sindaco R., Doria G., Razzetti E. e Bernini F. (ed.), 2006. Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze.

Sindaco R., Mondino G.P., Selvaggi A., Ebone A., Della Beffa G., 2003. Guida al riconoscimento di Ambienti e Specie della Direttiva Habitat in Piemonte. Regione Piemonte.

Slabbekoorn H. and Peet M. 2003. Ecology: birds sing at a higher pitch in urban noise. Nature 424:267.

Smallwood K., Rugge L. & Morrison M., 2009. Influence of behavior on bird mortality in wind energy developments. Journal of Wildlife Management, 73 (7): 1082–1098.

Stewart G.B., Coles C.F. e Pullin A.S. 2004. Effects of Wind Turbines on Bird Abundance. Sytematic Review no. 4. Birmingham, UK: Centre for Evidence-based Conservation.

Sunde P. & Bølstad M., 2004. A telemetry study of the social organization of a tawny owl (/emphStrix aluco) population. Journal of Zoology, 263: 65–76.

Thelander C.G., Smallwood , K.S. e Rugge L. 2003. Bird Risk Behaviours and Fatalities at the Altamont Pass Wind Resource Area. Report to the National Renewable Energy Laboratory, Colorado.

Winkelman J.E. 1992a. The Impact of the Sep Wind Park Near Oosterbierum, the Netherlands on Birds 1: Collision Victims. RIN rapport 92/2 Arnhem: Rijksintituut voor Natuurbeheer.

Winkelman J.E. 1992b. The impact of the Sep wind park near Oosterbierum, the Netherlands on birds 2: nocturnal collision risks. RIN rapport 92/3 Arnhem: Rijksintituut voor Natuurbeheer.

Winkelman J.E. 1992c. The impact of the Sep wind park near Oosterbierum, the Netherlands on birds 3: flight behaviour during daylight. RIN rapport 92/4 Arnhem: Rijksintituut voor Natuurbeheer.

Winkelman J.E. 1992d. The Impact of the Sep Wind Park Near Oosterbierum, the Netherlands on Birds 4: Disturbance. RIN rapport 92/5. Arnhem: Rijksintituut voor Natuurbeheer.

Zmihorski M., Romanowski J. & Osojca G., 2009. Habitat preferences of a declining population of the little owl, /emphAthene noctua in Central Poland. Folia Zoologica, 58 (2): 207–215.