Il contesto in cui si inseriscono le opere risulta essere già fortemente infrastrutturato, essendo il crinale già stato sede di rilevanti lavori quali:

- ✓ posa dell'oleodotto continentale Genova-Cremona;
- ✓ posa dell'oleodotto Genova-Lacchiarella;
- ✓ posa di n. 2 derivazioni metanodotto per Busalla;
- ✓ posa del nuovo gasdotto Gavi-Pietralavezzara DN6M00 (cfr. Figura 5.1).

Gli impatti rilevabili riguardano i rapporti socioeconomici locali e nazionali oltre che quelle componenti ambientali colpite dalle emissioni nocive in atmosfera provocate dalla generazione di energia elettrica prodotta in impianti che usano combustibile fossile.

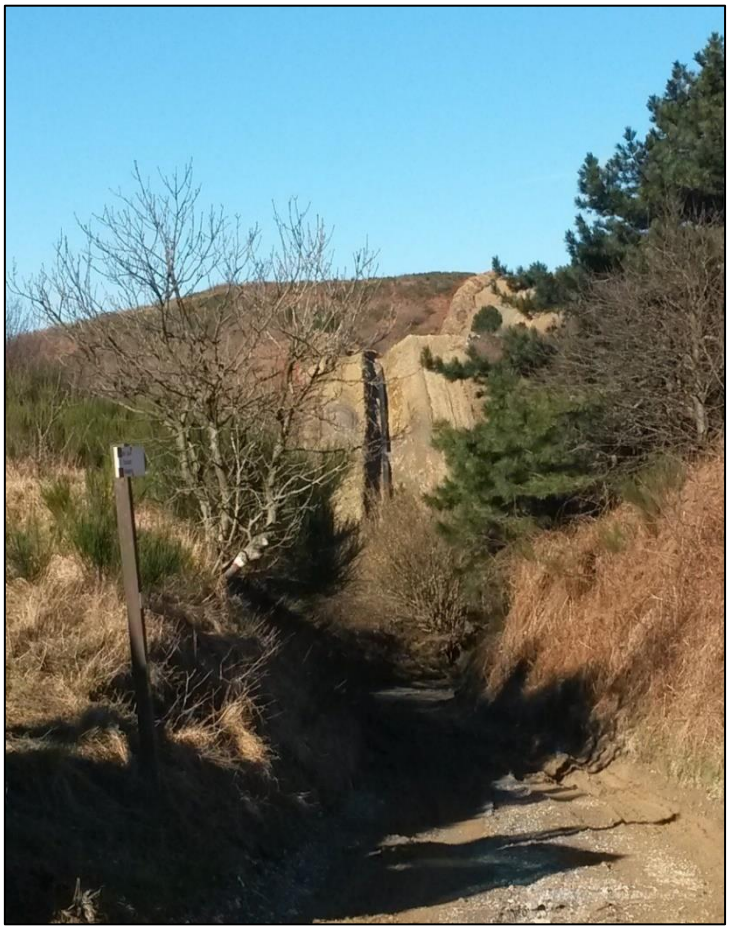


Figura 5.1 – Posa gasdotto Gavi-Pietralavezzara in località Cian de Reste.

5.1.1 COMUNITÀ ED ECONOMIA LOCALE

Impatto:

- ✓ mancati benefici sull'occupazione e sul suo indotto.

Trattandosi di opere importanti che per un anno vedranno l'impiego di decine di tecnici e operai, la mancata costruzione dell'impianto provocherà un mancato beneficio all'occupazione e all'indotto che essa creerebbe sul territorio.

Per quanto riguarda l'esercizio dell'impianto, la non realizzazione del parco eolico sarebbe senz'altro una mancata opportunità per la creazione di posti di lavoro per le operazioni di gestione e manutenzione dello stesso. Inoltre, è in corso di definizione una convenzione tra la società SEVA S.r.l. SB, proprietaria dell'impianto in progetto e il comune di Mignanego, per il finanziamento di ulteriori opere compensative utili alla comunità.

La mancata realizzazione dell'impianto comporterebbe un fatto negativo per le comunità locali.

- Classificazione dell'impatto in fase di realizzazione: **negativo, lieve, a breve termine**.

- Classificazione dell'impatto in fase di esercizio: **negativo, medio, irreversibile.**

5.1.2 MODIFICAZIONI CLIMATICHE E QUALITÀ DELL'ARIA

5.1.2.1 Fase di esercizio

Impatto:

- ✓ emissioni di CO_2;
- ✓ emissioni di NO_X (ossidi di azoto);
- ✓ emissioni di SO_2 (biossido di Zolfo).
- ✓ emissioni di Particolato.

La mancata costruzione dell'impianto in progetto comporterà che l'energia che esso doveva produrre continui a essere prodotta dal parco termico nazionale, da impianti che usano combustibili fossili i quali generano emissioni nell'atmosfera di CO_2, gas che viene considerato come uno dei maggiori responsabili dell'effetto serra e quindi dell'innalzamento di temperatura del pianeta e delle sue conseguenze climatiche.

- ❖ per ogni kWh prodotto dall'insieme delle centrali termiche italiane si ha l'emissione di circa 450 g di CO_2. Poiché si prevede che l'impianto in progetto produca circa 34 GWh/anno, la sua non realizzazione comporterebbe che si continui a immettere una quantità di CO_2 pari circa 15.400 tonnellate all'anno;
- ❖ per ogni kWh prodotto dal parco delle centrali termiche italiane si immette nell'atmosfera circa 0.25 gr di NO_X. Data la sua potenziale produzione di circa 34 GWh/anno, la non realizzazione dell'impianto in progetto comporterebbe che si continuasse a immettere circa 8 tonnellate all'anno di NO_X;
- ❖ per ogni kWh prodotto dal parco delle centrali termiche italiane si immette nell'atmosfera circa 0.06 gr di SO_X. Data la sua potenziale produzione di circa 34 GWh/anno, la non realizzazione dell'impianto in progetto comporterebbe che si continuasse a immettere circa 2 tonnellate all'anno di SO_X;
- ❖ per ogni kWh prodotto dal parco delle centrali termiche italiane si immette nell'atmosfera circa 0.005 gr di particolato. Data la sua potenziale produzione di circa 34 GWh/anno, la non realizzazione dell'impianto in progetto comporterebbe che si continuasse a immettere circa 0.2 tonnellate all'anno di particolato (es. PM_{10}).

Da quanto stimato dall'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi di Carbonio all'interno del "Secondo inventario forestale nazionale" (INFC2005), attualmente in fase di aggiornamento, si ritiene che un bosco planiziale in buone condizioni, alle nostre latitudini, catturi da 5 a 15 tonnellate di CO_2 $ha^{-1}anno^{-1}$. Per quanto riguarda le specie, i suoli più ricchi sono risultati quelli di castagneti, ontaneti e faggete, con valori medi pari a ± 14 tonnellate di CO_2 $ha^{-1}anno^{-1}$, mentre robinieti e querco-carpineti presentano valori inferiori (8 tonnellate di CO_2 $ha^{-1}anno^{-1}$).

Considerando un valore cautelativo di circa 8 tonnellate di CO_2 equivalente per ettaro per anno, in accordo con quanto ottenuto dallo studio sopracitato e alle specie forestali tipiche dell'area in oggetto, la realizzazione del presente intervento eolico equivale, in termini di sottrazione di anidride carbonica dall'atmosfera, a un rimboschimento equivalente di circa 2200 ettari.

In conclusione il progetto in esame non comporta alcun tipo d'inquinamento atmosferico. A maggior ragione, se si considera che si produrrà energia da fonti rinnovabili in luogo dell'utilizzo di combustibili fossili, il progetto apporterà un beneficio non trascurabile sull'atmosfera su grande scala grazie alle emissioni nocive evitate per produrre la stessa attraverso una centrale termoelettrica a carbone/ olio combustibile o a gas naturale.

Si evidenziano infine i seguenti effetti:

- ✓ incoerenza dell'intervento con le norme comunitarie in materia di produzione rinnovabile;
- ✓ aggravio della bilancia dei pagamenti per acquisto di combustibili fossili;
- ✓ mancato raggiungimento degli obbiettivi del PEARL;
- ✓ penali da pagare per non aver assolto agli impegni presi recependo le direttive comunitarie sull'utilizzo di fonti rinnovabili.

La mancata realizzazione dell'impianto comporterebbe, perciò, una ricaduta globale negativa per la qualità dell'area complessiva:

- ➢ Classificazione dell'impatto: **negativo, elevato, irreversibile.**

5.2 ALTERNATIVE TECNOLOGICHE

Il conseguimento dei vantaggi in parte citati al paragrafo precedente, concernenti in particolare la produzione di energia a basse emissioni di CO_2, il contenimento del consumo delle risorse naturali, il sostegno all'occupazione, possono essere raggiunti attraverso la realizzazione di un impianto alimentato da fonti energetiche rinnovabili.

Nel caso in esame si è scelto di far riferimento alla risorsa eolica, tuttavia una possibile alternativa perseguibile "teorica" potrebbe essere quella fotovoltaica. Al di là delle evidenti difficoltà tecniche di realizzare un impianto similare in aree montuose, si riportano le motivazioni cardini che hanno determinato la scelta dell'installazione eolica a quella fotovoltaica:

- ✓ a parità di potenza, l'istallazione di un impianto fotovoltaico richiede un'occupazione di suolo di circa 1.5 ettari (considerando moduli fotovoltaici di ultima generazione) per MW installato. Nel caso in esame, per avere l'equivalente potenza di 16,1 MW dell'impianto proposto, l'impianto fotovoltaico occuperebbe una superficie di circa 11 ettari, senza considerare

l'occupazione delle opere connesse. Nel caso dell'impianto eolico di progetto, l'occupazione di suolo, determinata dall'ingombro delle piazzole di regime, dalla base torre e dall'aggiornamento della viabilità, risulta pari a circa 1 ettaro;

- ✓ a parità di potenza installata la producibilità dell'impianto eolico è di gran lunga superiore a quella determinata da un impianto fotovoltaico. Pertanto, anche in termini di investimento, l'impianto eolico fornisce delle garanzie maggiori. Gli studi anemologici condotti tramite misure in sito di durata pluriennale, hanno potuto dimostrare una producibilità netta dell'impianto proposto di circa 34000 MWh all'anno: per avere l'equivalente resa energetica mediante un impianto fotovoltaico (considerando le ultime tecnologie disponibili e i migliori sistemi di tracker a titolo cautelativo) è necessario prevedere un impianto di circa 27 MW istallati, prevedendo in definitiva un'occupazione di circa 18 ettari di suolo.

In un territorio dalle disponibilità limitate di suolo semi pianeggiante è doveroso scegliere una tecnologia che consenta il minor consumo possibile di suolo agricolo/naturale.

L'adozione di altre tecnologie che sfruttano l'azione del vento (pale eoliche verticali, uso di aquiloni rotanti, sistemi Bladeless etc.) non è allo stato attuale dello sviluppo tecnologico un'opzione reale, rappresentando quanto proposto la Migliore Tecnologia Disponibile (BAT).

5.3 ALTERNATIVE DIMENSIONALI

Nel campo eolico l'attuale tendenza è quella di sviluppare macchine sempre più grandi e potenti che consentono di sfruttare in maniera sempre più efficiente il potenziale eolico di un sito. Gli attuali aerogeneratori commerciali sono della potenza unitaria di 2-4 MW, ma le potenze ormai si spingono a 10-14 MW (cfr. Figura 5.2).

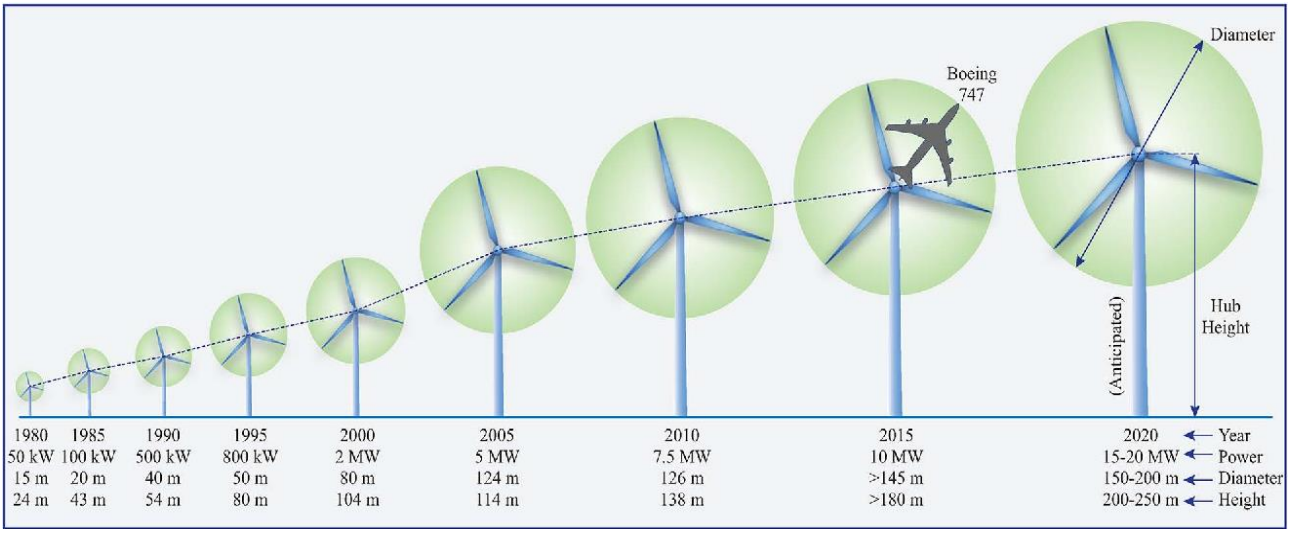


Figura 5.2 – Evoluzione delle taglie di generatori eolici in commercio [fonte: Yaramasu, Venkata et al. "Sistemi di conversione dell'energia eolica ad alta potenza: tecnologie all'avanguardia ed emergenti"].

La ricerca tecnologica in campo eolico si sta indirizzando verso la realizzazione di macchine con taglie sempre più grandi, l'ottimizzazione del profilo alare e l'aerodinamicità della pala, con lo scopo di incrementare il rapporto tra la potenza effettiva di uscita e la potenza massima estraibile dal vento.

La tipologia di aerogeneratore prevista dal progetto ricade nella più avanzata gamma di macchine disponibili sul mercato che garantiscono la massima produzione annuale nella loro classe di appartenenza.

Il progetto attuale consente di aggiornare la configurazione dell'impianto proposto nel 2012 allo stato dell'arte della tecnologia eolica e alla disponibilità della rete, nel rispetto dei vincoli imposti dall'orografia delle aree e, soprattutto, dei trasporti.

Come descritto nella Relazione di producibilità, a cui si rimanda per una trattazione di dettaglio, tramite software specialistico, sono stati testati alcuni modelli delle principali ditte costruttrici di turbine per il mercato italiano focalizzando l'attenzione su due taglie di potenza attualmente disponibili a mercato. La scelta è ricaduta sull'aerogeneratore VESTAS V112 da 3.2 MW: come già ribadito l'utilizzo di aerogeneratori di elevata potenza ed elevato contenuto tecnologico permette di utilizzare al meglio il potenziale eolico offerto dal sito e di ottimizzare la quantità di energia pulita prodotta in rapporto agli impatti ambientali generati.

Inoltre è stato appurato nella Relazione di Trasportabilità, a cui si rimanda per i dettagli, che questo tipo di aerogeneratore è trasportabile sul sito in progetto, con l'accorgimento del trasporto della pala con rimorchio semovente, al fine di limitare i lavori sulla viabilità ordinaria e quindi gli impatti sull'ambiente.

In Tabella 5.1 si riporta un confronto di sintesi con la tecnologia adottata nel Progetto 2012.

	PROGETTO 2012	**PROGETTO 2021**
NUMERO AEROGENERATORI	7	5
POTENZA MACCHINA	2000	3220
ALTEZZA HUB	85	94
DIAMETRO ROTORE	92	112
PRODUZIONE ATTESA	30 GWh/anno	34 GWh/anno

Tabella 5.1 – Sintesi dei parametri caratteristici del Progetto 2012 (Regione Piemonte) ed attuale (Regione Liguria) – caratteristiche aerogeneratore.

L'alternativa tecnologica proposta, rispetto a quella del 2012, consente:

- ✓ un minore impatto percettivo in quanto, sebbene gli aerogeneratori hanno dimensioni maggiori (sebbene a grande distanza l'aumento di taglia risulta pressoché ininfluente sulla percezione della macchina) l'impianto eolico nel lay-out precedente presentava un numero maggiore di aerogeneratori con un evidente incremento nell'estensione del comparto interessato e in generale sulla visibilità dello stesso;
- ✓ un minore effetto selva dovuto al numero ridotto di aerogeneratori;
- ✓ una minore occupazione di suolo e superficie in quanto le opere a regime per una macchina di media taglia sono pressoché equivalenti alle opere previste per una macchina di grande

taglia, pertanto riducendo di 2 gli aerogeneratori in progetto è evidente il risparmio in termini di superfici naturali non interessate;

- ✓ un minore sviluppo della viabilità da realizzarsi ex novo (cfr. Tabella 5.2) e dei cavidotti intra parco di progetto e, quindi, dei costi realizzativi;
- ✓ una diminuzione dell'estensione del crinale occupato, passando da circa 1600 metri nel progetto presentato nel 2012 a 1200 m nel progetto attuale (-25%);
- ✓ una migliore economia di scala, con abbattimento dei costi specifici per kW installato.

Si evidenzia infine che la producibilità energetica attesa nella configurazione attuale è sensibilmente più alta grazie all'incremento di efficienza della conversione vento/energia legata all'aumento di taglia del rotore e della torre.

5.4 ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE

Per quanto concerne la disposizione planimetrica degli aerogeneratori, questa è stata definita analizzando la distribuzione del potenziale eolico al fine di ottenere, per ogni macchina, la massima producibilità e, allo stesso tempo, minimizzando il disturbo causato alle macchine poste in scia ad altre (perdite per effetto scia). In aggiunta, gli aerogeneratori sono stati collocati in base alla fattibilità da un punto di vista orografico e nel rispetto dei vincoli ambientali.

In Figura 5.3 si ripropone per facilità di comprensione una visione comparativa del lay-out di Progetto 2012 con quanto attualmente proposto in Regione Liguria mediante la presente istanza di Verifica Assoggettabilità alla VIA.

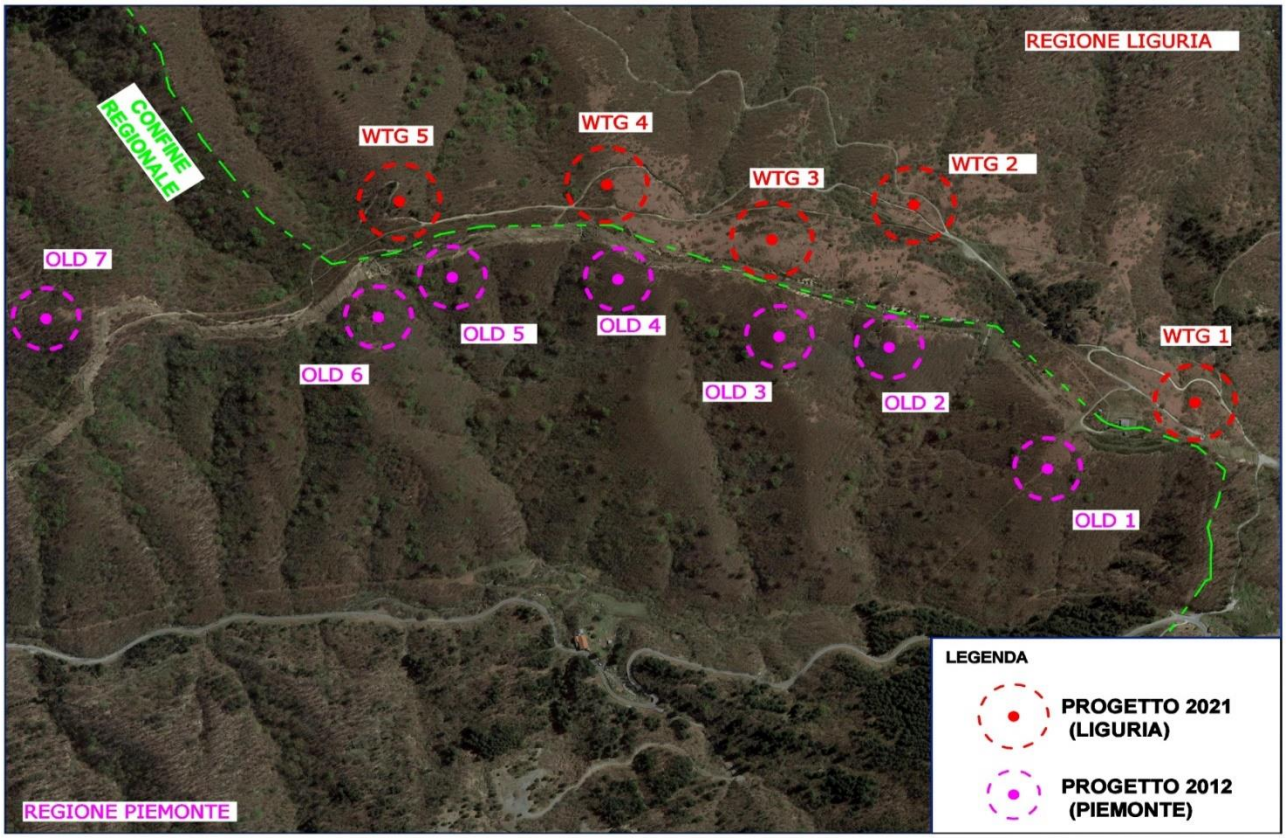


Figura 5.3 – Visione comparativa dei lay-out 2012 (Regione Piemonte) e attuale (Regione Liguria).

Nel suo insieme la disposizione delle macchine sul terreno dipende, oltre che da considerazioni basate su criteri di massimo rendimento dei singoli aerogeneratori, anche da fattori legati alla presenza di vincoli ostativi, alla natura del sito, all'orografia, all'esistenza o meno delle strade, piste, sentieri, alla presenza di fabbricati, allo sviluppo dei limiti catastali e, non meno importante, da considerazioni relative all'impatto paesaggistico dell'impianto nel suo insieme. Il posizionamento degli aerogeneratori è stato preceduto da un'importante campagna topografica che ha consentito di indagare nel dettaglio l'orografia locale, al fine di minimizzare gli scavi e i riporti associati.

Il punto di forza del Progetto 2021 è il posizionamento degli aerogeneratori in prossimità della viabilità sterrata esistente. La viabilità di accesso in prossimità del crinale è stata realizzata, e mantenuta operativa, lungo il versante ligure: il versante Piemontese risulta nella sostanza privo di infrastrutture.

La pista sommitale realizzata per la posa del gasdotto Pietralavezzara-Gavi DN 600 a cura di SNAM Rete Gas, che al momento della presentazione del Progetto 2012 proposto da SEVA (cfr. Figura 5.4 e Figura 5.5) era esistente, è stata ripristinata allo stato naturale al termine dei lavori nel corso del 2017-2018 (cfr. Figura 5.6).

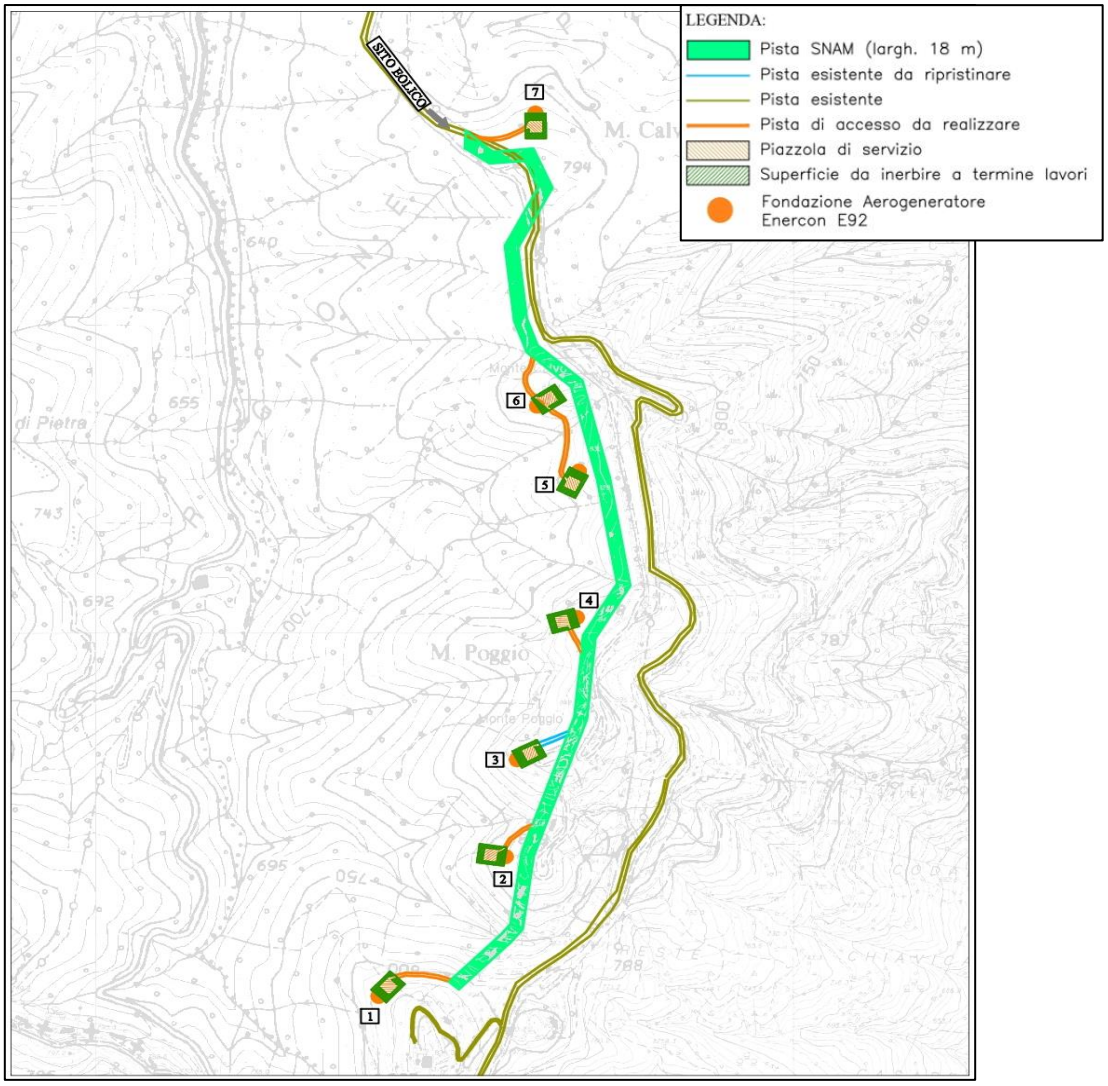


Figura 5.4 – Piste di accesso Progetto 2012 (in verde la pista sommitale non più utilizzabile).



Figura 5.5 – Pista sommitale gasdotto Pietralavezzara-Gavi – Stato di fatto Progetto 2012.



Figura 5.6 – Rispristino pista sommitale gasdotto Pietralavezzara-Gavi.

Allo stato attuale, pertanto, posizionare gli aerogeneratori secondo il lay-out del Progetto 2012 necessiterebbe la realizzazione di una viabilità di servizio più lunga, duplicando di fatto quanto già esistente sul lato ligure, non potendo riutilizzare nella porzione sommitale quanto realizzato da SNAM riportato allo stato pre intervento a seguito di importanti lavori di ripristino.

La viabilità sul lato ligure, utilizzata dal presente intervento, rimane operativa a servizio delle operazioni di manutenzione dei gasdotti, con la sola necessità di interventi localizzati di riprofilatura (si rimanda alla Relazione Tecnica per i dettagli).

In Tabella 5.1 si riporta un confronto tra Progetto 2012 e Progetto 2021 relativo alla necessità di realizzare una viabilità di collegamento tra gli aerogeneratori e le piste esistenti ex novo.

	PROGETTO 2012	**PROGETTO 2021**
NUOVE PISTE	1100 m	300

Tabella 5.2 – Sintesi dei parametri caratteristici del Progetto 2012 (Regione Piemonte) e attuale (Regione Liguria) – viabilità.

Alla luce di quanto descritto si ritiene che la scelta localizzativa effettuata sia complessivamente la migliore sia dal punto di vista tecnico che sul piano della conformità alla normativa vigente.

5.5 ALTERNATIVA 1 – ALTERNATIVA DI PROGETTO

Questa fase concerne l'individuazione e la valutazione delle interferenze tra l'Opzione 1, ovvero la realizzazione dell'impianto in progetto nella lay-out 2021 e l'ambiente.

Per ogni componente ambientale sono stati individuati e valutati i vari impatti. Le azioni in oggetto individuate sinteticamente in scavi, operazioni di carico e scarico del materiale, trasporto del materiale e opere di rinaturalizzazione rappresentano fattori causali di impatto, ascrivibili in particolare alla fase di cantiere e che possono essere sintetizzati come di seguito:

- ✓ occupazione di suolo;
- ✓ emissione o innalzamento di polveri;
- ✓ emissione di inquinanti;
- ✓ impiego di risorsa idrica;
- ✓ consumo ed impiego di risorse di suolo e vegetazione;
- ✓ interferenza con habitat e risorse faunistiche (fauna, avifauna e chirotteri);
- ✓ produzione di rifiuti;
- ✓ produzione di rumore e interferenza elettromagnetiche;
- ✓ percezione visiva.

La localizzazione delle strutture, le operazioni necessarie e previste per la realizzazione del parco eolico (come l'occupazione del suolo) ma, soprattutto, la messa in esercizio dell'impianto stesso sono considerati potenziali disturbi alla fauna, in particolare avifauna e chirotterofauna, di cui si è tenuto conto attraverso la previsione di particolari accorgimenti e azioni finalizzate alla mitigazione degli impatti, le cui specifiche saranno trattate di seguito.

Si sottolinea che il parco eolico in progetto insiste su un'area i cui frequenti passaggi di fuoco con incendi ripetuti hanno di fatto creato un ambiente poco diversificato in cui non si ritrovano specie di pregio, se non sporadiche. Inoltre, il crinale scelto per il progetto del parco eolico è stato sede nel corso degli anni di numerosi interventi (metanodotto e gasdotto) la cui realizzazione ha determinato la creazione di una rete di piste di servizio che dovranno essere mantenute per le necessarie manutenzioni delle condutture.

Il progetto del parco eolico intende usufruire di queste piste esistenti per il trasporto degli aerogeneratori senza pertanto richiedere sostanziali modifiche alla viabilità esistente ed in generale alle aree.

Nel caso in esame si prevede di realizzare, attraverso delle modeste movimentazioni di terreno, le superficie pianeggianti richieste. Sarà quindi predisposto lo scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato, e la compattazione della piazzola di lavoro.

Dopo l'installazione degli aerogeneratori, le piazzole realizzate verranno sensibilmente ridotte, dovendo solo garantire l'accesso alle torri, da parte dei mezzi preposti alle ordinarie operazioni di manutenzione. Tutte le aree eccedenti verranno ripristinate allo stato naturale precedente, mediante semina e ripiantumazioni locali.

5.2.1 SUOLO E SOTTOSUOLO

La realizzazione dell'impianto comporta inevitabile modifica e occupazione di suolo per la realizzazione delle piazzole e gli eventuali adeguamenti alla viabilità, compresa anche quella intraparco.

Per quanto concerne la fase di realizzazione dell'impianto, va detto che l'occupazione di suolo è temporanea e limitata spazialmente alla posizione degli aerogeneratori; il maggiore impatto sul suolo si ha proprio in fase di cantiere poiché sono necessari movimenti terra per la realizzazione della nuova viabilità (limitatamente ai collegamenti tra le piste esistenti e gli aerogeneratori), l'adeguamento di quella esistente, l'interramento dei cavidotti e la realizzazione delle piazzole per garantire l'operatività delle gru per il montaggio degli aerogeneratori.

Tuttavia, è bene ricordare che il ripristino delle aree interessate riporterà la situazione allo stato ante operam, esclusa la superficie occupata dagli aerogeneratori. La realizzazione di nuova viabilità accessoria è modesta e riferita alla creazione di brevi tratti terminali per raggiungere la posizione degli aerogeneratori ubicati non perfettamente in cresta. Nella valutazione degli effetti degli impatti si è tenuto conto di diversi aspetti: le azioni proposte interessano settori già significativamente alterati rispetto alle condizioni naturali in seguito alla pluridecennale attività antropica registrata sul sito.

5.2.1.1 Fase di costruzione

Nella fase di costruzione è previsto l'impatto maggiore ed è principalmente dovuto a:

- ✓ occupazione di suolo e movimentazione di terra per la cantierizzazione dell'opera;
- ✓ regolarizzazione delle piste di accesso esistenti;

- ✓ movimentazione di terra per la riprofilatura di alcuni tratti del tragitto analizzato, per permettere il trasporto degli aerogeneratori in sito, la realizzazione di ciascuna fondazione e il montaggio degli aerogeneratori;
- ✓ asportazione di tappeto erboso per l'allargamento della pista esistente, per la realizzazione di nuovi tratti viari e per la realizzazione delle aree di cantiere;
- ✓ rimozione di vegetazione per la posa del cavidotto interrato di collegamento alla rete nazionale; traffico indotto per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori e per le attività di cantiere.

L'interramento del cavo elettrico avverrà in parte lungo la viabilità esistente e in parte su terreni naturali nei pressi del tracciato del metanodotto che dal passo della Bocchetta raggiunge Busalla.

La lunghezza del tratto di cavo interrato è pari complessivamente a circa 6100 m: l'intero tracciato è posto al di sotto di viabilità poderale esistente e, nella parte terminale (per circa 1.5 km) in comune di Busalla, sotto la viabilità asfaltata esistente.

La terra prelevata, valutata indicativamente in circa 4000 m^3 verrà totalmente riutilizzata per il rinterro a seguito della posa dei cavi.



Figura 4.2 - Posa di una linea interrata MT.

L'entità degli impatti appena citati è da considerarsi importante da un punto di vista spaziale mentre dal punto di vista temporale, trattandosi di un intervento limitato all'esecuzione delle opere (circa 1 anno), gli impatti risultano reversibili e a breve termine. Inoltre, c'è da evidenziare il fatto che i lavori previsti per l'adattamento della viabilità lungo il percorso analizzato non necessariamente devono essere considerati negativi, in quanto sono lavori che vanno a migliorare la viabilità locale.

Partendo dall'analisi del tragitto riportato nella Relazione di Trasportabilità, va sottolineato che la maggior parte dei lavori consistono nella pulizia dell'esterno o dell'interno di alcune curve e l'allargamento di alcune curve rendendo percorribili i tratti riprofilati.

Per quanto riguarda la realizzazione delle fondazioni, come descritto in Relazione Tecnica si è stimato un volume complessivo di terra di scavo pari a circa 22000 m^3 che verrà riutilizzato in toto in parte nel rinterro e in parte nella sistemazione delle aree cantiere.

- Classificazione dell'impatto in fase di cantiere: **negativo, medio, reversibile a breve termine**.

5.2.1.2 Fase di esercizio

In fase di esercizio, l'impatto prevedibile è l'occupazione del suolo dovuta alla presenza fisica degli aerogeneratori.

Le aree di scavo si collocano in corrispondenza del basamento di ogni torre eolica.

Le aree destinate alla localizzazione degli aerogeneratori sono situate sulla cresta del Monte Poggio – Monte Calvo. Non risultano essere state soggette in passato né ad attività di edilizia né di produzione e sono incolte, nonché percorse nel corso degli anni da numerosi incendi.

Gli aerogeneratori in progetto sono stati posizionati rispettando idonee fasce di rispetto delle condotte degli oleodotti e dei metanodotti esistenti (specialmente del gasdotto Gavi – Pietralavezzara la cui distanza rispetta le norme vigenti), in generale comprensive della stessa proiezione della pala degli aerogeneratori.

Rispetto all'occupazione di suolo, non si evidenziano criticità negative in quanto il materiale che deriva dallo scotico viene immediatamente recuperato per il ripristino dei luoghi.

Complessivamente l'impatto sulla componente può ritenersi basso e, quando sarà completato il progetto di recupero dell'area, l'impatto potrà considerarsi neutro.

Si evidenzia che la fondazione viene totalmente interrata e l'area di suolo effettivamente prelevata dalla sua "calpestabilità" è limitata esclusivamente al suolo occupato dalla torre dell'aerogeneratore (circa 20 m^2 ad aerogeneratore), il resto dell'area tornerà ad essere disponibile per le funzioni precedenti all'installazione. Si prevedono trascurabili le interferenze con il sottosuolo in quanto, trattandosi di fondazioni semplici, gli scavi più approfonditi per il getto delle fondazioni degli aerogeneratori non supereranno i 3 m dal piano campagna.

- Classificazione dell'impatto: **negativo, lieve, reversibile a lungo termine**.

5.2.2 AMIANTO

L'amianto è una varietà di serpentino con morfologia fibrosa e ha la particolarità di separarsi in fibre sottili e assai resistenti.

Come riportato nella Relazione Geologica e Geotecnica Preliminare a firma del Dott. Geol, Bonvino, cui si rimanda per ogni dettaglio, l'unità che caratterizza il settore in cui sono presenti "pietre verdi" è la Zona Sestri-Voltaggio, disposta lungo una stretta fascia allungata in direzione Nord – Sud, immergente verso Est al di sotto del Flysch appenninico dell'Antola e sovrapposta ad Ovest dall' Unità di Voltri, definita "Gruppo dei Calcescisti con Pietre Verdi" della Zona Piemontese. L'Unità Cravasco-Voltaggio è costituita da scisti filladici, calcari, metabasalti, meta gabbri e serpentiniti facenti parte della Formazione di Case Bardane, a crisotilo e antigorite, spesso cataclastiche con associate oficalci.

Per quanto attiene alla Regione Liguria è presente un documento redatto dal "Dipartimento Ambiente" definito: "Carta delle "pietre verdi" di cui alla DGR n° 859/2008 – Criteri per la gestione e l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" in cui vengono riportate le aree con affioramento di un substrato di ofioliti, serpentiniti o oficalci ("pietre verdi") segnalate per la presenza probabile di minerali di amianto; trattasi di vecchie cave prevalentemente di oficalci oramai abbandonate.

Fonti bibliografiche hanno evidenziato che nell'area vasta di localizzazione dell'impianto a progetto è stata interessata nel corso degli anni da concessioni di estrazione. La presenza di amianto reperito è sempre stata riscontrata all'esterno e distante dall'area del campo eolico a progetto e la carta geologica dimostra che nell'area in oggetto sono reperibili solamente argilliti, roccia metamorfica costituita da argilloscisti e calcari cristallini metamorfici. Tali rocce non contengono minerali amiantiferi e, pertanto, la presenza di amianto nelle rocce da scavo è ritenuta improbabile.

- Classificazione dell'impatto in fase di cantiere: **nullo**.

- Classificazione dell'impatto in fase di esercizio: **nullo**.

5.2.3 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

5.2.3.1 Fase di costruzione

Nell'area dove verranno installati gli aerogeneratori, non sono segnalati corsi d'acqua significativi: i principali impatti a carico della componente in esame si registrano comunque in fase di realizzazione delle opere e sono sostanzialmente ascrivibili al transito dei mezzi per la realizzazione delle fondazioni e per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori in progetto.

Per quanto riguarda gli impatti dovuti all'allargamento della pista sterrata esistente e alla realizzazione dei nuovi tratti viari, essi sono di lieve entità, vista la ridotta mole di interventi da effettuare: tutte le volte in cui tale pista è interessata da venute di acqua del terreno o da ristagni delle acque meteoriche, il convogliamento di queste acque verso gli impluvi naturali dovrà essere realizzato con precedenza assoluta su tutti gli altri lavori.

In fase di costruzione, al fine di limitare il rischio di rilascio di carburanti, lubrificanti ed altri idrocarburi nelle aree di cantiere, vista la variabilità nella permeabilità delle aree interessate dagli interventi e la facilità di veicolazione per la generalizzata presenza di fratture carsificate nell'ammasso roccioso, si dovrà provvedere al frequente controllo dei circuiti oleodinamici dei mezzi operativi ed il parcheggio dei mezzi meccanici nonché l'esecuzione dei rifornimenti di carburanti e lubrificanti su un'area attrezzata.

Per quanto riguarda l'idrologia sotterranea, non sono segnalate nelle immediate vicinanze del sito in esame fonti d'acqua significative.

L'interferenza con il ruscellamento superficiale e con la circolazione idrica sotterranea è da ritenersi trascurabile in quanto la realizzazione dell'impianto e delle opere civili connesse non comporterà significative modifiche alla morfologia del sito. La profondità degli scavi è modesta e la modifica alle piste di cantiere non necessita di particolari sbancamenti del versante essendo localizzata principalmente sulla cresta dove sono posizionati gli aerogeneratori.

La circolazione idrica superficiale sarà comunque adeguata in fase di cantiere alla nuova sistemazione delle aree mediante un opportuno sistema drenante con convoglio verso gli impluvi naturali.

L'interferenza con il ruscellamento superficiale e con la circolazione idrica sotterranea è da ritenersi trascurabile in quanto la realizzazione dell'impianto e delle opere civili connesse non comporterà significative modifiche alla morfologia del sito. La profondità degli scavi è modesta e la modifica alle piste di cantiere non necessita di particolari sbancamenti del versante essendo localizzata principalmente sulla cresta dove sono posizionati gli aerogeneratori.

- Classificazione dell'impatto in fase di cantiere: **negativo, lieve, reversibile a lungo termine**.

5.2.3.2 Fase di esercizio

La circolazione idrica superficiale sarà adeguata alla nuova sistemazione delle aree mediante un opportuno sistema drenante con convoglio verso gli impluvi naturali.

- Classificazione dell'impatto in fase di esercizio: **negativo, lieve, reversibile a lungo termine**.

5.2.4 VEGETAZIONE, FLORA E HABITAT

5.2.4.1 Fase di costruzione

La vegetazione interessata dalle operazioni di cantiere per la costruzione del parco eolico progettato è essenzialmente localizzata lungo il tragitto che conduce al Passo della Bocchetta e nelle aree comprese per la realizzazione delle piazzole per il posizionamento delle torri eoliche. In generale, come evidenziato nell'inquadramento vegetazionale e nella descrizione floristico-vegetazionale puntuale, si tratta di una composizione di modesto interesse naturalistico con poche specie di pregio, poco numerose e molto localizzate.

In fase di costruzione l'impatto è generato dai seguenti fattori:

- ✓ allargamento della pista di cantiere e realizzazione di nuove tratte di raccordo alla viabilità esistente per circa 300 m di lunghezza;
- ✓ realizzazione delle piazzole di montaggio;
- ✓ la realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- ✓ la realizzazione della stazione di trasformazione AT/MT;
- ✓ la realizzazione dei cavidotti di collegamento (interni ed esterni al parco stesso).

L'analisi della copertura del suolo nell'area di interesse è stata effettuata a partire dai dati della Carta Forestale derivanti dal Piano Forestale Territoriale della Regione Liguria, nonché a seguito di sopraluoghi in sito, come descritto al Paragrafo 0.

Va rilevato che le piazzole e le fondazioni degli aerogeneratori n. 1, 2, e 3 saranno realizzate sulle praterie esistenti e tale realizzazione non comporterà alcuna rimozione di vegetazione se non la semplice asportazione di tappeto erboso.

Gli aerogeneratori n. 4 e 5 sono previsti in zone boscate, caratterizzate da arbusti di noccioleto e alberature di pochi esemplari di castagni e conifere. È previsto un taglio selettivo della vegetazione arborea e arbustiva, compensato da ripiantumazioni ad hoc.

Per quanto riguarda la posa del cavidotto di collegamento del parco eolico alla RTN, il tracciato percorre esclusivamente piste sterrate (o asfaltate nel centro abitato di Busalla), senza dover alterare l'assetto vegetazionale presente.

L'impatto generato dalla posa delle fondazioni e dei cavidotti risulta pertanto di lieve entità, mitigabile tramite la contestuale rinaturalizzazione mediante semina e posa di nuove alberature.

In questa fase non è trascurabile la produzione di polvere correlata al traffico dei veicoli pesanti che trasportano materiali e componenti per la costruzione degli aerogeneratori e delle relative opere accessorie.

- ➢ Classificazione dell'impatto: **negativo, medio, reversibile a breve termine**.

5.2.4.2 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio non si prevedono effetti sulla vegetazione e sulla flora locale, se non quelli preventivabili per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto (ritenute comunque sporadiche).

- ➢ Classificazione dell'impatto in fase di esercizio: **trascurabile, lieve, reversibile a lungo termine**.

5.2.5 FAUNA TERRESTRE

Dal punto di vista faunistico, la realizzazione del progetto implica alterazioni antropiche del territorio che possono incidere sulla distribuzione degli habitat e sul cambiamento di sfruttamento degli stessi per motivi trofici o riproduttivi.

L'allontanamento di elementi faunistici riguarda solo specie di scarso valore conservazionistico peraltro diffuse in maniera omogenea ed abbondante nella zona. Per quanto riguarda il disturbo si può affermare che la fauna selvatica stanziale, nella quasi sua totalità, si abitua rapidamente a rumori o movimenti, soprattutto se continui e senza bruschi cambiamenti in intensità e direzione. È opportuno precisare, inoltre, che molte delle specie presenti nell'area sono estremamente adattabili alle situazioni fortemente antropizzate avendo già subito importanti modificazioni dell'ambiente.

Si sottolinea pertanto che a realizzazione dell'impianto eolico in progetto non costituirà un detrattore per il territorio interferito. Le specie il cui habitat verrà influenzato nelle fasi di cantiere potranno abbandonare temporaneamente la zona spostandosi in luoghi vicini dove potranno trovare maggiore tranquillità, producendo così un effetto vuoto. Ciononostante, trattandosi di un impatto temporaneo, è prevedibile il ritorno, alla conclusione dei lavori, della comunità faunistica che potrebbe essere stata disturbata.

Il corridoio di migrazione si situa a cavallo dello spartiacque montano tra Piemonte e Liguria: in tal senso i migratori percorrono e superano i crinali a diverse quote (in ordine sia a motivazioni comportamentali che ambientali contingenti) e con ampia mobilità spaziale che risponde a fattori stocastici, non essendo costretti in passaggi obbligati (bottleneck) quali valichi montani stretti o forre.

Per quanto riguarda il lupo, specie segnalata per il corridoio ecologico e di certa frequentazione dell'area, tramite la raccolta di dati derivanti da predazioni, snow tracking, scat trails e fototrappolaggio (cfr. Figura 5.7) è stato possibile ricostruire le dinamiche di spostamento e interazione tra individui singoli in dispersione e branchi. Una particolare attenzione deve essere prestata alle criticità presenti nell'area, in quanto il corridoio di transito della specie coincide con l'area di collocazione degli aerogeneratori del proposto impianto eolico. Va detto tuttavia che la popolazione locale di lupo non dovrebbe subire effetti sensibili in quanto, anche ammettendo un forte disturbo in fase di costruzione, l'ampiezza del territorio utile è tale da soddisfare ugualmente le esigenze biologiche (prede, rifugi).



Figura 5.7 – Immagine di Canis lupus con fototrappola in notturna (Maggio 2021).

5.2.5.1 Fase di costruzione

Durante le attività di cantiere, le interferenze indotte dall'installazione del parco eolico sulla componente fauna sono riconducibili al disturbo indotto dalla movimentazione dei mezzi di cantiere e dal rumore ed emissioni prodotti per la realizzazione e messa in opera degli elementi d'impianto, nonché alla conseguente sottrazione di suolo. La conseguenza di questi disturbi è traducibile in una possibile scomparsa o rarefazione di specie per perdita o alterazione dell'habitat nel sito e in una fascia ad esso circostante.

Viste quelle che sono le caratteristiche ambientali dell'area coinvolta dalle attività di cantiere, che ricordiamo essere già stata fortemente interessata da cantieri di svariata natura, è facile prevedere uno scarso livello di impatto nei confronti di specie di interesse conservazionistico. Le specie il cui habitat verrà influenzato nelle fasi di cantiere potranno abbandonare temporaneamente la zona spostandosi in luoghi vicini dove potranno trovare maggiore tranquillità, producendo così un effetto vuoto. Ciononostante, trattandosi di un impatto temporaneo, è prevedibile il ritorno della comunità faunistica alla conclusione dei lavori.

- Classificazione dell'impatto: **negativo, medio, reversibile a breve termine**.

5.2.5.2 Fase di esercizio

Per quanto riguarda la fase di esercizio, le interferenze che possono determinare incidenze dirette o indirette sono principalmente dovute al disturbo antropico (movimentazione personale), disturbo visivo del paesaggio (determinando una variazione permanente della sua percezione), disturbo acustico (emissioni acustiche), disturbo faunistico per Avifauna e Chirotterofauna (per rischio di collisione con le pale ed effetto barriera), per fauna sensibile per sottrazione di habitat.

Le osservazioni raccolte ci permettono di affermare che l'impianto non avrà impatti su specie di particolare valore conservazionistico. Il sito infatti risulta idoneo solo per specie comuni e non inserite nelle liste di attenzione a livello regionale e nazionale.

È da escludere che il traffico veicolare dovuto agli interventi di controllo e manutenzione possa avere influenze significative.

- Classificazione dell'impatto: **negativo, lieve, reversibile a lungo termine.**

5.2.6 AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA

Alla luce di queste considerazioni a carattere generale, riferendoci alla situazione nell'area in esame, per quanto riguarda l'avifauna, si può affermare che la caratterizzazione del sito abbia valenza moderata dal punto di vista ornitologico e interesse chirotterologico decisamente modesto, come descritto al Paragrafo 0.

In quest'ottica, in relazione alla tipologia di impianto che si vuole realizzare, Avifauna e Chirotterofauna, rispetto agli gruppi faunistici, sono da ritenersi i target sensibili e più suscettibili agli effetti derivanti dagli impatti diretti e indiretti in particolare per quanto riguarda lo spostamento di

eventuali siti di nidificazioni durante la fase di cantiere e agli utilizzi di sosta e ristoro durante l'esercizio degli aerogeneratori. Per tale motivo, i due gruppi faunistici sono stati monitorati con lunghe campagne su campo dedicate, che a fasi alterne hanno ricompreso gli anni dal 2012 al 2021, volte a determinare la reale composizione in numero di specie ed individui ed è stato calcolato il rischio collisione con le pale.

Le specie nidificanti sono per lo più di scarso "pregio" non incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" e le relative popolazioni sembrerebbero numericamente non rilevanti. Il flusso migratorio appare modesto e, anche per quel che concerne i rapaci, non sembra interessare numeri significativi di specie d'interesse comunitario. Si sottolinea inoltre che l'analisi del relativo utilizzo degli spazi aerei in zona di impianto, sia sulla base dei dati rilevati ad hoc nel corso della primavera 2021, sia sulla base dei dati raccolti nelle campagne precedenti e riportati al layout attuale, rileva un rischio di collisione in generale modesto.

Per ogni dettaglio di approfondimento sui monitoraggi effettuati, si rimanda alla relazione tecnico specialistica redatta dal Prof Galli, Università di Genova, riportata in allegato al presente documento e alla Relazione "Approfondimento ambientale aree tutelate" con i relativi allegati.

5.2.6.1 Fase di costruzione

Impatto:

- ✓ disturbo delle specie di uccelli e chirotteri dovuto ai lavori di realizzazione delle opere civili a servizio dell'impianto (viabilità di accesso, fondazioni etc.) e installazione delle turbine.

La creazione delle piazzole e delle relative strade di accesso richiederanno un limitato taglio della vegetazione (alberi ed arbusti) con potenziale impatto sugli uccelli nidificanti; le specie coinvolte comunque non sono da annoverare fra quelle prioritarie.

Le specie il cui habitat verrà influenzato nelle fasi di cantiere potranno abbandonare temporaneamente la zona spostandosi in luoghi vicini dove potranno trovare maggiore tranquillità, producendo così un effetto vuoto. Ciononostante, trattandosi di un impatto temporaneo, è prevedibile il ritorno della comunità faunistica che potrebbe essere stata disturbata, alla conclusione dei lavori.

I rilievi effettuati nelle campagne di monitoraggio hanno evidenziato come la cresta del Monte Poggio, sede dell'impianto in progetto, non sia idonea alla presenza di una comunità di Chirotteri ricca e diversificata, e il cantiere non comporterebbe sottrazione importante di habitat trofico, riproduttivo o di svernamento/roost. L'impatto si può considerare pertanto trascurabile.

- ➢ Classificazione dell'impatto: **negativo, lieve, reversibile a breve termine**.

5.2.7.1 Fase di esercizio

Impatto:

- ✓ perdita di esemplari di uccelli/chirotteri per collisione con le torri e le pale;

- ✓ perdita di esemplari di uccelli/chirotteri per alterazione dell'habitat.

L'impatto sull'avifauna degli impianti eolici in fase di funzionamento può essere diretto, dovuto alla collisione degli animali con gli aerogeneratori, o indiretto, dovuto alla modificazione o perdita degli habitat e al disturbo. L'impatto diretto riguarda principalmente gli uccelli ed i chirotteri, mentre quello indiretto può determinare una riduzione delle densità di alcune specie di uccelli nell'area circostante le macchine.

Recenti studi affermano che la diminuzione dell'uso dell'area da parte degli uccelli sia dovuta più che alla presenza degli aerogeneratori alla presenza umana, all'occupazione di superfici significative di habitat naturale e all'uso di pesticidi. Esistono diversi studi sull'impatto che la realizzazione di un parco eolico genera sull'avifauna. Gli esiti di questi studi sono diversi e contrastanti a seconda del paese in cui sono stati effettuati e del grado di innovazione tecnologica degli aerogeneratori usati. Una considerazione di carattere generale porta ad affermare che l'incidenza dell'esistenza di un parco eolico sull'avifauna può essere certamente ridotta adottando una serie di accorgimenti progettuali.

Le caratteristiche degli aerogeneratori sono certamente fattrici importanti per la determinazione del rischio: le torri tubolari, come quelle impiegate in questo parco, danno un minore rischio di collisione non essendo utilizzate dagli uccelli come punti d'appoggio, a differenza delle torri a traliccio. Influisce anche la dimensione dell'aerogeneratore, essendo quelli più grandi maggiormente visibili e quindi con minore probabilità di collisione. Analogamente va considerata l'altezza del rotore dell'aerogeneratore, in quanto l'eventuale rischio è relativo alle specie che volano all'altezza della zona spazzata dalle pale.

Infine bisogna considerare il numero di giri delle pale al minuto. Una velocità di rotazione bassa, come quella di questo parco, consente agli uccelli di vedere le pale ruotare e quindi di poter eventualmente calcolare il tempo per attraversarle indenni, anche se gli animali preferiranno aggirare totalmente l'ostacolo.

Per quanto riguarda le specie nidificanti o sedentarie sono da ritenere poi nulli i rischi di impatto con i passeriformi visto che la maggior parte delle specie tende a volare ad altezze inferiori rispetto all'area spazzata dalle pale. In ogni caso le specie ad alto valore conservazionistico non frequentano l'area per le caratteristiche dell'ambiente.

Per la stima della probabilità di collisione degli uccelli con le torri eoliche, si è fatto ricorso al modello predittivo di W. Band descritto in Band et al. (2007), implementato dal prof. Loris Galli con parametri inerenti alle torri (numero pale, diametro rotore, periodo rotazione medio, larghezza massima della pala, angolo di pitch) e le singole specie di uccelli (lunghezza dell'animale, apertura alare, tipo di volo – planato o battuto). L'output che si ottiene, indica la probabilità (espressa in %) che un oggetto avente certe dimensioni e che si muova ad una determinata velocità attraversando l'area circolare spazzata dalle pale, vada a collidere contro di esse.

I risultati sono opportunamente corretti, al fine di tenere in conto che gli uccelli non sono oggetti inanimati che si muovono in modo automatico di moto rettilineo uniforme con una capacità dimostrata di evitare gli ostacoli.

In Tabella 5.3 viene riportato, per ciascun punto torre, il risultato della modellazione di cui sopra, ovvero il numero minimo (capacità di evitare gli ostacoli con probabilità del 99%) e massimo (95%) di collisioni annue prevedibili sulla base dei sorvoli "a rischio" individuati nel corso del monitoraggio effettuato nella primavera 2021.

Come già ribadito, per ogni dettaglio di approfondimento sul calcolo del rischio di collisione si rimanda alla relazione tecnico specialistica redatta dal Prof Galli, Università di Genova, riportata in allegato al presente documento.

Specie	Torre 1		Torre 2		Torre 3		Torre 4		Torre 5		TOT	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Aquila minore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,04	0,01	0,06
Balestruccio	1,17	5,84	0,83	4,17	0,32	1,59	0,24	1,20	0,03	0,13	2,59	12,93
Biancone	0,03	0,14	0,01	0,05	0,06	0,28	0,01	0,05	0,01	0,05	0,11	0,55
Colombaccio	0,01	0,07	0,01	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,14
Cornacchia grigia	0,02	0,08	0,02	0,08	0,02	0,08	0,05	0,25	0,02	0,08	0,11	0,57
Corvo imperiale	0,04	0,22	0,04	0,22	0,04	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,66
Cutrettola	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03
Falco pecchiaiolo	0,00	0,00	0,01	0,04	0,02	0,11	0,04	0,21	0,00	0,00	0,07	0,35
Fringuello	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,34	0,00	0,00	0,07	0,34
Gabbiano reale	2,78	13,89	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	6,99	0,02	0,10	4,20	20,98
Gheppio	0,12	0,58	0,12	0,58	0,07	0,35	0,12	0,58	0,12	0,58	0,53	2,65
Nibbio bruno	0,01	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07
Passeriforme NI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,09	0,03	0,17	0,05	0,26
Poiana	0,32	1,59	0,17	0,85	0,05	0,24	0,15	0,73	0,05	0,24	0,73	3,66
Rondine	0,02	0,09	0,05	0,26	0,08	0,39	0,12	0,61	0,03	0,13	0,30	1,49
Rondone	3,57	17,87	1,74	8,70	0,38	1,91	0,35	1,74	0,60	2,98	6,64	33,19
Rodone maggiore	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07
Sparviere	0,02	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,09

Tabella 5.3 – Numero minimo e massimo di collisioni annue ipotizzabili. Sono evidenziate le specie in Allegato I della Direttiva "Uccelli" - Progetto 2021.

Si ribadisce che i valori relativi alla frequenza annua di collisioni ivi riportati sono da ritenersi sovrastimati dal momento che, a titolo di massima prudenza, sorvoli multipli di uno o più punti torre da parte del medesimo individuo sono stati elaborati come se fossero relativi a diversi individui. Allo stesso modo, per specie stanziali come Gheppio e Poiana è estremamente probabile che gli individui osservati in giorni differenti, fossero comunque sempre gli stessi.

I valori calcolati sono in generale bassi, soprattutto per quel che concerne le specie di maggior interesse conservazionistico, cioè quelle elencate nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" (2009/147/CE).

Le linee elettriche risultano molto meno visibili degli aerogeneratori e le due cause di mortalità più frequenti sono l'elettro-shock o elettrocuzione e la collisione, ma tra le due l'ultima è la meno

probabile. L'incidenza varia a seconda della dimensione degli uccelli e del loro comportamento e dipende anche dalle caratteristiche della linea elettrica e dal suo progetto. L'impatto maggiore si ha su specie con abitudini di aggregazione, con gli uccelli acquatici o con tendenza a formare stormi temporanei nei luoghi di alimentazione. Nel caso in esame l'intera linea elettrica sarà interrata eliminando così sia il pericolo di collisione che quello di elettrocuzione.

Vanno anche considerati poi altri fattori che rendono l'area poco idonea alle esigenze soprattutto dei rapaci nidificanti, che dovrebbero limitare la possibilità di avvicinamento agli aerogeneratori in funzione.

Per tutta la lunghezza di quel crinale non vi sono pareti rocciose dove costruire eventuali nidi (riferendosi soprattutto al falco pellegrino e all'aquila reale) e mancano praterie, pascoli e altri tipi di ambienti aperti dove questi uccelli ricercano le prede. L'assenza di tali superfici si estende su un'ampia fascia sia ad est che a ovest dove le pendici sono completamente ricoperte dal bosco. L'unica specie favorita da questa situazione è il falco pecchiaiolo mentre sono totalmente sfavorite l'aquila reale, il biancone e il gheppio.

Anche i pascoli a ridosso del Passo della Bocchetta sono in stato di abbandono e mostrano gli evidenti effetti del processo di successione ecologica che porteranno (in breve tempo) allo sviluppo esteso dell'arbusteto e successivamente del bosco.

Per un maggiore approfondimento circa le specie individuate nell'area, i possibili impatti nonché le misure di mitigazione adottabili, si rimanda alle relazioni faunistiche allegate alla Relazione "Approfondimento ambientale aree tutelate" ed ai relativi allegati quali:

- ✓ monitoraggio dell'Avifauna e della Chirotterofauna effettuato tra l'autunno del 2012 e la primavera del 2013 da FaunaViva, uno studio di consulenze ambientali di comprovata esperienza specifica in campo naturalistico;
- ✓ monitoraggio primaverile del 2014, effettuato da FaunaViva;
- ✓ monitoraggio dell'avifauna migratrice effettuato tra l'autunno del 2015 e la primavera del 2016 dal CesBin, spin-off dell'Università di Genova, coordinato dal Prof. Loris Galli del DISTAV dell'Università di Genova;
- ✓ valutazione del monitoraggio svolto da FaunaViva, a cura del Prof. Loris Galli;
- ✓ relazione finale anno 2016, a cura del Prof. Loris Galli, sul monitoraggio effettuato dal CesBin che calcola il rischio di collisione dell'avifauna con le pale in progetto 2012;
- ✓ relazione integrativa 2017, a cura del Prof. Loris Galli;
- ✓ monitoraggio chirotteri effettuato a maggio 2021 dal Prof. Dino Scaravelli - ST.E.R.N.A. (Studi Ecologici Ricerca Naturale Ambientale) – allegata anche alla presente per facilità di consultazione;
- ✓ monitoraggio avifauna e relazione finale 2021 a cura del Prof. Loris Galli– allegata anche alla presente per facilità di consultazione.

Il sito in questione, sulla base dei risultati emersi, sembrerebbe presentare un interesse chirotterologico modesto ed una valenza moderata dal punto di vista ornitologico.

Alla luce di quanto esposto si può ritenere tale impatto di natura media e reversibile a lungo termine. Integrando quanto monitorato con le proposte mitigative del Dicembre 2014, che prevedono la possibilità di spegnimento dell'impianto da parte di un operatore nel periodo di migrazione primaverile, l'impatto può essere ritenuto negativo, basso e reversibile a lungo termine.

- Classificazione dell'impatto sull'avifauna: **negativo, lieve, reversibile a lungo termine**.

- Classificazione dell'impatto sui chirotteri: **negativo, lieve, reversibile a lungo termine**.

5.2.7 CAMPI ELETTROMAGNETICI

La normativa nazionale che regolamenta attualmente la materia è rappresentata da:

- ✓ Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 23 Aprile 1992;
- ✓ Legge Quadro n. 36, 22 febbraio 2001;
- ✓ D.P.C.M. 8 luglio 2003.

Il D.P.C.M. del 23 aprile 1992 "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", abrogato dal D.P.C.M. dell'8 luglio 2003, stabiliva i seguenti limiti per l'esposizione del pubblico ai campi elettrici e magnetici:

- ✓ 5 kV/m e 100 μT rispettivamente per il campo elettrico e l'induzione magnetica, in aree o ambienti in cui ci si possa ragionevolmente attendere che individui della popolazione trascorrano una parte significativa della giornata;
- ✓ 10 kV/m e 1.000 μT, nel caso in cui l'esposizione sia ragionevolmente limitata a poche ore al giorno.

Per quanto riguarda, in particolare, gli elettrodotti (con le relative stazioni e cabine) lo stesso D.P.C.M. imponeva anche che tra i "fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporti tempi di permanenza prolungata" e qualunque conduttore delle linee elettriche venissero mantenute le distanze minime di 10 m, 18 m, e 28 m rispettivamente nel caso di linee a 132 kV, 220 kV e 380 kV.

La legge quadro n. 36 "Sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" regolamenta l'intera materia dei campi elettromagnetici coprendo tutta la gamma delle frequenze, da 0 Hz a 300 GHz, ponendosi in particolare l'obiettivo di definire le competenze di stato, regioni, province e comuni. Per questo motivo essa risulta anche molto articolata. Il carattere innovativo della nuova legge sta sostanzialmente nel fatto che, accanto al concetto canonico di limite di esposizione vengono introdotti altri due limiti di riferimento: il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità. Ad essi è attribuito il seguente significato:

- ✓ il valore di attenzione è "il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Esso costituisce misure di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine";

- ✓ gli obiettivi di qualità sono: 1) i criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali, secondo le competenze definite dall'articolo 8; 2) i valori di campi elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo stato secondo le previsioni di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione dei campi medesimi.

La legge non indica direttamente i valori numerici delle quantità suddette ma stabilisce che essi dovranno essere fissati da appositi decreti. tuttavia l'orientamento a suo tempo manifestato dai promotori della legge stessa era quello di mantenere come limiti di esposizione i valori di 5 kV/m e 100 μT già presenti nel D.P.C.M. del 23 aprile 1992, ma di introdurre anche, per i valori di attenzione e per gli obiettivi qualità, valori di campo molto più bassi.

A due anni dall'approvazione della legge quadro sull'elettrosmog (Legge 22 febbraio 2001, n. 36) sono stati pubblicati sulle Gazzette Ufficiali del 28 e del 29 agosto 2003 i decreti attuativi che subentrano alla legge sopradescritta:

- ✓ D.P.C.M. 8 luglio 2003 – RF (Radio Frequency): Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dall'esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 khz e 300 Ghz;
- ✓ D.P.C.M. 8 luglio 2003 – ELF (Extra Low Frequency): Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dall'esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.

I decreti stabiliscono quali siano i limiti di esposizione da osservare per la tutela della popolazione, escludendo i lavoratori esposti per ragioni professionali oppure per esposizioni a scopo diagnostico o terapeutico. Dei due decreti quello di nostro interesse è il secondo, che tratta appunto i limiti relativi i campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (ELF).

Questo secondo decreto contiene disposizioni che fissano limiti di esposizione e valori di attenzione per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici, connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti, alla frequenza di rete (50 Hz). Nel medesimo ambito, tale decreto stabilisce anche un obiettivo di qualità per il campo magnetico, ai fini della progressiva minimizzazione delle esposizioni.

Il decreto stabilisce che, nel caso degli elettrodotti, per campi elettrici e magnetici, alla frequenza di 50 Hz, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μT per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.

A titolo di misura cautelativa per la protezione di possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μT, ad intendersi come mediana dei valori nell'arco di 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Inoltre, per il rispetto di detti valori limite, con decreto ministeriale 29 maggio 2008 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, è stata approvata la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti.

La fascia di rispetto è intesa come "*lo spazio circostante un elettrodotto che comprende tutti i punti, al di sopra ed al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica maggiore o uguale a 3 μT, all'interno della quale non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore*".

Anche le cabine di trasformazione debbono infine essere ubicate con fasce di rispetto nelle quali siano rispettati i divieti di destinazione di edifici e di permanenza.

5.2.7.1 Fase di costruzione

In fase di costruzione, non essendoci produzione di energia elettrica, non si prevedono interferenze dovute alla presenza di campi elettromagnetici.

- Classificazione dell'impatto in fase di cantiere: **nullo**.

5.2.7.1 Fase di esercizio

Impatto:

- ✓ disturbi elettromagnetici dovuti alla presenza di grandi rotori;
- ✓ disturbi elettromagnetici dovuti alla presenza di trasformatore BT/MT posti alla base del singolo aerogeneratore;
- ✓ disturbi elettromagnetici dovuti alla presenza dei cavi elettrici di MT di collegamento degli aerogeneratori.
- ✓ disturbi elettromagnetici dovuti alla presenza della stazione di trasformazione MT/AT.

I primi sono limitati alla zona appena circostante il generatore. La navicella è schermata, per quanto è possibile contro questa eventualità, e per di più l'energia elettrica viene generata in bassa tensione (650 V) alla quota di 85 metri dal suolo.

Linea MT interrata.

Per la connessione Rete Elettrica Nazionale è prevista la costruzione di un cavidotto interrato della lunghezza complessiva di circa 6.1 km. La posa del cavo sarà interrata e sarà effettuata secondo le prescrizioni tecniche descritte in Relazione Tecnica.

La linea sarà per la sua interezza interrata e costituita da un cavo isolato XLPE tripolare ad elica visibile con conduttori in alluminio avente sezione 400 mm^2.

Il cavidotto sarà posato ad una profondità minima di 0.8 m nell'area di impianto e da 120 cm negli altri casi, al fine di non ostacolare il transito carrabile e la funzionalità della viabilità interessata. Il

suo rinterro avverrà immediatamente, avendo cura di costipare ed eventualmente innaffiare il materiale al fine di evitare successivi cedimenti.

Come noto dalla normativa citata in materia, le particolarità costruttive di questi cavi, ossia la ridotta distanza tra le fasi e la loro continua trasposizione dovuta alla cordatura, fanno sì che il campo magnetico prodotto sia notevolmente inferiore a quello prodotto da cavi analoghi posati in piano o a trifoglio. In aggiunta a questa prima considerazione, si fa notare come la metodologia di calcolo suggerite dall'APAT (Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici), approvate dal D.M. 29/05/2008, con le quali verranno condotti i calcoli nel seguito, fanno esplicito riferimento al caso in questione come un caso per il quale non è richiesto alcun calcolo delle fasce di rispetto.

All'art. 3.2 dell'allegato al suddetto decreto viene infatti detto che:

"sono escluse dall'applicazione della metodologia:

……..

- *Le linee in MT in cavo cordato ad elica (interrate o aeree);*

In tutti questi casi le fasce associabili hanno ampiezza ridotta, inferiori alle distanza previste dal Decreto interministeriale n. 449/88 e dal decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 16 gennaio 1991".

Figura 5.8 – Stralcio GU n. 156 del 5-7-2008 - Suppl. Ordinario n.160

Trattandosi nei casi in questione di un elettrodotto costituito da linee in MT in cavo cordato ad elica, come evidenziato in precedenza, si ritiene a maggior ragione non essere necessario alcuno studio circa i campi magnetici generati dai cavi di sezione 400 mm^2.

Il campo elettromagnetico generato risulta essere infatti inferiore ai valori limite richiesti e, pertanto, già dopo una prima analisi qualitativa, se ne può escludere la valutazione numerica, così come previsto dalla normativa e dalle leggi vigenti.

Data la tipologia di cavo previsto (singola elica visibile con passo 3 m, entro tubo in PVC) e la profondità di interro, il valore massimo dell'induzione magnetica (calcolato in corrispondenza della proiezione della linea sulla superficie del terreno, ad un metro di altezza dal piano di calpestio) risulta inferiore al valore di 3 μT previsto dal DPCM 8 Luglio 2003 come obiettivo di qualità, e pertanto il suo effetto può ritenersi con sicurezza trascurabile o nullo.

Trasformatore MT base pala

All'interno del singolo aerogeneratore, come descritto in Relazione Tecnica, è presente un trasformatore BT/MT di potenza pari a 3450 kVA.

Tale configurazione non rientra nel campo di applicazione del DM 29/05/08 in quanto le modalità di calcolo per la distanza di prima approssimazione indicata in tale decreto fanno riferimento a cabine di tipo box unificate con potenza del trasformatore inferiore i 630 kVA. Per Cabine Secondarie differenti, come nel presente caso, sarà da prevedere il calcolo puntuale, da applicarsi caso per caso.

La guida CEI R104 "Guida per la valutazione dei campi elettromagnetici attorno i trasformatori di potenza" afferma che i valori più significativi del campo magnetico a frequenza di rete sono dovuti alla corrente che circola nei terminali a bassa tensione e che il campo magnetico prodotto dalle correnti che circolano negli avvolgimenti può essere trascurato.

In base a quanto descritto precedentemente si è provveduto quindi ad effettuare una stima dei valori di campo magnetico generati dalle linee in bassa tensione entranti nei trasformatori trascurando il campo magnetico dovuto agli avvolgimenti primari e secondari. In tutta la procedura si è cercato di massimizzare il più possibile i parametri di calcolo. In questo caso la DPA è calcolata simulando ipoteticamente che lungo il perimetro della centralina transitino tutti i cavi (linea trifase con cavi paralleli) in uscita dal trasformatore BT/MT lato bassa tensione e che questi cavi siano percorsi dalla corrente nominale del trasformatore stesso, ai sensi del Paragrafo 5.2.1 dell'allegato al Decreto 29 maggio 2008.

Secondo le linee guida dettate da Enel per l'applicazione del §5.1.3 del DM29.05.08, la distanza di prima approssimazione (DPA) da ciascun trasformatore può essere stimata secondo la formulazione seguente:

$$Dpa = 0.40942 \cdot x^{0.5241} \cdot \sqrt{I}$$

Dove:

- ✓ I rappresenta l'intensità in uscita dal trasformatore;
- ✓ x è il diametro reale del cavo (conduttore più isolante).

Le distanze così ottenute, arrotondate per eccesso al mezzo metro superiore, rappresentano il limite della fascia di rispetto, oltre la quale si ritiene rispettato l'obiettivo di qualità fissato in 3 μT.

Nel caso si debba stimare la DPA per un solo trasformatore di potenza superiore a 630 kVA si propone di utilizzare la formula riportata di seguito ipotizzando che tutta la corrente del lato bassa tensione sia canalizzata in un unico cavo collocato adiacente il muro interno della cabina, la formula non è altro che una derivazione della legge di Biot e Savart.

$$B = \frac{0.35 \cdot I \cdot D}{R^2}$$

Dove:

- ✓ I è la corrente circolante nei cavi in ampere (A);
- ✓ D la distanza tra i conduttori in metri (m);
- ✓ R la distanza dai cavi.

Come valore di corrente (I) occorre inserire la massima corrente circolante sul lato bassa tensione del trasformatore. La corrente si può calcolare con la formula seguente, di derivazione CEI per conduttori in rame, in funzione della potenza del trasformatore (P in kVA).

$$I = \frac{P}{V \cdot \sqrt{3}}$$

Dove:

- ✓ V tensione concatenata BT.

La distanza D in metri (diametro conduttori) si può stimare se non conosciuta considerando la massima corrente circolante in un cavo in funzione della sezione fissata pari a 1,3 A/mm^2.

$$D = 0.0021 \cdot \sqrt{\frac{I}{4}}$$

Combinando le relazioni precedenti e sostituendo B=3μT si ottiene la R=DPA pari a:

$$DPA = 0.015 \cdot P^{0.75}$$

Il vantaggio di questa formula è quello di non dover cercare il diametro dei conduttori essendo calcolato matematicamente.

Analogamente si può stimare la D.P.A. di una cabina costituita da più trasformatori ipotizzando che tutta la corrente del lato bassa tensione sia canalizzata in un unico cavo collocato adiacente il muro interno della cabina.

$$DPA = 0.015 \cdot \left(\sum_i P\right)^{0.75}$$

Tenendo conto di eventuali effetti di sovrapposizione costruttiva dei valori d'induzione magnetica generati dalle sorgenti presenti nel locale si identifica come Distanza di Prima Approssimazione (DPA) dai muri della cabina di trasformazione una distanza, valutata tramite la relazione precedente considerando la somma delle potenze dei singoli trasformatori, pari a 6.5 m. Tale stima risulta essere altamente cautelativa ai fini della sicurezza. Nei calcoli, non si considera infatti l'eventuale effetto schermante del box o grigliato che contiene i trasformatori e dello stesso concio di base dell'aerogeneratore che li contiene.

Come previsto nel progetto, non sussistono attività permanenti nel raggio di 6.5 metri dal perimetro dell'aerogeneratore, e quindi non vi sono pericoli di esposizione ai campi elettrici e magnetici.

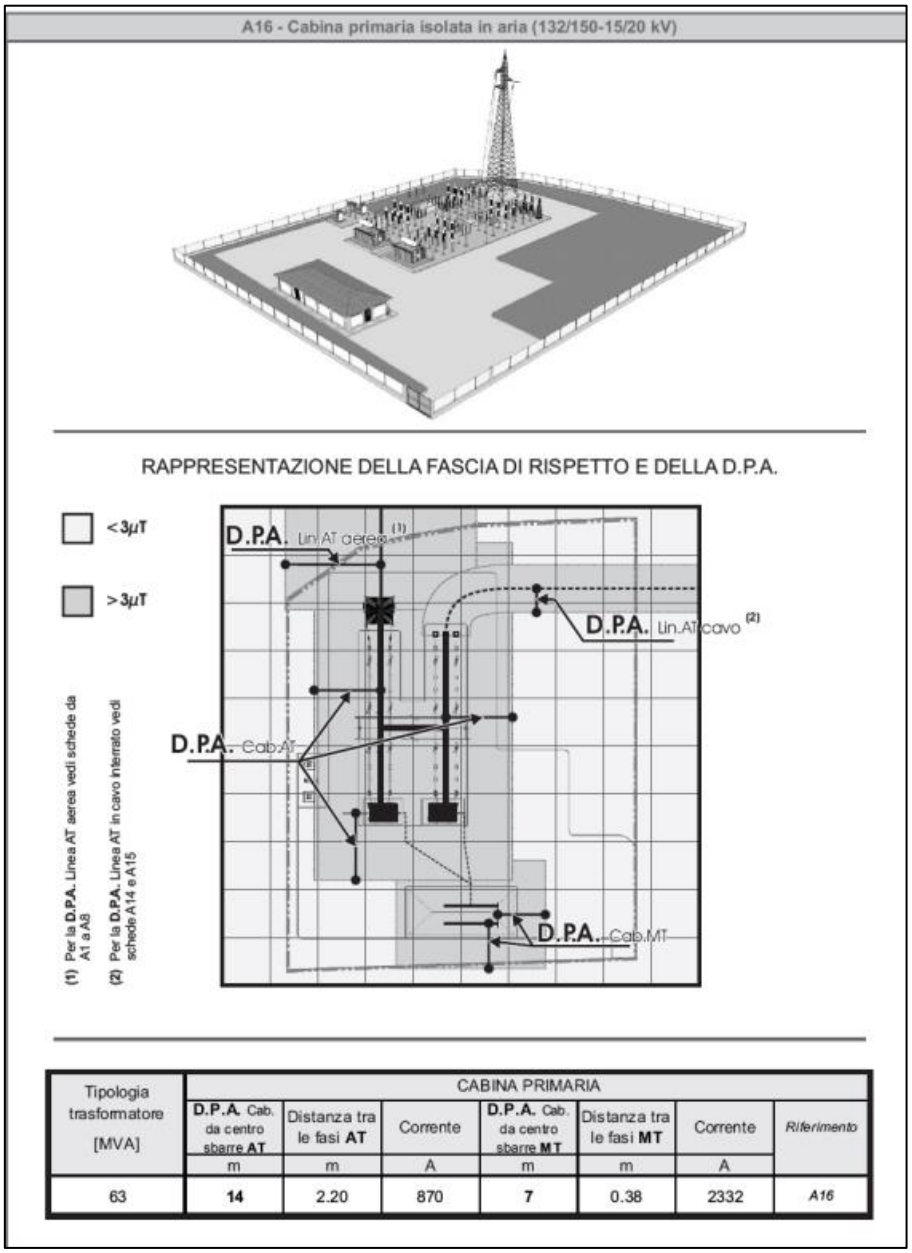
Stazione di trasformazione AT/ MT

Le stazioni di trasformazioni AT/MT debbono essere ubicate con fasce di rispetto nelle quali siano rispettati i divieti di destinazione di edifici e di permanenza. Le Linee Guida Enel per la Definizione

delle DPA prevedono per le cabine MT/AT una DPA di 14 metri dall'asse della fase centrale e dall'asse del trasformatore così come presentato in Allegato A16 alle citate Linee guida.

Si evidenzia che la stazione in progetto sarà realizzata in adiacenza di stazione di trasformazione esistente, in comune di Busalla. Si rimanda all'Elaborato Grafico MGN0-006 per dettagli.

Nei pressi della sottostazione di trasformazione non sono presenti abitazioni né luoghi con presenza continuativa di individui a rischio. Il muro di cinta della sottostazione di trasformazione di progetto dista oltre 18 metri dal più prossimo edificio presente (i locali della sottostazione Enel esistente) e rispetta quindi le DPA previste dalle Linee Guida Enel.



Tipologia trasformatore [MVA]	CABINA PRIMARIA						
	D.P.A. Cab. da centro sbarre AT	Distanza tra le fasi AT	Corrente	D.P.A. Cab. da centro sbarre MT	Distanza tra le fasi MT	Corrente	Riferimento
	m	m	A	m	m	A	
63	**14**	2.20	870	**7**	0.38	2332	*A16*

Figura 5.9 – DPA Stazioni di trasformazione AT/MT [Linee Guida Enel].

È da escludere che l'impatto elettromagnetico in fase di esercizio possa avere influenze significative.

- Classificazione dell'impatto in fase di esercizio **negativo, lieve, reversibile a lungo termine**.

5.2.8 RUMORE

È stata redatta una relazione acustica a titolo previsionale (a cui rimanda per i dettagli tecnici specifici) con l'obiettivo di verificare la compatibilità del progetto con i limiti acustici assoluti e differenziali richiesti dalla normativa vigente. Dalle verifiche condotte, emerge che il parco eolico come progettato non produrrà emissioni rumorose che potranno ridurre la confortevolezza acustica registrata e sarà compatibile con la zonizzazione acustica del sito.

5.2.8.1 Fase di costruzione

Durante la fase di cantiere esiste un'alterazione del campo sonoro esistente dovuta ai mezzi adibiti al trasporto delle principali componenti l'aerogeneratore (torre e navicella) e ai macchinari impiegati per la realizzazione dell'impianto, ma tali attività cantieristiche sono temporanee e si svolgono in generale durante le ore diurne.

La temporaneità dei lavori rende il disagio provocato dalle operazioni di cantiere di lieve entità, tale da poter ritenere già a priori che non vi siano condizioni di criticità ambientale per l'ambiente circostante l'impianto dal punto di vista dell'inquinamento acustico.

- Classificazione dell'impatto: **negativo, lieve, reversibile a breve termine**.

5.2.8.2 Fase di esercizio

La rotazione delle pale di una turbina eolica crea un'alterazione del campo del flusso atmosferico, generando regioni di scie e di turbolenza connesse con variazioni locali della velocità e della pressione statica dell'aria. Viene così a crearsi un campo sonoro libero che si sovrappone a quello preesistente a causa del flusso atmosferico e della sua interferenza con le strutture naturali dell'ambiente, quali la vegetazione e l'orografia del territorio.

Le moderne tecnologie hanno consentito notevoli progressi nella riduzione del rumore emesso dagli aerogeneratori e molte turbine consentono, addirittura di regolare il livello di emissione acustica intervenendo sulla velocità di rotazione della macchina. Questa soluzione permette di ridurre il numero di giri del rotore quando il vento è più debole e consente velocità lineari delle estremità delle pale più contenute. Tale accorgimento tecnico permette anche di diminuire il numero dei giri del rotore anche quando il vento ha una velocità maggiore, per esempio di notte. Le apparecchiature presenti all'interno della navicella generano anch'esse del rumore, in particolare il generatore elettrico. Tuttavia grazie all'utilizzo di basamenti e di smorzatori elastici e all'insonorizzazione della navicella, è possibile abbattere considerevolmente il rumore e le vibrazioni trasmesse all'esterno

Durante la fase di esercizio di un impianto eolico il rumore è generato dal funzionamento dell'aerogeneratore e quindi è necessario confrontare i livelli di emissione con i valori limite in corrispondenza dei ricettori sensibili individuati nelle vicinanze dell'impianto.

Dalla Valutazione previsionale d'impatto acustico, redatta dal dott. Carmine Bonvino, realizzata mediante software specialistico alla luce di rilievi fonometrici in sito di cui si riporta stralcio dei risultati in Figura 5.10, è possibile concludere che il rumore generato dall'impianto è da considerarsi assolutamente trascurabile poiché confinato al sito in cui sono collocate le turbine e si confonde con il rumore di fondo notturno in prossimità dei ricettori.

Il livello di immissione in ambiente sarà compatibile con la zonizzazione acustica del sito.

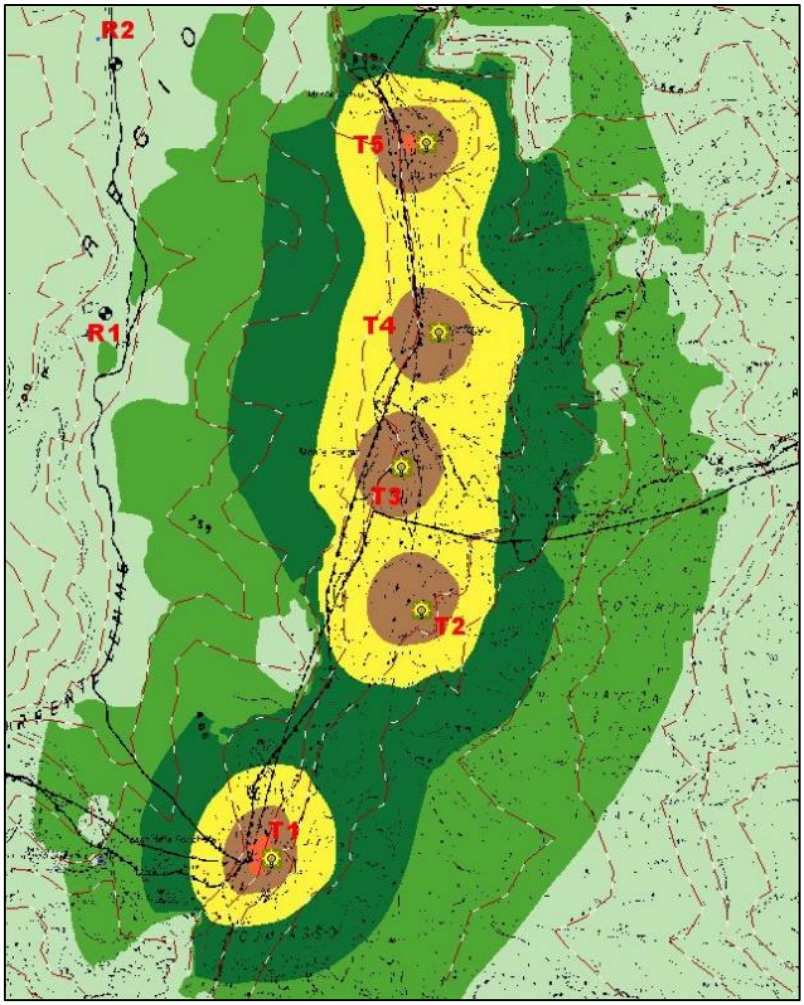


Figura 5.10 – Simulazione impatto sonoro tramite software Immi (vers 2009-320).

L'impatto acustico della centrale eolica è pertanto da considerarsi molto limitato.

- Classificazione dell'impatto: **negativo, lieve, reversibile a lungo termine.**

5.2.9 QUALITÀ DELL'ARIA

Un impianto eolico, durante la sua vita utile, presenta benefici ambientali, in termini di emissioni evitate, derivanti dall'utilizzo di una forma di energia rinnovabile e pulita e non immettendo nell'ecosfera sostanze inquinanti, polveri, calore, come invece accade nel caso dei metodi tradizionali di generazione di energia elettrica.

5.2.9.1 Fase di costruzione

L'impatto sull'atmosfera consiste nelle variazioni della qualità dell'aria dovute alle attività di allestimento del parco eolico. Queste saranno essenzialmente circoscrivibili ad un aumento del carico sospeso dovuto alla movimentazione delle terre di scavo per la realizzazione di fondazioni, piazzole o degli adeguamenti viabilità interna all'impianto, con conseguente diffusione di polvere.

Un'altra fonte di emissione ed innalzamento di polveri è dovuta al transito dei mezzi all'interno ed all'esterno delle aree in progetto, considerata la natura non asfaltata delle stesse.

I potenziali effetti negativi dovuti al traffico veicolare sono determinati dall'emissione di sostanze nocive, quali NO_X, PM_{10}, CO, SO_2, O_3 e benzene ma saranno in quantità tali da non compromettere la qualità dell'aria. La velocità degli autoveicoli all'interno dell'area è limitata, così come la durata dei lavori e pertanto l'emissione è da considerarsi trascurabile.

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 movimentazione di mezzi all'interno del cantiere.

- Classificazione dell'impatto: **negativo, lieve, reversibile a breve termine.**

5.2.9.2 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio l'impianto non ha alcuna interferenza con la qualità dell'aria in quanto l'impianto non produce emissioni di sostanze gassose o di particolati nell'atmosfera. Anche per la manutenzione e la guardiania, il passaggio dei mezzi di servizio sarà estremamente ridotto. Le emissioni relative sono pertanto del tutto trascurabili nel contesto locale e generale.

Si sottolinea inoltre che la realizzazione dell'intervento in esame può contribuire, nel suo piccolo, alla riduzione delle emissioni responsabili del progressivo acuirsi dell'effetto serra nonché contribuire al miglioramento generale della qualità dell'aria. Al fine di valutare il contributo positivo apportato dalla realizzazione dell'impianto proposto al problema delle emissioni dei gas serra, si è provveduto a stimare il quantitativo d'inquinanti che sarebbero emessi se la stessa energia elettrica fosse generata da una centrale convenzionale alimentata con combustibili fossili. Recenti studi della Comunità Europea hanno dimostrato che la realizzazione dell'impianto a fonti rinnovabili, consentirebbe di evitare, per ogni kWh prodotto, l'emissione in atmosfera di:

- ✓ CO_2 (anidride carbonica);
- ✓ SO_2 (anidride solforosa);
- ✓ NO_X (ossidi di azoto);
- ✓ Particolato (PM_{10}).

L'impianto in progetto è in grado di produrre circa 34 GWh/anno di energia pulita e rinnovabile, , pari al fabbisogno di circa 13.600 famiglie (considerando un consumo medio annuo di 2.500 kWh per famiglia), provocando lo spegnimento (o la mancata costruzione) di una sezione equivalente di

una centrale termoelettrica non cogenerativa (carbone, olio combustibile, gas naturale ed altri combustibili) cioè l'immissione in atmosfera dei seguenti inquinanti.

La metodologia adottata nel presente lavoro, in linea con la metodologia realizzata da EEA (2015), consiste nel calcolo delle emissioni nell'ipotesi che l'equivalente energia elettrica da fonti rinnovabili sia realizzata con il mix fossile dell'anno in questione, nello specifico il 2019, come riportato nel documento "*Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei, ISPRA 2019*".

Le emissioni evitate sono quindi calcolate in termini di prodotto dell'energia elettrica generata da fonti rinnovabili per il fattore di emissione medio annuale da fonti fossili (cfr. Tabella 5.4) ottenuto in funzione del mix fossile più recente disponibile. L'ipotesi sottesa è che in assenza di produzione rinnovabile la stessa quantità di energia elettrica deve essere prodotta dal mix fossile.

Sostanza Inquinante	Emissioni Evitate Specifiche[6] [g/kWh]	Emissioni Evitate Annue [ton/anno]
CO_2 (anidride carbonica)	454	15436
SO_2 (anidride solforosa)	0.06	2.04
NO_X (ossidi di azoto)	0.23	7.82
Particolato (PM10)	0.005	0.17

Tabella 5.4 – Mancato impatto ambientale intervento.

Da quanto stimato dall'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi di Carbonio all'interno del "Secondo inventario forestale nazionale" (INFC2005), attualmente in fase di aggiornamento, si ritiene che un bosco planiziale in buone condizioni, alle nostre latitudini, catturi da 5 a 15 tonnellate di CO2 ha-1anno-1. Per quanto riguarda le specie, i suoli più ricchi sono risultati quelli di castagneti, ontaneti e faggete, con valori medi pari a ± 14 tonnellate di CO2 ha-1anno-1, mentre robinieti e querco-carpineti presentano valori inferiori (8 tonnellate di CO2 ha-1anno-1).

Considerando un valore cautelativo di circa 8 tonnellate di CO2 equivalente per ettaro per anno, in accordo con quanto ottenuto dallo studio sopracitato e alle specie forestali tipiche dell'area in oggetto, la realizzazione del presente intervento idroelettrico equivale, in termini di sottrazione di anidride carbonica dall'atmosfera, ad un rimboschimento equivalente riportato in Tabella 5.5.

Rimboschimento equivalente [ha]
2200

Tabella 5.5 – Rimboschimento equivalente intervento.

[6] "Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei, ISPRA 2019".

In conclusione il progetto in esame non comporta alcun tipo d'inquinamento atmosferico.

- Classificazione dell'impatto sul clima: **positivo, elevato, reversibile a lungo termine**;
- Classificazione dell'impatto sulla qualità dell'aria: **positivo, lieve, lungo termine.**

5.2.9 RIFIUTI

L'insediamento è produttore di rifiuti non pericolosi, che verranno trattati secondo il D.Lgs n. 22/97 e successive modifiche e/o integrazioni, e pericolosi. I rifiuti non derivanti direttamente da operazioni di cantiere per allestimento del parco, quali gli oli usati, i componenti fuori uso, le batterie etc., verranno trattati e smaltiti in conformità alla vigente normativa in materia.

In considerazione della tipologia dei rifiuti e delle modalità di gestione degli stessi, in attuazione e previste, non si ritiene che possano verificarsi effetti negativi sull'ambiente e sulla salute umana e non si ritiene necessario prevedere particolari procedure di controllo e monitoraggio se non i normali controlli sulla esecuzione dei lavori nel rispetto di quanto progettato.

Per quanto riguarda i grandi carnivori, sicuri frequentatori l'area, è opportuno non tralasciare rifiuti edibili sul sito in modo da non favorire la permanenza degli esemplari in zona o addirittura l'avvicinamento degli stessi al cantiere anche in contemporaneità della presenza degli operai.

Si evidenzia che durante i sopralluoghi effettuati, sono state ritrovate diverse bottiglie di birra abbandonate sul territorio. Queste hanno funzionato come tip trap, biotrappole molto semplici ma altrettanto efficaci utilizzate normalmente per la cattura massiva degli insetti nocivi volanti. In questo caso, hanno raccolto invece quantità impressionanti di coleotteri geotrupidae (cfr. Figura 5.11).



Figura 5.11 – Coleotteri geotrupidae catturati con bottiglia di birra abbandonata su campo.

Si evidenzia altresì che l'area è stata storicamente sede di abbandono incontrollato di rifiuti ingombranti, complice la buona accessibilità carrabile e il basso livello di fruizione. Attualmente le aree sono state ripulite.

L'intervento in progetto è da intendersi come presidio e valorizzazione del territorio. Il proponente si rende disponibile alla realizzazione e alla cura di un percorso di pulizia e ripristino delle emergenze storiche presenti sul crinale, al fine della creazione di un vero e proprio parco archeologico a cielo aperto.



Figura 5.12 – Foto strorica: abbandono rifiuti in area neviera-Cian de Reste [https://digilander.libero.it/giorgiocroce/Bocchetta_foto_1.htm].

- Classificazione dell'impatto in fase di cantiere: **nullo**.
- Classificazione dell'impatto in fase di esercizio: **nullo**.

5.2.10 PAESAGGIO

Il problema dell'impatto generato sul paesaggio è relativo alla percezione della modificazione delle caratteristiche originarie dell'area in cui è ubicata l'impianto e del contesto ambientale che la circonda.

L'impatto paesaggistico è considerato in letteratura come il più rilevante fra quelli prodotti dalla realizzazione di un parco eolico. La principale caratteristica di tale impatto è normalmente considerata l'intrusione visiva, dato che gli aerogeneratori per la loro configurazione sono visibili in ogni contesto territoriale in relazione alle loro caratteristiche costruttive, alla topografia, alla densità abitativa e alle condizioni meteorologiche.

La valutazione dell'impatto sul paesaggio è stata seguita tenendo come riferimento quanto riportato nel documento "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili". Nel caso specifico, come descritto nel Quadro di Riferimento Programmatico al Capitolo 2 e nella relazione specifica redatta con cartografia tematica ai quali si rimanda per gli approfondimenti del caso ("Fotosimulazioni di punti di particolare rilevanza" e Relazione Paesaggistica), è stato effettuato uno studio della visibilità delle aree coinvolte, in modo da evidenziare il livello di impatto nei confronti dell'ambito circostante.

Tramite l'utilizzo delle ZVI (Zone d'Impatto visivo) redatte con il Software Wind Pro è stato possibile individuare i tratti di viabilità di valico dai quali sarà potenzialmente visibile il parco eolico di nuova realizzazione. La documentazione fotografica e i relativi fotoinserimenti hanno evidenziato l'interazione della presenza del parco eolico nei confronti dei seguenti punti sensibili:

- ✓ rappresentazione dello stato di fatto e fotosimulazione da punti di visuale di particolare rilevanza in Regione Piemonte;
- ✓ rappresentazione dello stato di fatto e fotosimulazione da punti di visuale di particolare rilevanza in Regione Liguria.

Lo studio condotto ha comportato l'analisi di 19 tra beni e aree tutelate. Per ogni bene puntuale si è appurato se dall'ingresso del bene è visibile l'impianto e se esiste un punto nei pressi del bene dal quale si può vedere l'impianto all'orizzonte e il bene in primo piano. Per ogni area tutelata si è appurato se da un punto di particolare valore all'interno dell'area o nei pressi della stessa è visibile l'impianto e se esiste un punto dal quale si può vedere l'impianto all'orizzonte e almeno parte dell'area tutelata in primo piano. La Tabella 5.6 riassume le analisi effettuate: l'impianto sarà effettivamente visibile da soli 8 beni e che si potrà percepire all'orizzonte di una visuale di 7 beni.

ID	bene tutelato o luogo di importanza paesistica	a) visibilità dall'ingresso del bene o da un punto di particolare rilevanza dello stesso	b) visibilità dell'impianto oltre bene
1	Ponte antico in centro a Busalla	NO	NO
2	Chiesa di S. Giorgio in località Sapissola	SI	SI
3	Cimitero in località Sapissola	NO	SI
4	Chiesa di S. Giorgio a Busalla	NO	NO
5	Oratorio di S. Bernardo a Busalla	NO	NO
6	Ponte sullo Scrivia a Busalla	SI	SI
7	Castello dei Fieschi	SI	SI
8	Palazzo Marchionale ora Grand Hotel	NO	NO
9	Palazzo Crosa di Vergagni già Ospedale	NO	NO
10	Parrocchia di S. Pietro Apostolo	NO	NO
11	Passo del Portello	NO	NO
12	Passo dei Giovi	NO	NO
13	Santuario Madonna della Vittoria	SI	SI
14	Santuario Madonna della Guardia	NO	NO
15	Monte Porale	SI	SI
16	Area tutelata del Monte Carmo	SI	NO
17	Valle dello Scrivia e beni areali al suo interno	Solo da Busalla	NO
18	Valle del Trebbia e beni areali al suo interno	NO	NO
19	Piani di Praglia	NO	NO

Tabella 5.6 – Elenco degli immobili e delle aree considerate all'interno dello studio.

Per minimizzare l'impatto a breve raggio si avrà cura di ricoprire le fondazioni con il terreno di risulta dagli scavi e ripristinare così sia la porzione di area utilizzata per il montaggio che quella delle fondazioni ripristinando le aree come erano e, nel caso, reintroducendo anche essenze locali.

I maggiori lavori di ripristino post-operam interesseranno la viabilità di accesso e l'area delle piazzole di montaggio che, al termine dei lavori, verranno ridimensionate, riprofilate e rinverdite. Per facilitare lo sviluppo della componente vegetazionale si riutilizzerà il primo strato di terreno che, al momento delle attività di scavo, era stato rimosso e conservato per questa fase del ripristino.

Per quanto riguarda il rischio preventivo archeologico, allo stato attuale delle conoscenze, considerando anche il tipo di opera in corso di realizzazione è stato determinato un grado di rischio archeologico relativo medio-alto per lo scavo delle fondazioni dei 5 aerogeneratori, per il tracciato della posa del cavidotto interno al parco e delle piazzole e aree di cantiere, in quanto si rischia di individuare tratti dell'antica via consolare romana (Via Postumia), di intercettare le strutture di età medievale (ospizio per viandanti Cian de Reste e tratti di strada acciottolata) e le strutture di età settecentesca ottocentesca (neviere).

Parte della viabilità infraparco riguarderà un tratto della rete sentieristica regionale, quale l'Alta Via dei Monti Liguri – AV, che tuttavia non verrà interessato direttamente dal cantiere, e mantenuto operativo per l'intera durata dei lavori.

5.2.10.1 Pareri ricevuti – Stima degli impatti

Come descritto in premessa il Progetto 2012, che prevedeva la realizzazione di 7 aerogeneratori, in prossimità delle medesime aree e dalle caratteristiche comparabili, venne sottoposto al parere delle competenti Soprintendenze archeologiche e del Paesaggio **che rilasciarono un parere positivo**. Le considerazioni espresse vengono qua sintetizzate (cfr, Relazione Paesaggistica per dettagli):

- Il Ministero della Cultura – Direzione Generale del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo in sede di Conferenza dei Servizi del 26 marzo 2015, evidenzia:
  - ✓ *all'arch. Piero AEBISCHER della Direzione Generale del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo, collegato in videoconferenza, il quale ricorda che si tratta di un progetto sovraregionale e quindi di competenza centrale. A seguito della documentazione integrativa inoltrata il 16 febbraio 2015, continua l'arch. AEBISCHER, è stata condotta l'istruttoria che ha individuato, con il concorso degli Uffici Periferici, un vincolo di interesse archeologico nel comune di Mignanego, mentre per il ponte in zona cimitero del comune di Voltaggio il sito non rientra nel patrimonio vincolato per l'età recente del manufatto. Allo stato attuale quindi non vi sono elementi ostativi al progetto presentato […].*

- Il Ministero della Cultura – Segretariato Regionale per la Liguria – Servizio Tutela Beni Paesaggistici (parere PROT. NUME. 0001991 del 23/03/2015 CI. 34.19.01/93), evidenzia:
  - ✓ "*Questo Segretariato, pertanto, pur rilevando il non trascurabile impatto, specialmente per quanto attiene ad alcune visuali (ad es. dal Santuario di N.S. della*

Guardia o dalla strada del Passo della Bocchetta), esprime parere favorevole all'attuazione del progetto purché nel rispetto puntuale delle prescrizioni […]".

- Il Ministero della Cultura – Soprintendenza per i beni architettonici e Paesaggistici della Liguria (parere PROT. NUME. 0007688 del 17/03/2015 CI. 34.19.06/21.3), evidenzia:
  - ✓ "*Le evidenze di cui sopra, allo stato dell'istruttoria, fatte salve diverse conclusioni della Direzione e del Segretariato in indirizzo, permettono di esprimere una valutazione di competenza favorevole alle seguenti prescrizioni da ottemperare prima dell'inizio dei lavori […]".*

- Il Ministero della Cultura – Soprintendenza archeologica della Liguria evidenzia:
  - ✓ "*Quest'Ufficio, pur proponendo parere favorevole alla realizzazione del Parco eolico […]" ritiene opportuno avviare la Verifica preventiva dell'interesse archeologico (art. 95, comma 3 e art. 6, comma 1 del D.Lgs 163/2006) per quanto riguarda i territori di competenza […]".*

Alla luce di quanto descritto si ritiene che le considerazioni, positive, sopra riportate siano ulteriormente rafforzate considerando l'effetto positivo dato dalla riduzione delle torri previste dal presente lay-out di progetto.

Il progetto attuale consente di aggiornare la configurazione dell'impianto proposto nel 2012 allo stato dell'arte della tecnologia eolica e della disponibilità della rete, nel rispetto dei vincoli imposti dall'orografia delle aree e soprattutto dei trasporti, ottimizzando la produzione energetica, come richiesto dalle Linee Guida di Regione Liguria per l'autorizzazione di impianti rinnovabili.

Come descritto nella Relazione di producibilità, a cui si rimanda per una trattazione di dettaglio, tramite software specialistico, sono stati testati alcuni modelli delle principali ditte costruttrici di turbine per il mercato italiano focalizzando l'attenzione su due taglie di potenza attualmente disponibili a mercato. La scelta è ricaduta sull'aerogeneratore VESTAS V112 da 3.2 MW: come già ribadito l'utilizzo di aerogeneratori di elevata potenza ed elevato contenuto tecnologico permette di utilizzare al meglio il potenziale eolico offerto dal sito e di ottimizzare la quantità di energia pulita prodotta in rapporto agli impatti ambientali generati.

L'alternativa tecnologica proposta, rispetto a quella del 2012, consente:

- ✓ un minore impatto percettivo in quanto, sebbene gli aerogeneratori hanno dimensioni maggiori (sebbene a grande distanza l'aumento di taglia risulta pressoché ininfluente sulla percezione della macchina) l'impianto eolico nel lay-out precedente presentava un numero maggiore di aerogeneratori con un evidente incremento nell'estensione del comparto interessato e in generale sulla visibilità dello stesso;
- ✓ un minore effetto selva dovuto al numero ridotto di aerogeneratori;
- ✓ una minore occupazione di suolo e superficie in quanto le opere a regime per una macchina di media taglia sono pressoché equivalenti alle opere previste per una macchina di grande taglia, pertanto, riducendo di 2 gli aerogeneratori in progetto, è evidente il risparmio in termini di superfici naturali non interessate;

- ✓ un minore sviluppo della viabilità realizzata ex-novo e dei cavidotti intra parco di progetto;
- ✓ la producibilità energetica attesa nella configurazione attuale è sensibilmente più alta grazie all'incremento di efficienza della conversione vento/energia legata all'aumento di taglia del rotore e della torre.

L'aumento delle dimensioni degli aerogeneratori non è apprezzabile dai punti da cui è visibile il parco come è evidente dai seguenti foto inserimenti, che mettono a confronto i due lay-out descritti in precedenza: è evidente invece il vantaggio indotto dalla riduzione del numero di pale previsto, che passa da 7 a 5.



Figura 5.13 – Vista dell'impianto eolico dal Santuario Madonna della Guardia utilizzando un TELEOBIETTIVO con lunghezza focale 70 mm.

Il parco eolico in progetto risulta visibile da diversi punti di osservazione, ma in ogni caso la sua percepibilità è mitigata dall'abitudine pluriennale alla vista di un'antropizzazione costante delle aree coinvolte, tanto da ritenere non determinante l'aumento della percepibilità rispetto alla situazione in atto.

L'analisi delle risultanze numeriche relative all'Impatto finale sul paesaggio, valutato da ogni punto di osservazione esaminato, testimonia che l'impatto finale percepito dagli osservatori risulta nella maggior parte basso ed essendoci alcuni osservatori ricadenti nella classe con impatto medio e solo quello in area parco con impatto alto, può ragionevolmente ritenersi che l'impatto complessivo sul paesaggio risulti compatibile e di media entità.

Si può affermare che una nuova iniziativa legata allo sviluppo di tecnologie a carattere rinnovabile, possa portare, se ben realizzata, alla definizione di una nuova identità del paesaggio stesso, che mai come in questo caso va inteso come sintesi e stratificazione di interventi dell'uomo. Si pensi alla presenza di aerogeneratori in contesti differenti all'interno della regione Liguria che fanno ormai parte integrante del paesaggio.

La realizzazione e messa in esercizio dell'impianto e relative opere accessorie, in considerazione delle valutazioni sopra riportate, risulta non in contrasto con le previsioni e gli obiettivi degli strumenti della pianificazione paesaggistica a scala regionale e provinciale, nonché con la normativa vigente. Vengono altresì' rispettate le emergenze storiche individuate, come compiutamente indicato nella Relazione archeologica per la verifica preventiva dell'interesse archeologico ai sensi dell'art. 25 del D.Lgs 50/2016 redatta dalla Dott.ssa Matilde Kori Gaiaschi.

L'evidenza dei manufatti non è occultabile anche se è possibile migliorarne la qualità ed il grado di inserimento ambientale. Gli interventi di mitigazione si sono pertanto conformati all'obiettivo di massima integrazione con il contesto tendendo ad adattare il manufatto alla struttura morfologica delle componenti naturali.

L'inevitabile impatto visivo indotto dagli aerogeneratori di progetto, si inserisce in maniera armoniosa in un contesto già parzialmente alterato nella sua naturalità e, come possibile evincere da fotoinserimenti realizzati sarà tale da non alterare in maniera significativa l'attuale contesto paesaggistico e stato dei luoghi.

In quest'ottica, come si evince nelle conclusioni delle Relazioni paesaggistica e della Relazione archeologica per la verifica preventiva citata in precedenza, l'impatto generato dal progetto è da ritenersi modesto e ulteriormente mitigabile accorrendo a tutti gli strumenti e azioni che possano favorire un inserimento paesaggistico compatibile con quello originario (es. rinverdimenti, riprofilatura aree di cantiere etc.).

- Classificazione dell'impatto (paesaggio): **negativo, medio, reversibile a lungo termine**.

- Classificazione dell'impatto (beni archeologici): **negativo, lieve, reversibile a lungo termine**.

6. INTERVENTI DI MITIGAZIONE, COMPENSAZIONE E RIPRISTINO

Nella progettazione di un impianto eolico di questa portata sono di norma adottate alcune scelte di base che, di fatto, permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente naturale.

Nel caso in esame, tali scelte possono essere così schematizzate:

- ✓ ubicazione degli aerogeneratori lontano, per quanto possibile, dalle aree di pregio naturalistico;
- ✓ taglio ordinato, e comunque strettamente indispensabile, della vegetazione in fase di allargamento delle vie di passaggio e di realizzazione delle piazzole;
- ✓ accantonamento dello strato superficiale del terreno (humus) e sua ridistribuzione lungo l'area di passaggio;
- ✓ utilizzazione della viabilità esistente per l'accesso all'area cantiere;
  predisposizione all'interno dell'area di cantiere di un sistema di regimazione delle acque meteoriche e/o accorgimenti per evitare il dilavamento della superficie di cantiere da parte di acque superficiali ruscellanti;
  adozione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di ripristino;
  programmazione dei lavori, per quanto reso possibile dalle esigenze di cantiere, nei periodi più idonei dal punto di vista della minimizzazione degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente naturale.

Alcune soluzioni sopra citate riducono di fatto l'impatto dell'opera su tutte le componenti ambientali, portando ad una minimizzazione delle interferenze sul territorio coinvolto dal progetto, altre interagiscono più specificatamente su singoli aspetti, minimizzando l'impatto visivo e paesaggistico, favorendo il completo recupero produttivo e mantenendo i livelli di fertilità dei terreni dal punto di vista agricolo, riducendo infine al minimo la vegetazione interessata dai lavori.

6.1 RIPRISTINI VEGETAZIONALI

Il ripristino vegetazionale permette di accelerare i tempi di ricolonizzazione naturale di un sito impedendo alle specie infestanti di prendere il sopravvento nelle aree interessate dai lavori e quindi rimaste senza una copertura vegetale. Lo scopo è quindi quello di riportare la zona, quanto più velocemente possibile, alle condizioni presenti prima dei lavori, inserendola nuovamente nell'ecosistema che le è proprio. Gli interventi per il ripristino della componente vegetale si possono raggruppare nelle seguenti fasi:

- ✓ scotico ed accantonamento del terreno vegetale;
- ✓ inerbimenti;
- ✓ messa a dimora di piante arbustive ed arboree;
- ✓ cure colturali.

Tutti gli inerbimenti verranno eseguiti, laddove è prevista l'asportazione di terreno erboso per la realizzazione delle piazzole e per l'allargamento della pista di cantiere (Tavola FRA020), con la tecnica dell'idrosemina, al fine di ottenere:

- ✓ uniformità della distribuzione dei diversi componenti;
- ✓ rapidità di esecuzione dei lavori;
- ✓ possibilità di un maggiore controllo delle varie quantità distribuite.

L'idrosemina, è una tecnica di inerbimento ottenuta mediante lo spargimento meccanico di una miscela formata da acqua, miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate ed idonee al sito, concime organico, collanti e sostanze miglioratrici del terreno quali argilla, sabbia, torba e cellulosa. Il tutto viene distribuito in un'unica soluzione con speciali macchine irroratrici a forte pressione e previa preparazione del letto di semina. La presenza di sostanze miglioratrici del suolo e di concimi consente di evitare il costoso e difficoltoso riporto di terreno vegetale. L'intervento, effettuato in genere durante la stagione autunnale, consente l'inerbimento di scarpate molto ripide difficilmente accessibili.

Il tipo di miscuglio da utilizzare sarà scelto in base alle caratteristiche pedo-climatiche del luogo e in riferimento al tipo vegetazionale.

Le aree di messa a dimora di piante arbustive ed arboree a compensazione di quelle rimosse per la realizzazione delle opere in progetto (compresa la rimozione di vegetazione nei punti indicati nella relazione di trasportabilità) verranno scelte in accordo gli Enti competenti.

Nelle aree ad oggi coperte da vegetazione spontanea lungo il tracciato del cavidotto MT interrato di collegamento alla rete nazionale sarà rispristinato lo strato di suolo superficiale di modo da permettere la ricrescita di vegetazione spontanea.

6.2 MISURE DI MINIMIZZAZIONE DEI DISTURBI SULLA FAUNA E SULL'AVIFAUNA

Sulla base dei risultati dei rilievi effettuati in campo, di seguito vengono fornite delle indicazioni operative al fine di minimizzare i disturbi sulla componente faunistica.

Nelle aree boschive (ceduo di castagno e formazioni di latifoglie varie) esistono specie particolarmente sensibili alle alterazioni ambientali appartenenti ad alcune classi, tra cui mammiferi (presenza potenziale del lupo) e soprattutto uccelli (Falco pecchiaiolo, Astore, Biancone). Anche in questo caso i lavori saranno eseguiti in modo da non infastidire per lunghi periodi le specie precedentemente elencate.

Per quanto riguarda proprio l'avifauna è prevista la presenza in sito nei mesi primaverili di personale specializzato in grado di spegnere l'impianto in caso di rischio di collisione da parte di avifauna migratrice al fine di ridurre al minimo la possibilità di impatto dei volatili contro gli aerogeneratori. I vantaggi derivanti dall'utilizzo di questo sistema si possono riassumere in:

- ✓ Riduzione della mortalità dei volatili;

- ✓ Monitoraggio e analisi dell'attività e della mortalità avifaunistica;
- ✓ Identificazione delle specie di volatili.

Come emerso dalla valutazione delle possibili ricadute sulle due ZSC/ZPS, nell'ottica della progettazione di questo parco eolico, le misure mitigative più significative sono sicuramente quelle apportabili a carico di avifauna e chirotterofauna. Al fine di ridurre l'impatto dell'impianto sulla chirotterofauna, una delle misure più efficaci emerse sulla base dei risultati di studi condotti in diversi parchi eolici (cfr. NWCC, 2010; Arnett et al., 2013b; Nyári et al., 2015), consiste nell'incrementare leggermente la velocità minima del vento necessaria per mettere in funzione le pale (la cosiddetta "cut-in speed") durante le ore crepuscolari e notturne. Arnett et al. (2013b) riportano un calo della mortalità dei pipistrelli pari ad almeno il 50% a seguito dell'innalzamento di 1,5 m/s della "cut-in speed" rispetto a quella di fissata dalla casa costruttrice. Un aumento della "cut-in speed" a 5-6,5 m/s determina un decremento dell'incidenza sui chirotteri del 44-93%, mentre la produzione energetica annua risulterebbe decurtata in misura non superiore all'1% (Arnett et al., 2011; Nyári et al., 2015): con una perdita minima in termini di produttività, si registra una sostanziale diminuzione della mortalità dei pipistrelli.

Non sono ancora del tutto certi, invece, gli effetti della riduzione della "cut-in speed" a valori di temperatura ottimali per l'attività dei chirotteri o della modifica dell'angolo di pitch in modo da allineare le pale alla direzione del vento (feathering – v. ad es. Arnett et al., 2013b).

Sembra promettente la possibilità prospettata da Arnett et al. (2013a) di utilizzare apparati di emissione di ultrasuoni a banda larga che fungano da deterrente per i chirotteri, tenendoli lontani dalle torri. In proposito va osservato, però, come molti dei metodi di mitigazione proposti in letteratura sia per l'avifauna, sia per la chirotterofauna prevedono l'adozione di apparecchiature testate con prototipi non disponibili sul mercato (nel lavoro di Arnett et al., 2013 si specifica che l'apparato di emissione di ultrasuoni a banda larga utilizzato per la sperimentazione non esisteva in commercio al momento della pubblicazione) o misure contrastanti con altre istanze (ad es. la coloritura di una delle pale suggerita per aumentare la visibilità delle torri da parte degli uccelli, riducendone l'effetto motion smear, è in conflitto con le esigenze di minimizzazione dell'impatto visivo/paesaggistico dei parchi eolici). Pertanto si consiglia il committente di far vagliare ad ingegneri e tecnici competenti in materia gli eventuali dispositivi disponibili in commercio, al fine di proporre eventuali ulteriori misure di mitigazione (quali quella ad ultrasuoni) concretamente realizzabili. Si fa altresì presente, comunque, come i dispositivi di deterrenza applicati in altri ambiti (ad es. nella prevenzione del Bird Strike in aree aeroportuali) siano quasi sempre risultati di scarsa efficacia sul medio-lungo termine, in virtù del fenomeno dell'assuefazione: gli animali dopo un certo periodo di tempo "imparano" a trascurare determinati stimoli visivi e/o acustici non associati a reali rischi per la loro incolumità.

Ben diverso, invece, è il caso degli interventi ecologici per i quali si rimanda alla review di Peste et al. (2015): essi hanno senza dubbio una serie di potenziali ricadute positive nella conservazione dei chirotteri e della fauna generale, ma trascendono la logica su scala locale della pianificazione del singolo impianto e dovrebbero essere intesi come interventi di conservazione/miglioramento ambientale da prevedersi ed attuarsi ad opera degli Enti preposti alla gestione delle risorse naturali sotto la guida di specialisti del settore e almeno in parte finanziati dalle diverse imprese operanti sul

territorio, a titolo di compensazione dell'impatto potenzialmente o realmente arrecato a specie ed habitat. È evidente che la conservazione dei rifugi dei chirotteri, l'eventuale allestimento di roost/nidi artificiali e la creazione/miglioramento/conservazione di habitat idonei al foraggiamento delle diverse specie distribuiti sul territorio a "distanza di sicurezza" dal parco eolico possono costituire efficaci misure per la riduzione dell'impatto o la compensazione dello stesso.

Si evidenzia altresì le possibilità evidenziate nello studio, tuttora in corso, "Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities", pubblicato su Ecology and Evolution da un team di ricercatori del Norsk institutt for naturforskning (NINA) e del Lake Ånnsjön Bird Observatory svedese nel luglio 2020 al fine di individurare idonei segnali visivi "passivi" al finedi migliorare la visibilità del rotre da parte dell'avifauna. Nella fattispecie esperimenti in sito hanno indicato che la verniciatura di una delle tre pale del rotore di colore nero riduce di oltre il 70% il tasso di mortalità annuo, specialmente relativamente alla popolazione di rapaci.

6.3 RIFIUTI

I rifiuti non derivanti direttamente da operazioni di cantiere per allestimento del parco, quali gli oli usati, i veicoli fuori uso, le batterie etc., verranno trattati e smaltiti in conformità alla vigente normativa in materia. L'unica potenziale fonte di sostanze inquinanti 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.

Per quanto riguarda i grandi carnivori, sicuri frequentatori l'area, è opportuno non tralasciare rifiuti edibili sul sito in modo da non favorire la permanenza degli esemplari in zona o addirittura l'avvicinamento degli stessi al cantiere anche in contemporaneità della presenza degli operai. Per minimizzare gli impatti di involontarie introduzioni di sostanze inquinanti e produzione rifiuti in area di cantiere si consiglia di effettuare eventuali stoccaggi di materiali e sostanze chimiche in condizione di sicurezza e di predisporre 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 (anche speciali) e che si dovrà evitare interramento e combustione degli stessi.

6.4 MISURE DI COMPENSAZIONE

L'intervento in progetto è da intendersi come presidio e valorizzazione del territorio. Come descritto al Paragrafo 5.5 il proponente si rende disponibile alla realizzazione e alla cura di un percorso di pulizia e ripristino delle emergenze storiche presenti sul crinale, al fine della creazione di un vero e proprio parco archeologico a cielo aperto.

Si evidenzia altresì che è in corso di definizione una convenzione tra la società SEVA S.r.l. SB, proprietaria dell'impianto in progetto e il comune di Mignanego, per il finanziamento di ulteriori opere compensative utili alla comunità.

7. SINTESI DELLE ANALISI EFFETTUATE

Nel presente capitolo, si è proceduto a valutare, per mezzo di una scala convenzionale che consente di comparare i diversi impatti fra di loro, la variazione della qualità dell'ambiente che essi producono. A questo scopo è stato utilizzato un sistema di attribuzione di punteggi, omogeneo per tutte le componenti ambientali, in cui si dà ad ogni impatto una valutazione in funzione della sua natura e durata temporale.

Le valutazioni si articolano su tre livelli di importanza a cui corrispondono altrettanti punteggi scalari da 1 a 3 con segno diverso a seconda della negatività o positività dell'impatto. I giudizi, inseriti nella tabella a doppia entrata che si riporta a seguito, forniscono il punteggio complessivo dell'impatto che è perciò compreso tra 1 e 9.

	Breve termine	**Lungo termine**	**Irreversibile**
Elevato	-3	-6	-9
Impatto Negativo Medio	-2	-4	-6
Lieve	-1	-2	-3
Elevato	3	6	9
Impatto Positivo Medio	2	4	6
Lieve	1	2	3

Tabella 7.1 – Tabella a doppia entrata per l'assegnazione dei punteggi agli impatti.

L'attribuzione dei punteggi è stata fatta in base alle valutazioni compiute dai vari esperti che hanno redatto il presente Studio Preliminare Ambientale.

Alla luce delle considerazioni riportate ai Paragrafi 5.3 e 5.4 relativamente ai vantaggi della configurazione di progetto attuale (Progetto 2021), rispetto al Progetto 2012 previsto in Regione Liguria si tralascia di valutare detta alternativa analiticamente, essendo evidente il vantaggio sul comparto paesistico/ambientale della soluzione proposta.

Nelle pagine seguenti si riportano pertanto per l'Alternativa zero e l'Alternativa 1 (Progetto 2021) le tabelle contenenti:

I. la visualizzazione degli impatti previsti per mezzo delle matrici coassiali;
II. il punteggio degli impatti previsti e quello complessivo dell'Alternativa 1.

7.1 OPZIONE ZERO – MATRICE COASSIALE

FASE								
Costruzione								
Esercizio								◆

GENERATRICI D'IMPATTO	Movimentazione di terra	Occupazione suolo	Traffico indotto	Generazione campi elettromagnetici	Presenza fisica manufatti	Emissione rumori e vibrazioni	Produzione energia elettrica	Opere di compensazione	COMPONENTI AMBIENTALI
									Suolo
									Fauna
									Flora e vegetazione
									Avifauna
									Ecosistema
									Rumore
									Paesaggio
							◆		**Comunità ed economia locale**
							◆		**Modificazioni climatiche**
							◆		**Qualità dell'aria**
							◆		**Economia nazionale**

7.1.1 OPZIONE ZERO: TABELLA DELLA SIGNIFICATIVITÀ – ATTRIBUZIONE DEI PUNTEGGI

GENERATRICI D'IMPATTO	COMPONENTI AMBIENTALI	CLASSIFICAZIONE IMPATTO			
		TIPO	RILEVANZA	DURATA	PUNTEGGIO
Movimentazione di terra	Fauna	-	-	-	-
	Flora e vegetazione	-	-	-	-
	Suolo	-	-	-	-
	Paesaggio	-	-	-	-
Occupazione di suolo	Fauna	-	-	-	-
	Flora e vegetazione	-	-	-	-
	Suolo	-	-	-	-
	Paesaggio	-	-	-	-
Traffico indotto	Fauna	-	-	-	-
	Rumore	-	-	-	-
Emissione rumori e vibrazioni	Fauna	-	-	-	-
	Rumore	-	-	-	-
Presenza fisica dei manufatti	Fauna	-	-	-	-
	Paesaggio	-	-	-	-
Generazione Campi EM	Fauna	-	-	-	-
Produzione energia elettrica	Comunità ed Economia Locale	*Negativo*	*Lieve*	*Breve Termine*	-1 (costruzione)
		Negativo	*Medio*	*Breve termine*	-4 (esercizio)
	Modificazioni Climatiche	*Negativo*	*Elevato*	*Irreversibile*	-9
	Qualità dell'aria	*Negativo*	*Elevato*	*Irreversibile*	-9
	Economia Nazionale	*Negativo*	*Medio*	*Irreversibile*	-6
TOTALE PUNTEGGIO ALTERNATIVA ZERO					**-29**

7.2 OPZIONE UNO – MATRICE COASSIALE

FASE								
Costruzione	◆	◆	◆			◆		
Esercizio		◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆

GENERATRICI D'IMPATTO	Movimentazione di terra	Occupazione suolo	Traffico indotto	Generazione campi elettromagnetici	Presenza fisica manufatti	Emissione rumori e vibrazioni	Produzione energia elettrica	Opere di compensazione
COMPONENTI AMBIENTALI								
Suolo	◆	◆						
Fauna	◆	◆	◆	◆		◆		
Flora e vegetazione	◆	◆						
Avifauna					◆			
Ecosistema	◆	◆		◆	◆			
Rumore			◆			◆	◆	
Paesaggio					◆			
Comunità ed economia locale							◆	◆
Modificazioni climatiche							◆	
Qualità dell'aria							◆	
Economia nazionale							◆	

7.2.1 OPZIONE UNO: TABELLA DELLA SIGNIFICATIVITÀ – ATTRIBUZIONE DEI PUNTEGGI

FASE DI CANTIERE

GENERATRICI D'IMPATTO	COMPONENTI AMBIENTALI	CLASSIFICAZIONE IMPATTO			
		TIPO	RILEVANZA	DURATA	PUNTEGGIO
Movimentazione di terra	Fauna	*Negativo*	*Lieve*	*Breve Termine*	*-1*
	Flora e vegetazione	*Negativo*	*Medio*	*Breve Termine*	*-2*
	Suolo	*Negativo*	*Medio*	*Breve Termine*	*-2*
	Paesaggio	*Negativo*	*Lieve*	*Breve Termine*	*-1*
Occupazione di suolo	Fauna	*Negativo*	*Lieve*	*Breve Termine*	*-1*
	Flora e vegetazione	*Negativo*	*Medio*	*Breve Termine*	*-2*
	Suolo	*Negativo*	*Medio*	*Breve Termine*	*-2*
	Paesaggio	*Negativo*	*Lieve*	*Breve Termine*	*-1*
Traffico indotto	Fauna	*Negativo*	*Lieve*	*Breve Termine*	*-1*
	Rumore	-	-	-	-
Emissione rumori e vibrazioni	Fauna	*Negativo*	*Medio*	*Breve Termine*	*-2*
	Rumore	*Negativo*	*Lieve*	*Breve Termine*	*-1*
TOTALE PUNTEGGIO ALTERNATIVA UNO					**-16**

FASE DI ESERCIZIO

GENERATRICI D'IMPATTO	COMPONENTI AMBIENTALI	CLASSIFICAZIONE IMPATTO			
		TIPO	RILEVANZA	DURATA	PUNTEGGIO
Occupazione di suolo	Fauna	-	-	-	-
	Flora e vegetazione	-	-	-	-
	Suolo	*Negativo*	*Lieve*	*Lungo Termine*	-2
	Paesaggio	-	-	-	-
Traffico indotto	Fauna	-	-	-	-
	Rumore	-	-	-	-
Emissione rumori e vibrazioni	Fauna	-	-	-	-
	Rumore	-	-	-	-
Presenza fisica dei manufatti	Fauna	*Negativo*	*Lieve*	*Lungo Termine*	-2
	Paesaggio	*Negativo*	*Medio*	*Lungo Termine*	-4
Generazione Campi EM	Fauna	-	-	-	-
Produzione energia elettrica	Comunità ed Economia Locale	*Positivo*	*Elevato*	*Lungo Termine*	6
	Modificazioni Climatiche	*Positivo*	*Elevato*	*Lungo Termine*	6
	Qualità dell'aria	*Positivo*	*Lieve*	*Lungo Termine*	2
	Economia Nazionale	*Positivo*	*Elevato*	*Lungo Termine*	6
Azioni di compensazione	Comunità ed economia locale	*Positivo*	*Medio*	*Lungo Termine*	4
TOTALE PUNTEGGIO ALTERNATIVA UNO					**16**

7.2.2 COMPARAZIONE ALTERNATIVE E CONCLUSIONI

	OPZIONE "0"	OPZIONE "1"
Fase di cantiere	-29	-16
Fase di esercizio		16
TOTALE	-29	0

Nel presente Studio Preliminare Ambientale il giudizio sul progetto in oggetto risulta essere sostanzialmente positivo. L'utilizzo di una fonte rinnovabile di energia quale la risorsa eolica rende il progetto qui presentato unico in termini di costi e benefici fra le tecnologie attualmente esistenti per la produzione di energia elettrica. Il principale beneficio ambientale è costituito dal fatto di produrre energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti e nocive nell'atmosfera: la fonte eolica è una fonte rinnovabile ed inesauribile di energia, che non richiede alcun tipo di combustibile ma sfrutta l'energia cinetica del vento, trasformandola prima in energia meccanica e poi in energia elettrica.

Dopo un lungo lavoro di mediazione tra attenzione scrupolosa all'ambiente e legittime richieste produttive si è giunti alla presentazione del progetto che prevede la realizzazione di un parco eolico composto da 5 aerogeneratori di taglia medio-grande e tecnologia moderna ed innovativa, ubicato nel territorio del comune di Mignanego (GE). Dal confronto con le alternative esaminate risulta che, a fronte di impatti sull'ambiente circostante che non appaiono essere particolarmente rilevanti in quanto non compromettono l'ecosistema terrestre e sono per la maggioranza relativi alla fase di costruzione e reversibili a breve - medio termine, l'impianto in progetto presenta degli indubbi vantaggi sia per la comunità locale che per l'ambiente inteso nella sua accezione più generale.

L'impianto in esame, essendo un impianto a energia rinnovabile, contribuisce a quel processo di diversificazione energetica che sempre più, a causa dell'effetto serra e della pessima qualità dell'aria nelle nostre città, si renderà necessario perseguire.

Non meno rilevante è il confronto mostrato al Paragrafo 2.4 con riferimento agli obbiettivi del PEAR della Regione Liguria e all'overall target introdotto con il Decreto 15 marzo 2012 del MiSE (il cosiddetto Decreto "Burden Sharing") che sottolineano, stante gli ultimi dati disponibili, quanto Regione Liguria sia ben al di sotto degli obbiettivi fissati.

Si evidenzia che nel luglio 2021, nell'ambito del pacchetto legislativo finalizzato alla realizzazione del Green Deal europeo, la Commissione ha proposto con il pacchetto"Fit for 55" una modifica alla direttiva sulle energie rinnovabili per allineare gli obiettivi in materia di energie rinnovabili alla sua nuova ambizione climatica. La Commissione ha proposto così di aumentare ulteriormente la quota vincolante di energie da fonti rinnovabili nel mix energetico dell'UE, rispetto al target del 32% introdotto con la Direttiva (UE) 2018/2001, innalzandola al 40 % entro il 2030, rendendo di fatto il deficit produttivo da fonte rinnovabile di Regione Liguria più evidente.

8. CONCLUSIONI

Le conclusioni che è possibile trarre dalla presente trattazione portano a dire che l'impatto ambientale generato dalla realizzazione e dall'esercizio del parco eolico per molti aspetti, come ad esempio le emissioni nocive o l'inquinamento, è nullo, mentre per altri aspetti è ridotto o trascurabile.

Durante l'esercizio del parco invece l'unico aspetto per cui l'impatto ambientale può essere significativo è la percezione visiva dell'impianto, che però, a seguito di una attenta analisi della sua visibilità da punti di osservazione sensibili (come i centri abitati della zona e le strade a più intenso traffico veicolare) risulta per la maggior parte di essi trascurabile.

Il progetto è stato poi curato nei minimi dettagli per impattare il meno possibile sull'ambiente e sul paesaggio: diverse alternative di layout sono state scartate al fine di ottenere la massima mitigazione orografica relativamente all'impatto visivo dell'impianto.

Dal punto di vista dell'avifauna e della chirotterofauna si è stati particolarmente attenti in fase progettuale e, in particolare, si è provveduto a monitorare le presenze ed il passaggio delle specie ornitiche sia stanziali che migratorie che ha permesso di verificare l'assenza di emergenze faunistiche nell'area.

In fase di esercizio sarà inoltre adottato un sistematico protocollo di mitigazione degli impatti tramite spegnimento dell'impianto in caso di pericolo di collisione di avifauna migratrice o di particolare pregio con l'impianto, come descritto al Paragrafo 6.2.

Da non dimenticare poi i molteplici effetti benefici derivanti dalla realizzazione del parco a livello globale e socio-economico. Innanzitutto bisogna considerare la diminuzione di concentrazione di particelle inquinanti in atmosfera; inoltre lo sfruttamento della risorsa eolica, senza praticamente inficiare in alcun modo le attività già svolte sui terreni occupati, dà la possibilità di creare nuovi posti di lavoro sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio dell'impianto, oltre alla possibilità di creare una attrattiva turistica moderna per la zona.

Infine si può concludere che la realizzazione di un impianto eolico con le tecnologie moderne impiegate ha un valore strategico e di sicurezza energetica in relazione a possibili scenari futuri di minore disponibilità e di maggior costo delle fonti di energia.

L'impianto in progetto, grazie alle particolari condizioni di vento dell'area prescelta, sarà in grado di garantire una produzione energetica pulita, sicura e abbondante e contribuirà al raggiungimento degli obiettivi fissati non solo a livello nazionale e regionale ma anche a livello comunitario. Gli studi anemologici condotti tramite misure in sito di durata pluriennale, hanno potuto dimostrare una producibilità netta dell'impianto di circa 34.000 MWh all'anno, pari al fabbisogno di circa 13.600 famiglie (considerando un consumo medio annuo di 2.500 kWh per famiglia).

Grazie poi all'amplificazione delle attività di divulgazione e sensibilizzazione il cittadino si sentirà partecipe degli sforzi che il comune di Mignanego sta compiendo per garantire uno sviluppo sostenibile per le generazioni future.

ALLEGATO I

- *Relazione su Avifauna e Chirotterofauna del sito eoelico del Monte Poggio,* prof. Loris Galli, 2021.

Loris Galli
Dipartimento di scienze della terra, dell'ambiente e della vita (DISTAV)
Università di Genova - Corso Europa 26 - 16132 Genova
E-mail loris.galli@unige.it

Genova 02/07/2021
Prot 37910/2021

RELAZIONE SU AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA DEL SITO EOLICO DEL MONTE POGGIO

Relazione tecnico-scientifica

A cura di Loris Galli

Giugno 2021

INDICE

INTRODUZIONE 1
STUDI FAUNISTICI PREGRESSI 1
Indagini 2012-2014 3
Indagine autunno 2015 e primavera 2016 13
Stima del rischio di collisione trasponendo i dati pregressi sul nuovo progetto 20
LE PROBLEMATICHE LEGATE AGLI IMPIANTI EOLICI 25

PRIMAVERA 2021 – METODOLOGIE D'INDAGINE 29

PRIMAVERA 2021 – RISULTATI 33
AVIFAUNA DI TRANSITO 33
AVIFAUNA CREPUSCOLARE/NOTTURNA 34
VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI COLLISIONE PER L'AVIFAUNA 37
CHIROTTEROFAUNA 43

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE 44

MISURE DI MITIGAZIONE 48

BIBLIOGRAFIA 50

INTRODUZIONE

STUDI FAUNISTICI PREGRESSI

La presente relazione si propone di valutare i potenziali impatti su avifauna e chirotterofauna del progetto di un parco eolico previsto sul crinale compreso tra il Passo della Bocchetta e il monte Calvo, in comune di Mignanego, provincia di Genova. Per effettuare queste valutazioni è emersa la necessità di un aggiornamento dei risultati di una serie di studi naturalistici oggetto di precedenti relazioni tecnico-scientifiche sull'impatto dell'impianto eolico del Monte Poggio (AL) su avifauna e chirotterofauna compilate dallo scrivente per il DISTAV (Università di Genova), dallo spin-off universitario CESBIN e dallo Studio di Consulenze Ambientali "FaunaViva" a partire dall'autunno 2012.

La necessità di integrare ed aggiornare i dati faunistici già ampiamente acquisiti sul sito in oggetto appare prudente in virtù del tempo intercorso dall'ultimo monitoraggio (primavera 2016), ma soprattutto per verificare la possibilità di trasporre i dati sui rischi di collisione per i migratori dal vecchio lay-out al nuovo. Infatti, per l'avifauna nidificante lo studio di dettaglio è stato effettuato su un'area estesa ampiamente includente anche il sito oggetto della progettazione attuale. Invece, il censimento visivo dei migratori, pur coprendo un intorno di alcune centinaia di metri rispetto all'insieme dei proposti punti torre, ha visto concentrarsi l'attenzione su di essi, al fine di una adeguata valutazione del rischio diretto. Detto ciò, in virtù della modesta distanza tra le nuove posizioni degli aerogeneratori come da attuale proposta e quella prevista dal precedente lay-out (Fig. 1) e anche in relazione alla morfologia dell'area ed alle direzioni di volo degli uccelli osservate durante i pregressi monitoraggi, sembra ragionevole poter utilizzare i dati di questi per una stima del rischio di collisione per gli uccelli anche in relazione al lay-out attuale.

Vengono di seguito sintetizzati i risultati più significativi delle pregresse indagini in proposito.

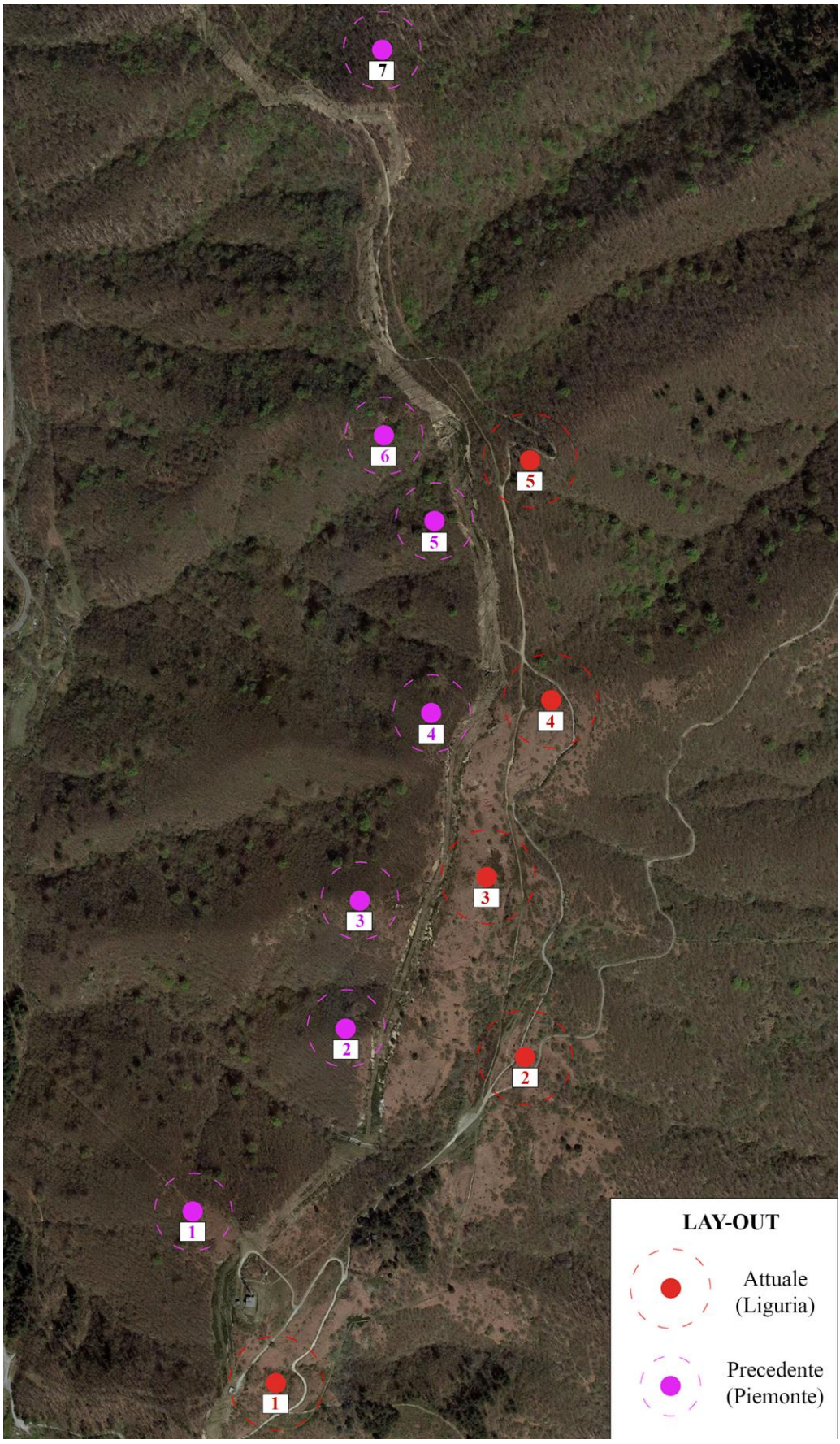


Figura 1. Visione comparativa dei lay-out pregresso ed attuale.

Indagini 2012-2014

AVIFAUNA

In base ai risultati presentati, l'avifauna non risulta di particolare pregio. Non sembrano emergere particolari criticità né in termini di specie individuate, né in merito al numero di individui censiti. La nidificazione interessa principalmente specie non incluse nell'allegato I della Direttiva "Uccelli", sia per quel che riguarda i rapaci diurni, sia in riferimento ai rapaci notturni ed ai non rapaci (indicati in senso lato come "passeriformi"). Lo stesso dicasi per quel che concerne il flusso migratorio, benché in questo caso siano stati registrati avvistamenti significativi, ma non particolarmente abbondanti, di rapaci inclusi in Allegato I (es. Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* e Biancone *Circaetus gallicus*).

RAPACI NIDIFICANTI

Il Falco pecchiaiolo è stato osservato solo in poche occasioni nell'area di studio al di fuori del periodo di migrazione. Pertanto la sua nidificazione non è stata accertata, ma è da ritenersi possibile. Potrebbe occupare un territorio potenziale nella parte nord-orientale dell'area di studio (Figura 2), dove sono presenti boschi più maturi di castagno.

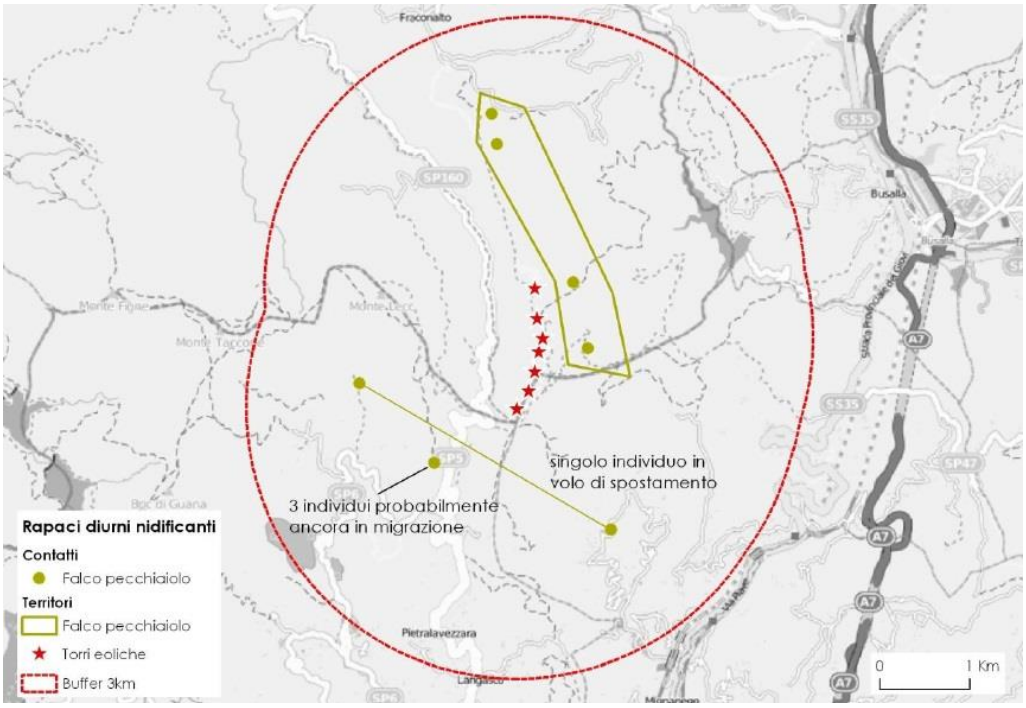


Figura 2. Avvistamenti e possibile range di Falco pecchiaiolo (fonte Rel. Fauna Viva).

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. 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. In Figura 3 sono illustrati i due territori potenziali di altrettante presunte coppie.

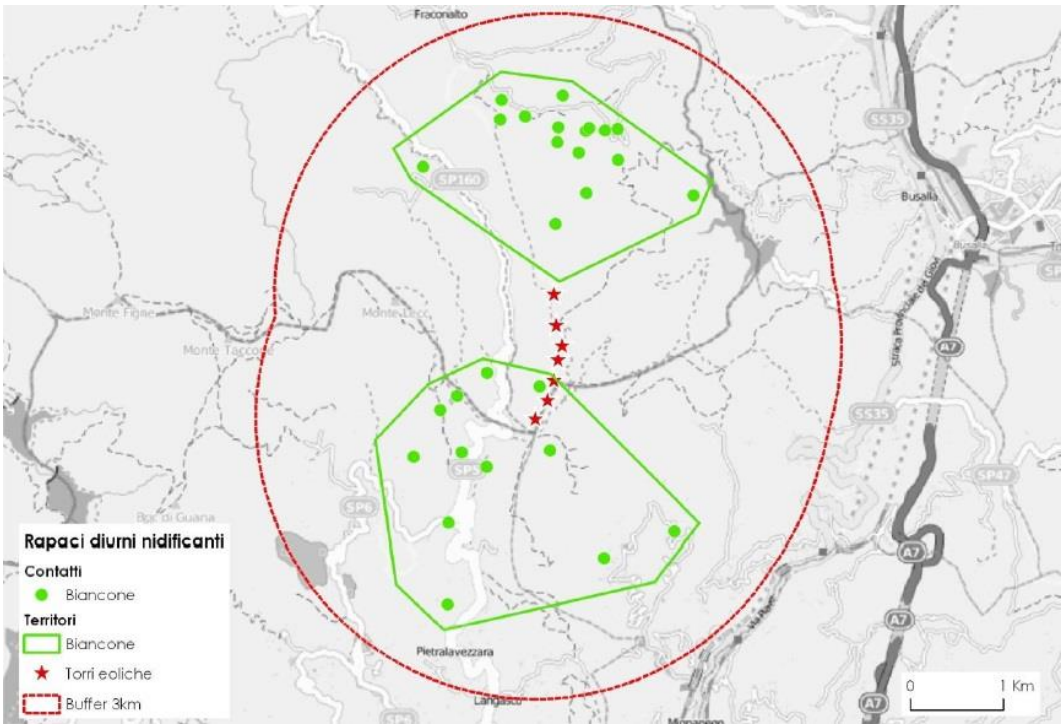


Figura 3. Avvistamenti e possibili ranges di Biancone (fonte Rel. Fauna Viva).

L'Astore *Accipiter gentilis* è stato contattato in alcune occasioni 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 boschivi idonei alla nidificazione all'interno dell'area di studio, è opportuno considerare la specie come nidificante possibile.

Lo Sparviere *Accipiter nisus* predilige boschi fitti e con alberi di media grandezza, con presenza di radure e circondati da aree aperte usate per cacciare (prati o coltivi). La porzione di territorio in cui si sono concentrate la maggior parte delle osservazioni della

specie 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 e ne è stato individuato un territorio potenziale (Figura 4).

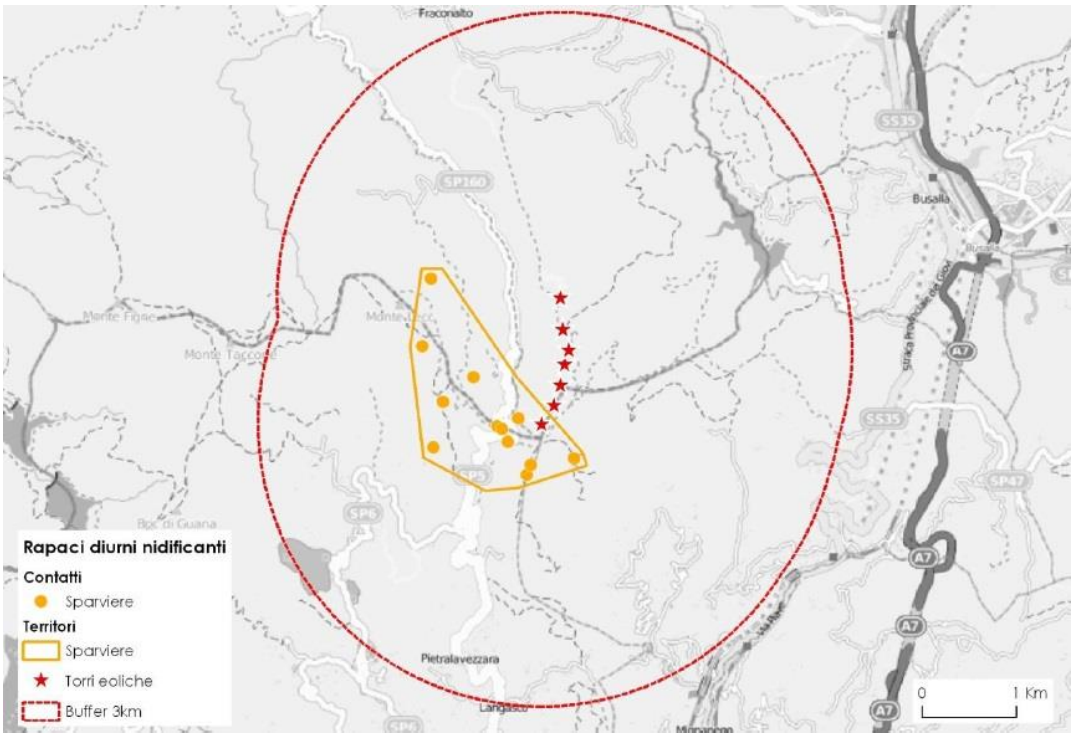


Figura 4. Avvistamenti e possibile range di Sparviere (fonte Rel. Fauna Viva).

La Poiana *Buteo buteo* è una specie molto comune che 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 nidificazione della specie è ritenuta probabile. Sulla base della localizzazione delle osservazioni, sono stati determinati tre territori potenziali nelle aree boscate presenti nell'area di studio (Figura 5). Non è escluso che i due territori potenziali della porzione meridionale dell'area siano da attribuire ad una sola coppia nidificante.

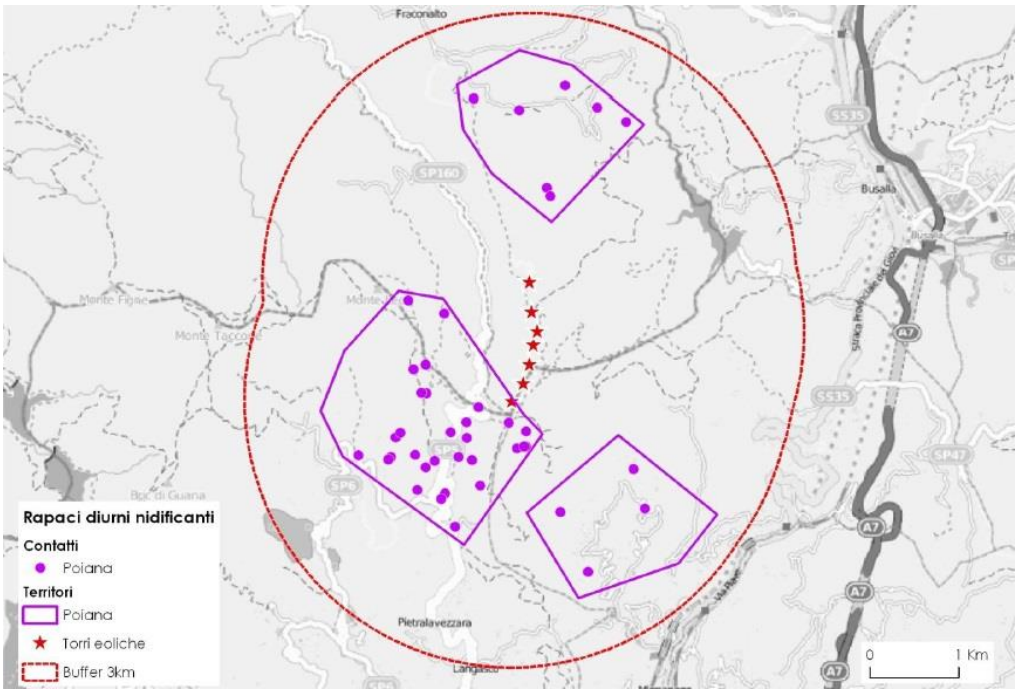


Figura 5. Avvistamenti e possibili ranges di Poiana (fonte Rel. Fauna Viva).

Il Gheppio *Falco tinnunculus*, specie molto comune, nidifica in ambienti differenti, da boschi aperti ad ambienti urbani o rurali fino alle aree rupicole di alta quota. Predilige aree rocciose o alberate ma con spazi aperti per la caccia. È da considerarsi nidificante probabile, con un territorio potenziale nell'area di studio (Figura 6).

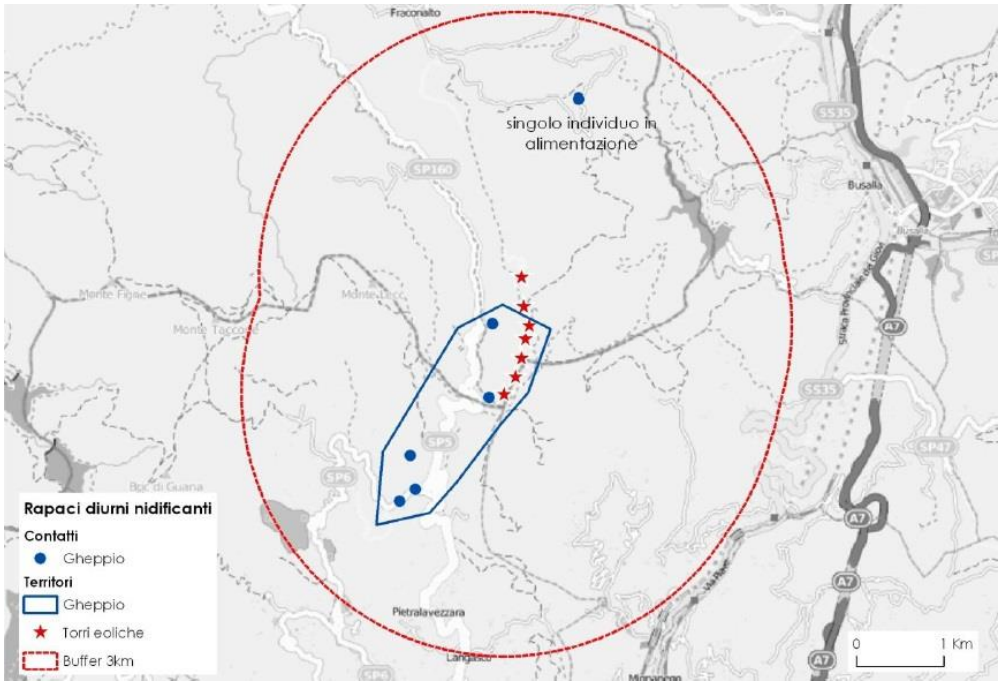


Figura 6. Avvistamenti e possibile range di Gheppio (fonte Rel. Fauna Viva).

Il Lodolaio *Falco subbuteo* nidifica in zone boschive di varia natura e composizione (latifoglie, conifere o miste) ma comunque circondate o intervallate da aree aperte per la caccia. 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 7).

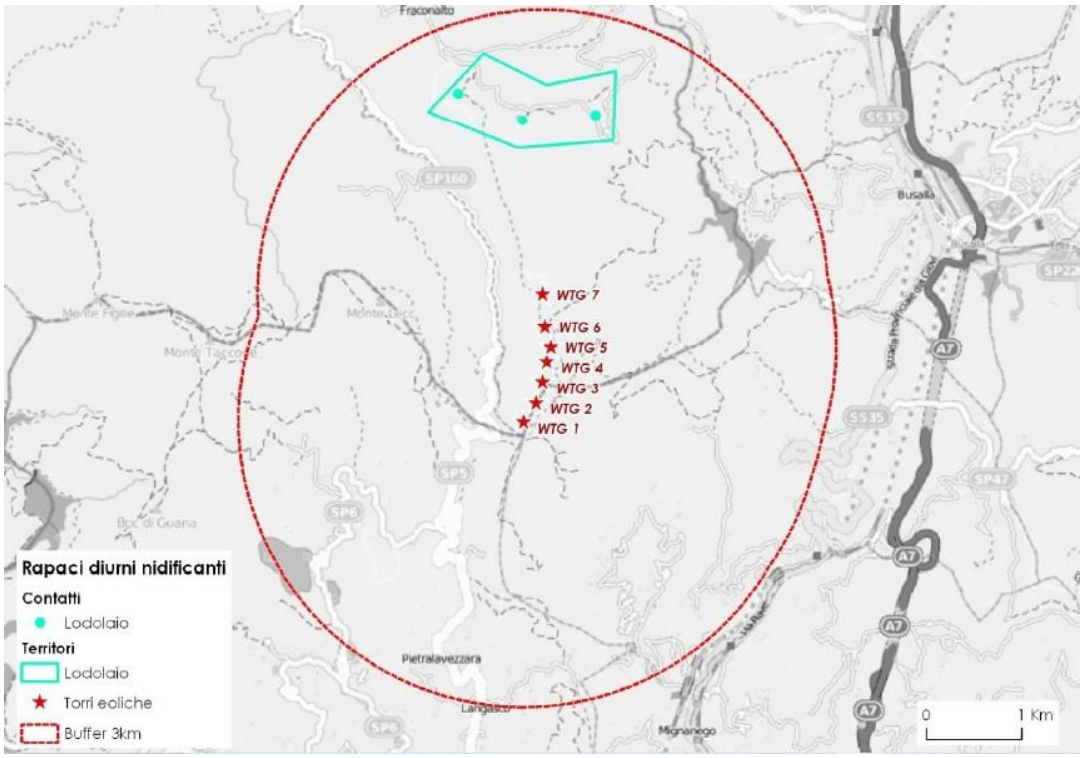


Figura 7. Avvistamenti e possibile range di Lodolaio (fonte Rel. Fauna Viva).

Il Falco pellegrino *Falco peregrinus* è specie tipicamente rupicola, che nidifica su pareti rocciose, prediligendo formazioni calcaree in posizione dominante su aree aperte utilizzate per cacciare. 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, seppure non sia stato possibile definire nessun territorio potenziale nell'ambito dell'area di studio (Figura 8).

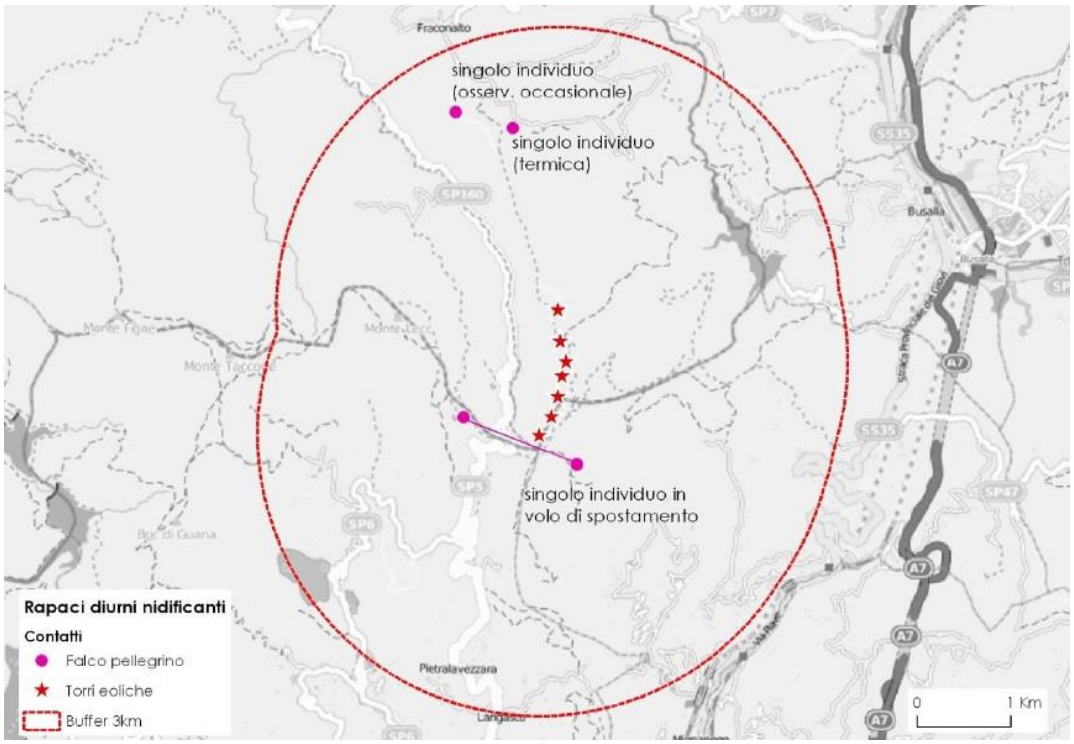


Figura 8. Avvistamenti di Falco pellegrino (fonte Rel. Fauna Viva).

NIDIFICANTI "NOTTURNI"

Nel corso del monitoraggio è stata rilevata la presenza dei seguenti uccelli notturni: Assiolo *Otus scops* (con ogni probabilità in transito migratorio autunnale), Civetta *Athene noctua*, Allocco *Strix aluco* e Succiacapre *Caprimulgus europaeus*. Quest'ultima specie (in Allegato I della Direttiva "Uccelli") nel 2012 è stata osservata in prossimità del Passo della Bocchetta e sentita in attività canora alle pendici del Monte Leco.

La Civetta tende a scegliere territori laddove vi sia presenza di edifici, mentre evita i boschi. Si nutre infatti prevalentemente di insetti, piccoli mammiferi e lucertole che abitano per lo più piccole aree spesso con sviluppo lineare come canali, muri di pietra o filari di alberi. In Figura 9 sono riportati i punti relativi ai contatti con la specie, in Figura 10 le localizzazioni delle possibili coppie.

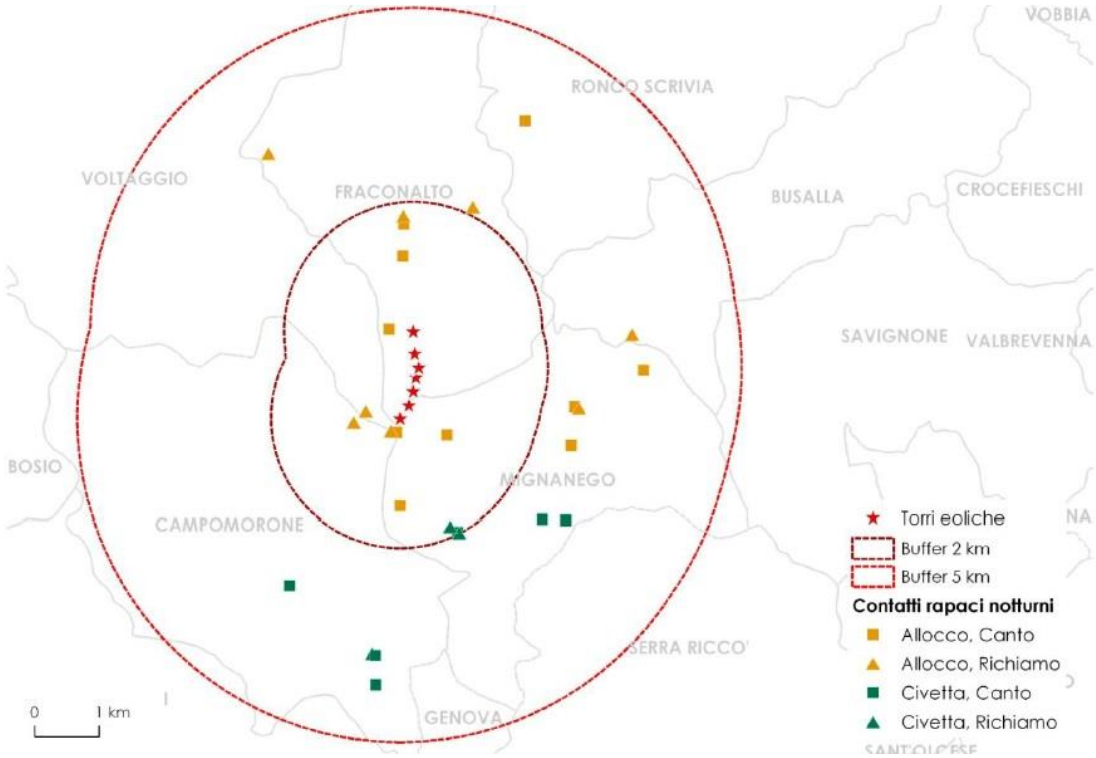


Figura 9. Contatti di Civetta ed Allocco (fonte Rel. Fauna Viva).

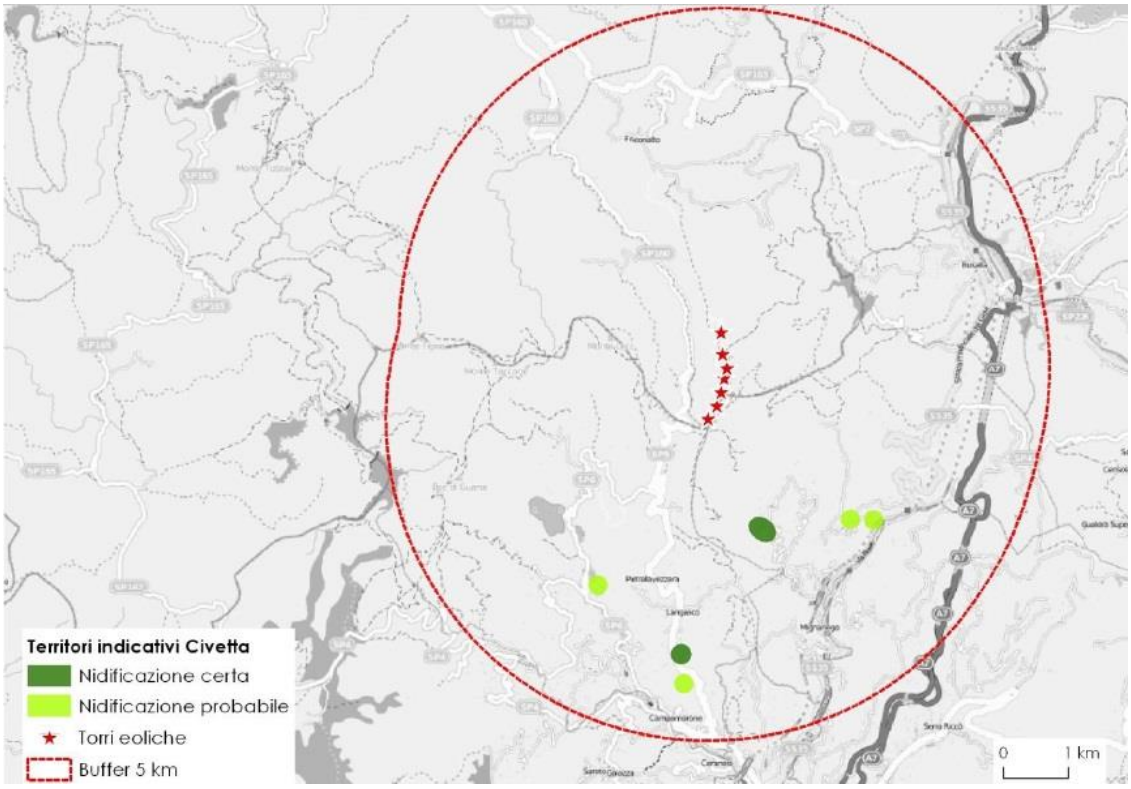


Figura 10. Territori di Civetta (fonte Rel. Fauna Viva).

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. All'interno poi dell'*home range* gli individui selezionano le *patch* boschive ed evitano le aree coltivate; gli individui di questa specie utilizzano invece i prati e i campi per cacciare sul terreno. In Figura 9 sono riportati i punti relativi ai contatti con la specie, in Figura 11 le localizzazioni delle possibili coppie.

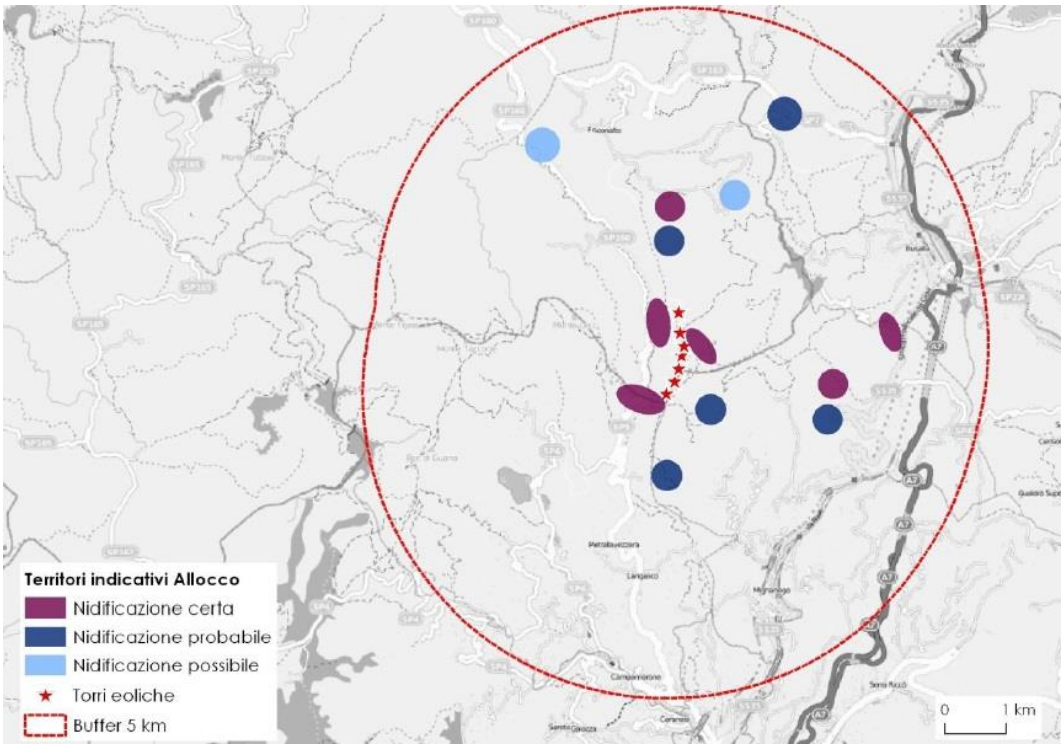


Figura 11. Territori di Allocco (fonte Rel. Fauna Viva).

ALTRE SPECIE NIDIFICANTI

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). Entrambe sono state contattate ad ovest dell'area di studio, sulle pendici del Monte Leco, dove si trovano ampie praterie con presenza diffusa di arbusti che costituiscono l'ambiente ideale per queste specie.

Le specie contattate con frequenza più alta sono state Pettirosso *Erithacus rubecula*, Merlo *Turdus merula*, Capinera *Sylvia atricapilla*, e Fringuello *Fringilla coelebs*. 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 *Garrulus glandarius*) sono distribuite in maniera abbastanza uniforme nell'area di studio, le specie più legate ai boschi maturi (come il Picchio rosso maggiore *Dendrocopos major* ed il Picchio muratore *Sitta europaea*) hanno una distribuzione meno uniforme e sono state contattate 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 conifere, come il Fiorrancino *Regulus ignicapilla*, la Cincia mora *Periparus ater*, la Cincia dal ciuffo *Lophophanes cristatus* ed il Ciuffolotto *Pyrrhula pyrrhula*.

Le specie legate agli ambienti agricoli ed ecotonali (come per esempio la Tortora selvatica *Streptopelia turtur*, il Picchio verde *Picus viridis*, la Gazza *Pica pica*, il Cardellino *Carduelis carduelis*, il Verdone *Chloris chloris*, lo Zigolo nero *Emberiza cirlus*), sono state osservate prevalentemente nella parte più esterna dell'area di studio, in corrispondenza dei piccoli nuclei abitati che si trovano alle quote più basse nel versante ligure.

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

STIMA INDICATIVA DEL RISCHIO DI COLLISIONE

In tabella 1 è riportato il numero di potenziali collisioni annue per "gruppo" di uccelli stimato sulla base di elaborazioni approssimative, ma condotte con un approccio assolutamente prudenziale, sui dati rilevati da *Fauna Viva* secondo criteri che ne hanno reso impossibile l'elaborazione di dettaglio col modello di "Band" predittivo del rischio. Resta comunque valida l'informazione quantitativa relativa al transito migratorio, per la quale si rimanda alla relazione di *Fauna Viva* in proposito.

Nel prossimo paragrafo sarà maggiormente dettagliata l'informazione sul flusso migratorio rilevato nel più recente monitoraggio 2015-2016.

Tabella 1. Numero di collisioni stimate per gruppi di uccelli.

Periodo esaminato	Gruppo di specie	Numero annuo collisioni prevedibile	
		Minimo	Massimo
Autunno 2012	Passeriformi	1,463	7,313
	Rapaci stanziali	0,468	2,342
	Rapaci migratori	0,070	0,350
Primavera 2013	Passeriformi	6,063	30,314
	Rapaci stanziali	1,600	7,984
	Rapaci migratori	0,131	0,656
Primavera 2014	Rapaci stanziali	0,664	3,321
	Rapaci migratori	0,012	0,063

CHIROTTERI

I risultati del monitoraggio condotto nell'area di studio sono indicativi di un contesto a scarsa frequentazione di chirotteri, per lo più appartenenti a specie di modesto interesse naturalistico (comuni e non inserite nell'allegato II della Direttiva "Habitat"): *Pipistrellus pipistrellus*, *P. kuhli*, *Hypsugo savii*. Altrettanto dicasi per quanto riguarda la disponibilità di siti di rifugio emersa da analisi bibliografiche e cartografiche. L'idoneità ambientale stimata colloca le aree più vocate ad una certa distanza dall'impianto, che, viceversa, ricade in una fascia di valore basso-moderato. In particolare, nel Parco delle Capanne di Marcarolo sono noti alcuni siti di rifugio (in particolare le "miniere") utilizzati dai chirotteri e nel complesso sono state censite le seguenti specie (un asterisco contrassegna quelle citate in All. II della Direttiva "Habitat"): *Tadarida taeniotis*, *Rhinolophus ferrumequinum**, *R. hipposideros**, *Barbastella barbastellus**, *Nyctalus noctula*, *N. leisleri*, *Hypsugo savii*, *Pipistrellus kuhlii*, *P. nathusii*, *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *Myotis blithi**, *M. daubentoni*, *M. emarginatus**, *M. myotis**, *M. mystacinus*, *M. nattereri* e *Plecotus austriacus*.

Indagine autunno 2015 e primavera 2016

AVIFAUNA

RISULTATI AUTUNNO 2015

In Tabella 2 sono riportati gli avvistamenti, suddivisi per punto torre e per specie, di sorvoli avvenuti in corrispondenza dei punti torre e nella fascia spazzata dalle pale dei previsti aerogeneratori.

Tabella 2. Sorvoli a rischio (autunno 2015).

PUNTO SORVOLO	SPECIE	NR IND.
1	Balestruccio	203
	Cormorano	7
	Corvo imperiale	1
	Fringuello	8
	Gheppio	4
	Poiana	5
	Rondine	28
	Taccola	1
2	Albanella minore	1
	Balestruccio	206
	Fringuello	4
	Gheppio	2
	Grillaio	1
	Poiana	1
	Rondine	24
3	Balestruccio	445
	Gheppio	4
	Poiana	2
	Rondine	24
4	Balestruccio	290
	Corvo imperiale	2
	Falco sp.	1
	Fringuello	3
	Gheppio	5
	Poiana	3

PUNTO SORVOLO	SPECIE	NR IND.
	Rondine	4
5	Biancone	1
	Gheppio	1
	Poiana	1
6	Biancone	1
	Poiana	1
7	Balestruccio	11
	Biancone	1
	Fringuello	36
	Gheppio	2
	Poiana	1
	Tordo bottaccio	4

RISULTATI PRIMAVERA 2016

In Tabella 3 sono riportati i dati bruti, suddivisi per punto torre e per specie, relativi ai sorvoli avvenuti in corrispondenza dei punti torre e nella fascia spazzata dalle pale dei previsti aerogeneratori.

Tabella 3. Sorvoli a rischio (primavera 2016).

PUNTO SORVOLO	SPECIE	NR IND
1	Balestruccio	14
	Biancone	4
	Falco di palude	2
	Falco pecchiaiolo	4
	Falco pellegrino	1
	Gheppio	1
	Poiana	1
	Rondine	5
	Rondine montana	3
	Rondone	66
2	Balestruccio	7
	Cornacchia grigia	9
	Falco di palude	1

PUNTO SORVOLO	SPECIE	NR IND
	Poiana	4
	Rondine montana	3
	Rondone	1
3	Balestruccio	91
	Colombaccio	2
	Cornacchia grigia	4
	Corvo imperiale	1
	Gheppio	1
	Rondine	2
	Rondone	8
4	Albanella reale	1
	Allodola	6
	Balestruccio	31
	Biancone	2
	Cornacchia grigia	4
	Corvo imperiale	1
	Falco pecchiaiolo	4
	Rondine	8
	Rondone	21
5	Airone cenerino	12
	Allodola	3
	Balestruccio	61
	Cornacchia grigia	4
	Falco pecchiaiolo	7
	Gheppio	1
	Poiana	2
	Rondine	5
	Rondine montana	1
	Rondone	88
	Sparviere	1
6	Airone cenerino	12
	Albanella minore	1
	Balestruccio	96
	Biancone	4

PUNTO SORVOLO	SPECIE	NR IND
	Cornacchia grigia	4
	Corvo imperiale	1
	Falco cuculo	1
	Falco di palude	1
	Falco pecchiaiolo	3
	Gheppio	1
	Colombo	1
	Poiana	4
	Rondine	2
	Rondone	94
7	Balestruccio	89
	Biancone	5
	Colombaccio	11
	Cornacchia grigia	4
	Falco di palude	2
	Falco pecchiaiolo	2
	Fringuello	1
	Nibbio bruno	1
	Colombo	1
	Poiana	3
	Rondine	13
	Rondone	82

In particolare, in riferimento alle specie di maggior pregio naturalistico, sono due quelle la cui fenologia prevede sia la presenza di individui nidificanti, sia quella di contingenti in transito migratorio: Biancone e Falco pecchiaiolo.

Su 15 sorvoli a rischio di Biancone, sei sono relativi ad individui in migrazione, mentre relativamente al Falco pecchiaiolo i transiti a rischio di collisione degli individui migratori sono risultati 14 su un totale di 20. Ciò fa sì che il numero effettivo di individui a rischio di collisione sia inferiore al numero di sorvoli critici: i nove avvistamenti di Biancone ed i sei di Falco pecchiaiolo ascrivibili a soggetti nidificanti sono da considerarsi osservazioni multiple degli individui di una sola coppia. Lo stesso dicasi per le specie nidificanti e stanziali quali Poiana e Gheppio.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

In Tabella 4 viene riportato, per ciascun punto torre, il numero minimo (capacità di evitare gli ostacoli con probabilità del 99%) e massimo (95%) di collisioni annue prevedibili sulla base dei sorvoli "a rischio" individuati nel corso dello studio 2015-16 (Tabelle 2 e 3).

Tabella 4. Numero minimo e massimo di collisioni annue ipotizzabili per ciascuna specie. Sono evidenziate le specie dell'Allegato I della Direttiva "Uccelli (tra queste è stato prudenzialmente inserito anche *Falco* sp.).

	1		**2**		**3**		**4**		**5**		**6**		**7**		**TOT**	
Specie	**Min**	**Max**	**Min**	**Max**	**Min**	**Max**	**Min**	**Max**	**Min**	**Max**	**Min**	**Max**	**Min**	**Max**	**Min**	**Max**
Airone cenerino	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,17	0,03	0,17	0	0	**0,06**	**0,34**
Cormorano	0,02	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,02**	**0,08**
Falco pecchiaiolo	0,02	0,1	0	0	0	0	0,02	0,1	0,04	0,18	0,02	0,08	0,01	0,05	**0,11**	**0,51**
Biancone	0,03	0,13	0	0	0	0	0,01	0,07	0,01	0,03	0,03	0,16	0,04	0,2	**0,12**	**0,59**
Sparviere	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,06	0	0	0	0	**0,01**	**0,06**
Falco di palude	0,01	0,03	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,03	**0,02**	**0,08**
Albanella reale	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0	**0**	**0,02**
Albanella minore	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0	**0**	**0,04**
Nibbio bruno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	**0**	**0,02**
Poiana	0,1	0,52	0,09	0,43	0,03	0,17	0,05	0,26	0,05	0,26	0.09	0,44	0,07	0,35	**0,39**	**2,43**
Colombaccio	0	0	0	0	0,02	0,1	0	0	0	0	0	0	0,12	0,58	**0,14**	**0,68**
Colombo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,05	0,01	0,05	**0,02**	**0,1**
Rondone	0,26	1,31	0	0,02	0,03	0,16	0,08	0,42	0,35	1,75	0,37	1,86	0,33	1,63	**1,42**	**7,15**
Grillaio	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0,01**
Gheppio	0,08	0,42	0,03	0,17	0,08	0,42	0,08	0,42	0,03	0,17	0,02	0,08	0,03	0,17	**0,35**	**1,85**
Falco cuculo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	**0**	**0,01**
Falco pellegrino	0,01	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,01**	**0,05**
Falco sp.	0	0	0	0	0	0	0,02	0,08	0	0	0	0	0	0	**0,02**	**0,08**
Taccola	0,01	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,01**	**0,06**
Cornacchia grigia	0	0	0,11	0,54	0,05	0,24	0,05	0,24	0,05	0,24	0,05	0,24	0,05	0,24	**0,36**	**1,74**
Corvo imperiale	0,02	0,08	0	0	0,02	0,08	0,05	0,24	0	0	0,02	0.08	0	0	**0,11**	**0,4**
Allodola	0	0	0	0	0	0	0,08	0,38	0,04	0,19	0	0	0	0	**0,12**	**0,57**
Rondine	0,21	1,05	0,15	0,77	0,17	0,83	0,08	0,38	0,03	0,16	0,01	0,06	0,08	0,42	**0,73**	**3,67**
Rondine montana	0,04	0,19	0,04	0,19	0	0	0	0	0,01	0,06	0	0	0	0	**0,09**	**0,44**
Balestruccio	1,4	6,99	1,37	6,86	3,45	17,27	2,07	10,34	0,39	1,97	0,62	3,09	0,64	3,22	**9,94**	**49,74**
Tordo bottaccio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,21	**0,04**	**0,21**
Fringuello	0,1	0,5	0,05	0,25	0	0	0,04	0,19	0	0	0	0	0,46	2,29	**0,65**	**3,23**
Totale sp. All. I	**0,07**	**0,31**	**0**	**0,04**	**0**	**0**	**0,05**	**0,27**	**0,05**	**0,21**	**0,05**	**0,28**	**0,06**	**0,3**	**0,28**	**1,41**
Totale	**2,31**	**11,51**	**1,84**	**9,27**	**3,85**	**19,27**	**2,63**	**13,14**	**1,04**	**5,24**	**1,18**	**6,27**	**1,89**	**9,46**	**14,74**	**74,16**

I valori relativi alla frequenza annua di collisioni in Tabella 4 sono da ritenersi sovrastimati dal momento che, a titolo di massima prudenza, sorvoli multipli di uno o più punti torre da parte del medesimo individuo sono stati elaborati come se fossero relativi a diversi individui. Allo stesso modo, per specie stanziali come Gheppio e Poiana è estremamente probabile che gli individui osservati in giorni differenti, fossero comunque sempre gli stessi (v. anche pg. 16 per quel che concerne Biancone e Falco pecchiaiolo).

I valori calcolati sono in generale bassi, al di sotto dell'unità, soprattutto per quel che concerne le specie di maggior interesse conservazionistico, cioè quelle elencate nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" (2009/147/CE).

Per una più immediata visualizzazione del rischio di collisione calcolato per gli uccelli con gli aerogeneratori previsti nel parco eolico, i dati complessivi e quelli per i soli rapaci sono rappresentati torre per torre in Figura 12.

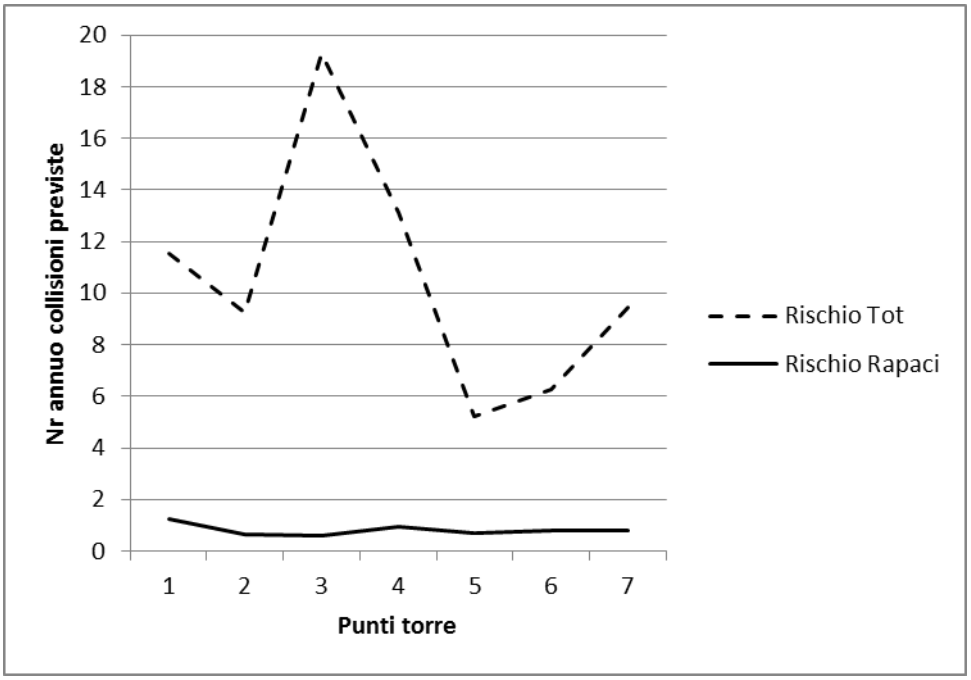


Figura 12. Rischio di collisione calcolato per i singoli aerogeneratori.

In figura 13 sono illustrati i sorvoli "a rischio" registrati per i rapaci in transito migratorio.

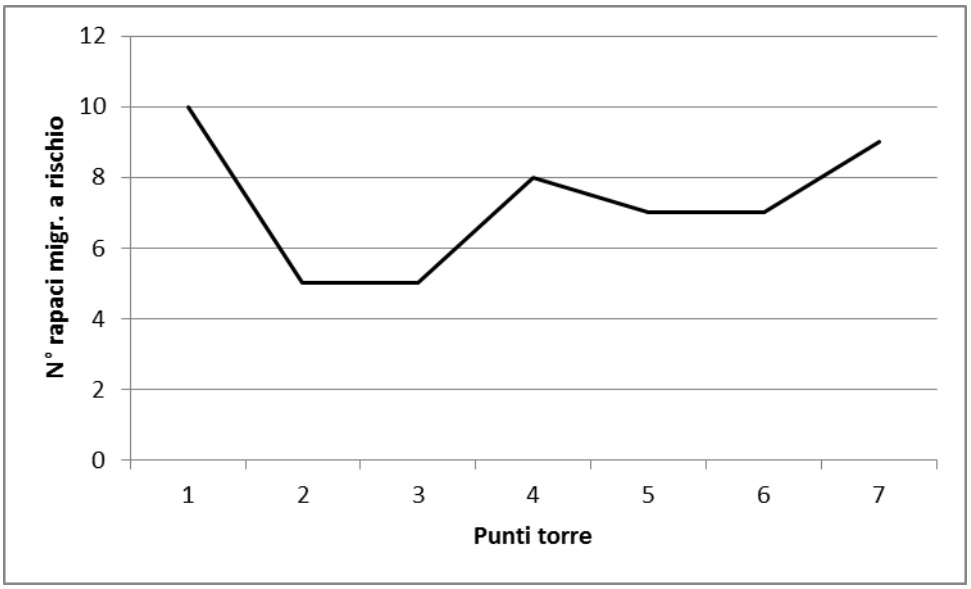


Figura 13. Sorvoli a rischio di rapaci in migrazione.

CHIROTTEROFAUNA

Nel data-base regionale LIBIOSS (accesso, dicembre 2016) per le grotte di Iso (ID 65, Cod. Staz. 499), del Verde (ID 66, Cod. Staz. 496) e di Buran (ID 67, Cod. Staz. 497), situate in provincia di Genova a poca distanza dal sito del Monte Poggio, è riportata la presenza di *Rhinolophus euryale, R. ferrumequinum* e *R. hipposideros* (specie in All. II - dati privi di quantificazione numerica); per le altre grotte dell'area il sito non riporta alcun record. A ciò, si possono aggiungere i dati di un monitoraggio effettuato da specialisti del CESBIN nelle grotte che interessano il SIC IT1331501, nell'ambito del Progetto "Ricerca e monitoraggio sulla chirotterofauna nelle aree di rilevanza sul territorio ligure - POR Liguria FESR 2007/2013 ASSE 4, linea di attività 4.2 Valorizzazione e fruizione Rete Natura 2000" svolto fra il 2013 e il 2015. Detti dati, al momento inediti, sono riportati in Tabella 5 (si ringrazia il Dott. Fabrizio Oneto per averli messi a disposizione).

Tabella 5. Chirotteri censiti nelle grotte che interessano il SIC IT1331501.

Denominazione sito	Data	Sessione	Escrementi	*R. ferrumequinum*	*R. hipposideros*	Note
Grotta del drago	11/08/2014	Estiva	NO			
Grotta del drago	02/12/2013	Invernale	SI	10		
Grotta del drago	20/02/2014	Invernale	SI	10		
Grotta del balou	02/12/2013	Invernale	NO			
Grotta di Iso	11/08/2014	Estiva	NO			

Denominazione sito	Data	Sessione	Escrementi	*R. ferrumequinum*	*R. hipposideros*	Note
Grotta superiore di Iso	20/02/2014	Invernale	SI		1	
Grotta del vento	02/12/2013	Invernale	NO			
Grotta superiore di Iso	11/08/2014	Estiva	NO			
Grotta del drago	19/02/2015	Invernale	SI	3	2	
Grotta del Balou	/	/	/			Distrutta
Grotta di Iso	19/02/2015	Invernale	NO			
Grotta superiore di Iso	19/02/2015	Invernale	NO		1	
Grotta del vento	19/02/2015	Invernale	NO	3	1	

Come si può notare, le grotte riportate in Tabella 5, ubicate a circa 4 km in linea d'aria dal sito eolico in oggetto, costituiscono rifugi invernali utilizzati da un numero esiguo d'individui.

Dal punto di vista ecologico, l'area del "parco eolico" e le sue adiacenze sembrerebbero caratterizzate da ambienti con caratteristiche di vocazionalità media per i pipistrelli e da condizioni microclimatiche poco favorevoli all'attività trofica degli stessi.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il sito in questione, sulla base dei risultati emersi, sembrerebbe presentare un interesse chirotterologico decisamente modesto ed una valenza moderata dal punto di vista ornitologico. Le specie nidificanti sono per lo più di scarso "pregio" non incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" e le relative popolazioni sembrerebbero numericamente non rilevanti. Il flusso migratorio appare modesto e, specialmente per quel che concerne i rapaci d'interesse comunitario, non si sono registrati numeri significativi.

Stima del rischio di collisione trasponendo i dati pregressi sul nuovo progetto

In pratica, considerati i due lay-out (Figura 1) e l'utilizzo degli spazi aerei desumibile sulla base dei dati 2015-2016 (quote di volo, punti di sorvolo e relative direzioni) si possono ottenere delle attendibili valutazioni del rischio di collisione contro le cinque torri del lay-out presentato alla Regione Liguria.

La metodologia adottata ha previsto in prima analisi di selezionare esclusivamente i sorvoli a quota rischio: 30-150 m (v. pag. 37). Da questi, sono stati eliminati i dati che in base alle osservazioni riportate nel data-set di riferimento erano da ritenersi relative a

sorvoli che non avrebbero interessato i cinque nuovi punti torre e le rimanenti osservazioni sono state riferite ai 5 punti torre proposti seguendo una logica esemplificata in Figura 14.

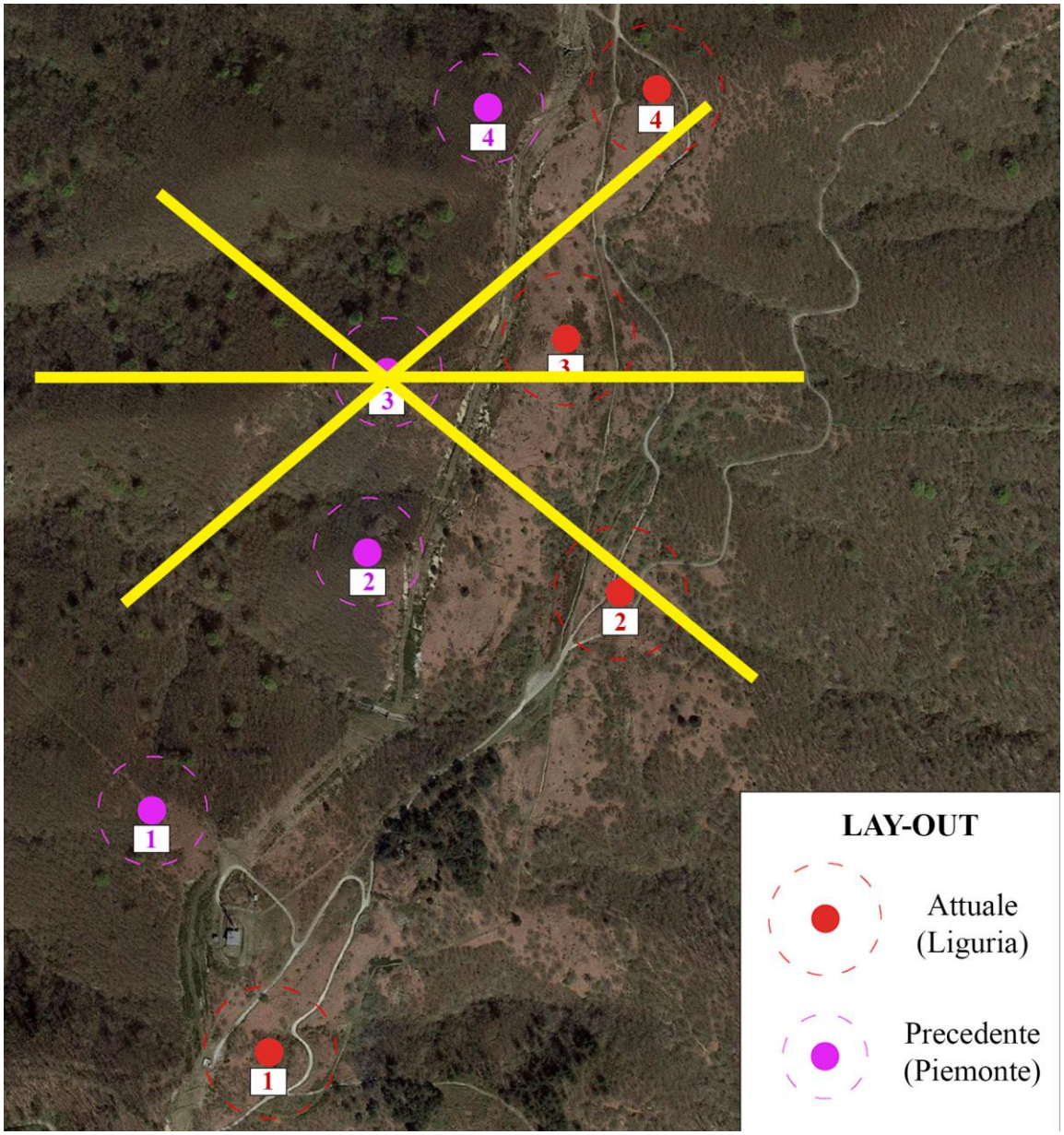


Figura 14. Esempio di trasposizione dei dati 2015-2016 sul nuovo lay-out riferito a ipotetici sorvoli sul punto 3 del precedente progetto. I sorvoli in direzione SE-NW e viceversa passano sul punto 2 del nuovo progetto, quelli in direzione E-W e viceversa sul nuovo punto 3, quelli in direzione SW-NE e viceversa sul punto 4.

Come sempre, è stato adottato un approccio assolutamente prudenziale consistente nel considerare a rischio anche sorvoli che probabilmente rasenterebbero soltanto l'area spazzata dalle pale e passaggi multipli di un singolo individuo stanziale sono stati

conteggiati come singoli transiti di più individui. Il numero di sorvoli potenzialmente a rischio per ciascuno dei cinque punti torre è illustrato in Tabella 6.

Tabella 6. Sorvoli a rischio di collisione sulla base dei dati del monitoraggio 2015-2016.

PUNTO	**SPECIE**	**N° IND.**
1	Allodola	8
	Balestruccio	823
	Ballerina bianca	5
	Biancone	2
	Cardellino	4
	Colombaccio	1
	Cormorano	7
	Cornacchia grigia	12
	Corvo imperiale	3
	Fringuello	34
	Gheppio	12
	Lucherino	5
	Pellegrino	9
	Poiana	15
	Rondine	90
	Rondine montana	1
	Storno	6
	Taccola	1
2	Albanella minore	1
	Balestruccio	15
	Biancone	1
	Colombaccio	5
	Cornacchia grigia	1
	Fringuello	31
	Grillaio	1
	Poiana	1
	Rondine	13
	Rondine montana	6
3	Balestruccio	239
	Biancone	3
	Colombaccio	21
	Cornacchia grigia	12
	Falco sp.	1
	Fringuello	7

PUNTO	SPECIE	N° IND.
	Gheppio	8
	Nibbio bruno	1
	Poiana	4
	Rapace N.I.	1
	Rondine	9
	Rondine montana	3
	Tordo bottaccio	4
4	Albanella reale	1
	Allodola	22
	Balestruccio	95
	Colombaccio	2
	Corvo imperiale	3
	Fringuello	2
	Gabbiano reale	6
	Gheppio	1
	Pispola	5
	Poiana	9
	Rondine	1
	Rondine montana	43
5	Airone cenerino	24
	Allodola	26
	Biancone	1
	Colombaccio	22
	Frosone	2
	Passeriforme NI	1
	Poiana	3
	Rondine montana	1
	Sparviere	1

Dai dati riportati in Tabella 6, si è proceduti al calcolo del rischio di collisioni per ciascuna singola torre. I risultati ottenuti sono riportati in Tabella 7. Le modalità di calcolo del rischio sulla base del modello di Band sono esplicitate di seguito nella parte inerente i dati raccolti nella primavera 2021 (pag. 36 e seguenti).

Tabella 7. Rischio di collisioni per ciascuna torre sulla base dei dati del monitoraggio 2015-2016. Sono evidenziate le specie in allegato I della Direttiva "Uccelli".

Specie	Torre 1		Torre 2		Torre 3		Torre 4		Torre 5		Totali	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Airone cenerino	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	2,28	0,46	2,28
Albanella minore	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Albanella reale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
Allodola	0,10	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	1,41	0,33	1,67	0,72	3,59
Balestruccio	4,47	22,35	0,08	0,41	1,30	6,49	0,52	2,58	0,00	0,00	6,37	31,83
Ballerina bianca	0,04	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,22
Biancone	0,01	0,07	0,01	0,04	0,02	0,11	0,00	0,00	0,01	0,04	0,05	0,25
Cardellino	0,05	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,25
Colombaccio	0,01	0,05	0,05	0,27	0,23	1,15	0,02	0,11	0,24	1,20	0,56	2,79
Cormorano	0,05	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,24
Cornacchia grigia	0,15	0,75	0,01	0,06	0,15	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	1,56
Corvo imperiale	0,05	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,25	0,00	0,00	0,10	0,50
Falco sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Fringuello	0,44	2,18	0,40	1,99	0,09	0,45	0,03	0,13	0,00	0,00	0,95	4,75
Frosone	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,13	0,03	0,13
Gabbiano reale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,47	0,00	0,00	0,09	0,47
Gheppio	0,21	1,05	0,00	0,00	0,14	0,70	0,02	0,09	0,00	0,00	0,37	1,84
Grillaio	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Lucherino	0,06	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,32
Nibbio bruno	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03
Passeriforme NI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07	0,01	0,07
Pellegrino	0,08	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,39
Pispola	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,25	0,00	0,00	0,05	0,25
Poiana	0,28	1,39	0,02	0,09	0,07	0,37	0,17	0,83	0,06	0,28	0,59	2,96
Rapace N.I.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Rondine	0,60	2,99	0,09	0,43	0,06	0,30	0,01	0,03	0,00	0,00	0,75	3,75
Rondine montana	0,01	0,07	0,08	0,40	0,04	0,20	0,58	2,90	0,01	0,07	0,73	3,64
Sparviere	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07	0,01	0,07
Storno	0,09	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,43
Taccola	0,01	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07
Tordo bottaccio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,29

Nonostante l'approccio estremamente prudenziale adottato, i rischi di collisione appaiono in generale più che accettabili, soprattutto se riferiti alle specie in allegato I della Direttiva "Uccelli".

LE PROBLEMATICHE LEGATE AGLI IMPIANTI EOLICI

Per una sintesi sul rischio per l'avifauna legato alla presenza di impianti eolici nel territorio si rimanda ai seguenti lavori: Campedelli & Tellini-Florenzano (2002), Langston & Pullan (2004), Regione Toscana (2004), Kingsley & Whittam (2005), Arnett *et al.* (2007), De Lucas *et al*. (2007), Kunz *et al*. (2007a), WWF Italia (2007), Marques *et al*. (2014), Khalil (2016), Choi *et al.* (2020), e Schippers *et al*. (2020). Per approfondimenti sul problema degli impatti degli impianti eolici sui Chirotteri, invece, si rimanda alla rassegna bibliografica BWEC (2016) e sintesi dei dati noti sono reperibili in Kunz *et al*. (2007b), NWCC (2010), Hein *et al*. (2013), Cyran *et al.* (2014) e Khalil (2016).

In particolare, dall'esame della letteratura relativa ai rischi di impatto diretto ed indiretto dei cosiddetti "parchi eolici" sull'avifauna, emerge come questi siano variabili in funzione dei diversi fattori di seguito enucleati.

Geomorfologia del sito: ad es. impianti collocati in valichi montani utilizzati come corridoio preferenziale per la migrazione da parte degli Uccelli risultano più a rischio.

Ubicazione dell'impianto rispetto agli spazi aerei maggiormente frequentati dagli uccelli: sono maggiormente a rischio impianti costruiti lungo vie migratorie, direttrici preferenziali di transito giornaliero tra i siti di sosta/riposo e quelli di foraggiamento, nonché in aree caratterizzate da una particolare abbondanza di Uccelli e/o dalla presenza di numerose specie di pregio dal punto di vista della conservazione (es. ZPS).

Numero e disposizione relativa delle torri nello spazio: impatti particolarmente significativi caratterizzano gli impianti costituiti da numerose torri distribuite omogeneamente in una certa area ("effetto selva") o allineate ortogonalmente alle principali direttrici di volo ("effetto barriera").

Struttura e dimensioni delle torri: le moderne torri tubolari risultano meno pericolose, soprattutto per l'avifauna nidificante/stanziale, in virtù del fatto che offrono limitati punti utilizzabili come posatoio o supporto per la costruzione del nido. L'altezza delle torri e la dimensione del rotore influiscono sulla probabilità di collisione degli uccelli con le pale, in modo e misura differenti a seconda delle specie che frequentano un'area e delle attività svolte dalle stesse nell'area (sorvolo in migrazione o nel corso di pendolarismi alimentari, volo di caccia dei rapaci, parate aeree di corteggiamento). Queste ultime, infatti, fanno sì che gli uccelli tendano a volare a quote differenti,

modificando il rischio di collisione. Normalmente, comunque, per esperienza, la maggior parte dei sorvoli avvengono ad altezze dal suolo inferiori ai 40-50 m, rendendo preferibili le torri più alte (v. ad es. Arnett & May, 2016).

Condizioni meteorologiche prevalenti: la frequente presenza nel sito di nebbia e di foschia riduce la visibilità delle torri.

Illuminazione delle torri: i migratori notturni, specialmente in condizioni climatiche avverse, tendono ad essere attratti da strutture elevate ed illuminate e, conseguentemente, a collidere con esse. Le istanze di tutela dell'avifauna, in tal senso, configgono con esigenze specifiche quali quelle dettate dalla necessità di rendere l'impianto visibile da parte dei piloti di velivoli in caso di vicinanza a strutture aeroportuali.

Capacità di evitare ostacoli: benché la letteratura in proposito sia molto frammentaria, sembra che le diverse specie ornitiche differiscano per la capacità di individuare ed evitare ostacoli lungo la loro traiettoria di volo. In particolare la capacità degli uccelli di evitare le torri nelle situazioni a rischio è stata stimata essere superiore al 95%: ad es., nel caso dell'Albanella reale *Circus cyaneus*, tale capacità sembra essere prossima, se non superiore al 99% (cfr. Percival, 2007).

In particolare, lo Scottish Natural Heritage in un documento tecnico del 2010 riporta per 22 specie di uccelli acquatici e rapaci e per tre gruppi di specie (skua, gabbiani e sterne) stime delle capacità di evitare le torri (*accepted avoidance rates*) del 98 e 99% con l'unica eccezione dell'Aquila di mare codabianca *Haliaeetus albicilla*, per la quale detto valore si attesterebbe sul 95%. In un report per lo stesso ente relativo ad una ricerca specifica sull'Aquila reale *Aquila chrysaetos*, Whitfield (2009) valutava una capacità di evitare le torri da parte di questa specie variabile tra il 98,64 ed il 99,89% a seconda dei siti presi in esame.

Inoltre, Zdawczyk (2012) ha osservato come gli Uccelli migratori notturni (principalmente Passeriformi) sono in grado di modificare localmente la propria rotta (ri-orientandosi) al fine di evitare gli impianti eolici.

La letteratura al momento disponibile su eventi di collisione o sull'impatto indiretto delle torri eoliche su avifauna e chirotteri è piuttosto scarsa e spesso difficilmente "esportabile" alla nostra realtà e quindi non particolarmente utile a desumerne informazioni attendibili sull'argomento. Per esempio Bose et al. (2020) hanno evidenziato una correlazione tra la distanza delle torri rispetto ad alcuni habitat chiave

(margini di corsi d'acqua, margini delle praterie, etc.) e il rischio di collisione per la Poiana. Tuttavia detto studio è basato sul rilievo *post-operam* delle carcasse, senza una preliminare valutazione del rischio e della consistenza delle popolazioni esaminate utile ad estrapolare un dato di confronto per altre realtà. Allo stesso modo Cabrera-Cruz *et al.* (2020) hanno messo in luce un rischio di collisione più elevato per le specie di uccelli e pipistrelli stanziali che per quelle migratrici, anche in periodo di transito, ma in riferimento ad un'area tropicale ad elevata biodiversità. Falavigna *et al.* (2020), inoltre, hanno registrato significativi cambiamenti post-installazione dell'avifauna nidificante, ma relativamente ad un grosso impianto con 25 aerogeneratori in Sud-America. Per altro alcuni lavori tendono a contraddire quanto ci si potrebbe aspettare sulla base del "buon senso" e dell'analisi degli habitat: ad esempio Buchholz *et al.* (2021) hanno messo in luce come la biodiversità dei chirotteri legati ad ambienti forestali non sia correlata alla localizzazione, connettività e tipologia degli stessi (mista o monospecifica, di origine naturale o antropica).

Pertanto, appare chiaro come il problema dell'impatto dei parchi eolici sull'avifauna e sui Chirotteri sia reale, ma debba essere valutato caso per caso senza ricorrere ad infondate generalizzazioni. Un contesto come quello, più volte citato nella letteratura del settore, di *Altamont Pass* ha registrato una cospicua casistica di mortalità da collisioni dei rapaci (soprattutto aquile reali) con gli aerogeneratori ma il tutto va debitamente ponderato tenendo conto che si tratta di un sito nel quale per alcuni anni sono state simultaneamente in funzione diverse centinaia di torri eoliche a traliccio distribuite a tappeto su un'ampia area inserita in un contesto ad alta densità di coppie di rapaci. Di per sé le torri a traliccio, come già sottolineato, comportano un aumento del rischio per l'avifauna stanziale e/o nidificante (costituendo posatoi utilizzabili per il riposo e la nidificazione). A ciò si aggiunga il fatto che il rotore di dette torri insisteva ad un'altezza da terra inferiore a quella delle torri attuali, nel pieno della fascia altimetrica maggiormente utilizzata dai rapaci in volo di caccia. Il tutto inserito in un sito con popolazioni ornitiche numerose e costellato da una "selva" di torri e impianti aerei per la conduzione dell'energia elettrica. Altri siti per i quali sono stati registrati elevati livelli di mortalità sono analogamente caratterizzati da popolamenti ornitici consistenti e da un elevato numero di aerogeneratori.

Da quanto sopra, si evince come un'attenta pianificazione che preveda la collocazione di poche torri di nuova generazione in un sito che esuli dagli spazi aerei maggiormente

sfruttati dagli uccelli migratori e stanziali e che non insista su un'area ad elevata densità di uccelli, riduca fortemente il rischio d'impatto sull'avifauna, rendendolo più che accettabile. Si tratta di calibrare la progettazione in modo tale da conciliare l'opportunità di sfruttare fonti energetiche rinnovabili e il dovere di garantire la conservazione delle risorse naturali.

PRIMAVERA 2021 - METODOLOGIE D'INDAGINE

Il Layout proposto per il "Parco Eolico" del Monte Poggio è illustrato in Figura 14.
Il calendario dei rilevamenti ornitologici 2021 è riportato in Tabella 8. Le osservazioni sono state effettuate dalla Dott.ssa Gabriella Motta da un punto di avvistamento sopra il tracciato del nuovo metanodotto SNAM (Coord 44.55587174° N, 8.89431534° E). Per quel che concerne le annotazioni sul punto di sorvolo si è adottata la seguente codifica convenzionale: 0 = 100 m a sud della torre più meridionale, 1 = torre più a sud, 2, 3 e 4 = torri intermedie, 5 = torre a nord, 6 = 100 m a nord della torre più settentrionale. Le fasce intermedie tra detti punti sono state contrassegnate con i relativi codici numerici separati da un trattino (es. 1-2, 3-4).

Tabella 8. Calendario dei rilevamenti.

Mese	Data	Cens. Migr.	Rap. Nott.
Marzo	22	X	
	24	X	
	28	X	
	29	X	
	30	X	
	31	X	
Aprile	5	X	
	6	X	
	8	X	
	14	X	
	17	X	
	22	X	
	23	X	
	24	X	
Maggio	4	X	
	6	X	
	7		X
	12	X	
	17	X	
	19		X
	20	X	
	25	X	
	26	X	
	27	X	
Giugno	10		X

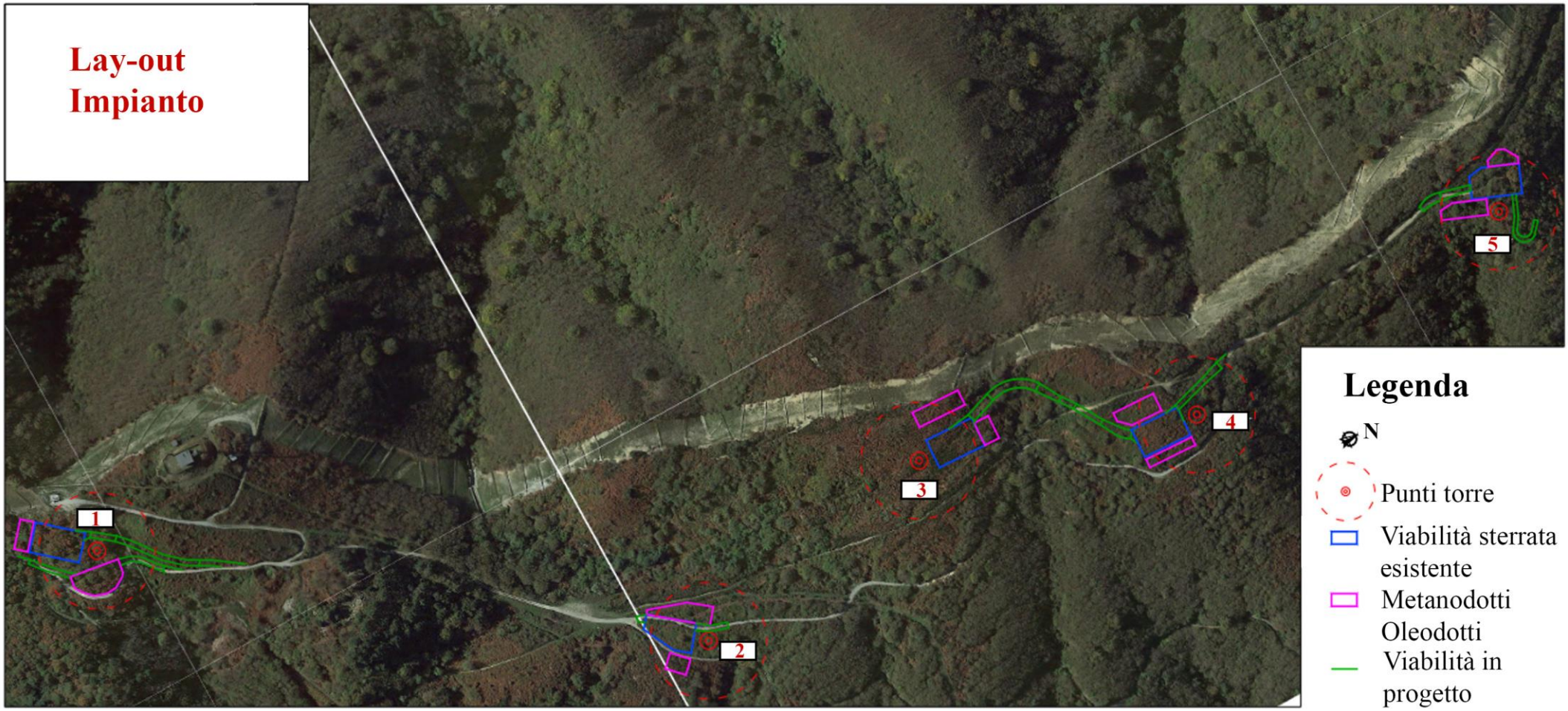


Figura 14. Layout del Parco Eolico del Passo della Bocchetta (ex Parco Eolico Monte Poggio)

Le osservazioni si sono svolte con l'impiego di binocoli a 10 ingrandimenti e di un cannocchiale a 20-60 ingrandimenti.
I rilevamenti crepuscolari-serali al canto dei rapaci notturni nidificanti, sono stati effettuati in nottate con cielo sereno ed in assenza di vento, utilizzando la consolidata tecnica di stimolazione del canto (*Play-back*) al fine di aumentare la probabilità di contatti.
I dati ottenuti sono stati oggetto delle opportune elaborazioni ed analisi mediante appositi fogli di calcolo MS Excel. L'analisi dei dati è stata effettuata dall'estensore della presente relazione.

I rilievi chirotterologici sono stati svolti dal Dott. Dino Scaravelli nel corso di sopralluoghi in giornate con quasi totale assenza di vento e senza precipitazioni:

- 20 maggio (T = 7°C, alcune nubi)
- 26 maggio (T = 9°C, poche nubi)
- 28 maggio (T = 12°C, cielo terso)

Il monitoraggio è stato realizzato mediante punti di ascolto nelle posizioni delle future torri e nei percorsi che le collegano (Figura 15).
I suoni sono stati trasdotti mediante *bat detector* Pettersson D1000x e D240x, con registratore *on board* il primo e Zoom H2n il secondo. I suoni digitalizzati sono stati successivamente analizzati in laboratorio con software BatSound oltre ad altri specifici di analisi bioacustica e di sostegno quali Raven e Audition.
I risultati sono quindi stati rappresentati in termini di diversità incontrata e di valore quantitativo in termini di numero di passaggi per ora, parametro di sintesi confrontabile con altre indagini.

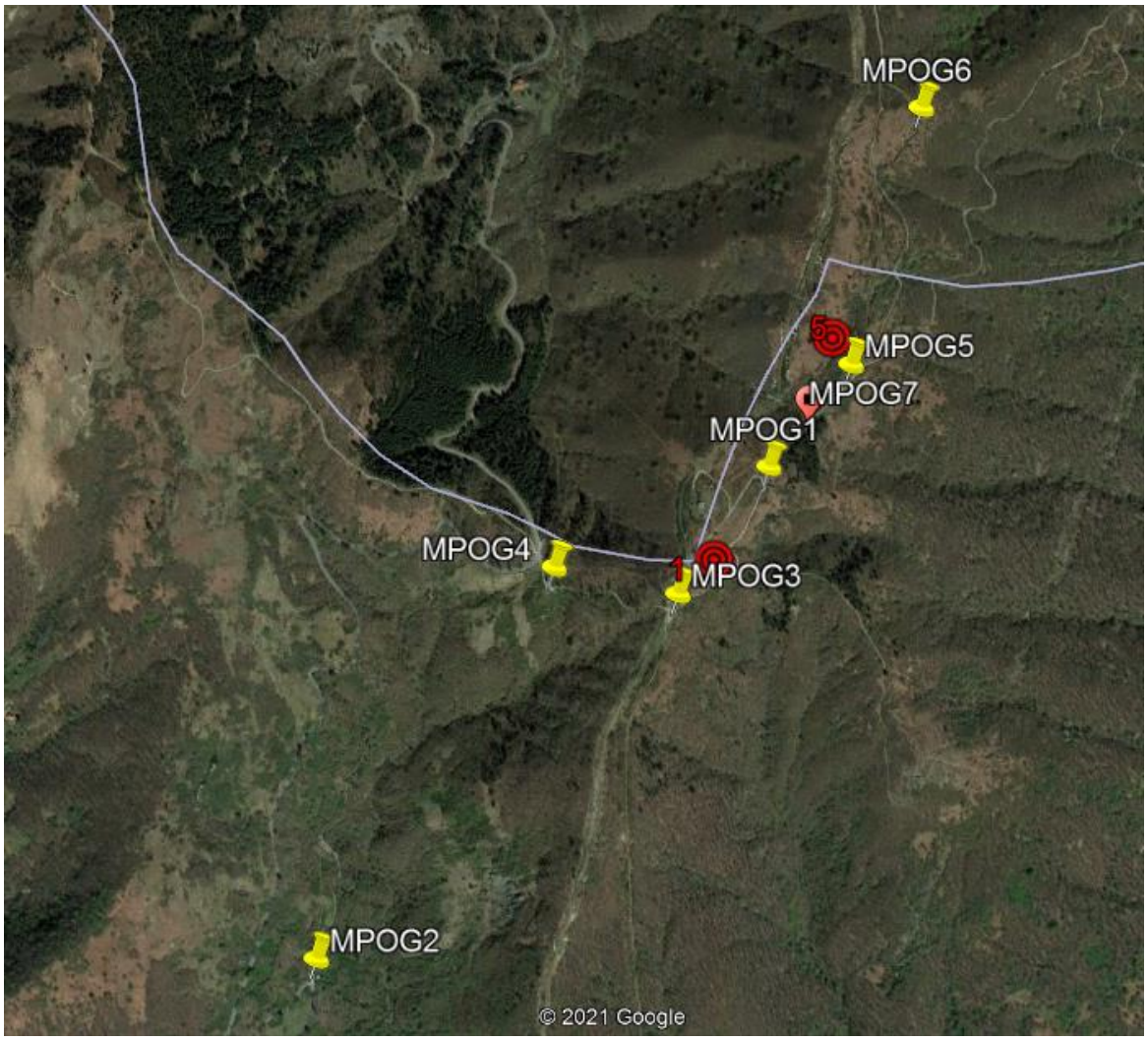


Figura 15. Area indagata e sound station per la presenza di Chirotteri.

PRIMAVERA 2021 - RISULTATI

AVIFAUNA DI TRANSITO

I risultati del monitoraggio ornitologico sono di seguito sintetizzati:

N° totale di sorvoli censiti nell'area dell'impianto: **5033**.

N° di avvistamenti rapaci (si tenga conto del fatto che nel caso delle specie stanziali, spesso si tratta di osservazioni ripetute del medesimo individuo): **294**.

N° di avvistamenti di specie in allegato I della Direttiva "Uccelli": **122**.

Una lista delle specie avvistate e delle relative frequenze è riportata in Tabella 10.

Nelle Figure 16 e 17 sono illustrati rispettivamente i sorvoli di uccelli non rapaci e uccelli rapaci sull'area dell'impianto.

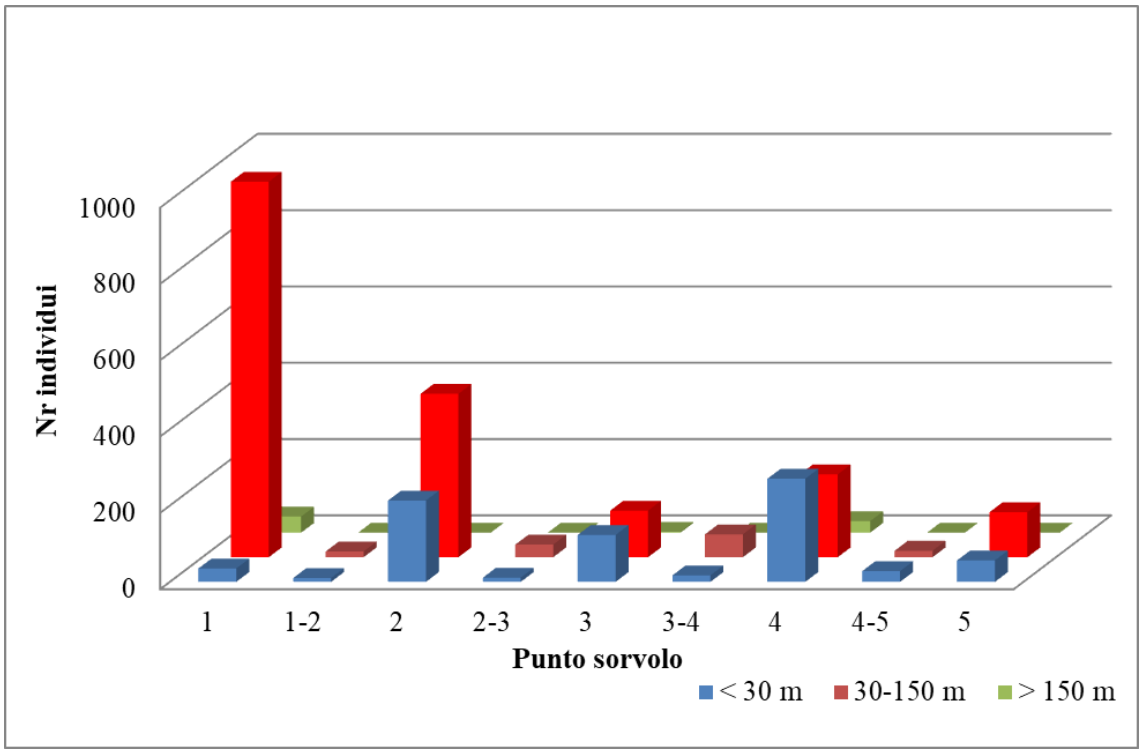


Figura 16. Rappresentazione sintetica dell'altezza da terra e del punto di sorvolo **degli uccelli non rapaci** avvistati in volo sull'area interessata dal progetto: in rosso sono evidenziate le situazioni "a rischio di collisione" (volo sul punto-torre ad altezza compresa nella fascia 30-150 m dal suolo). Primavera 2021.

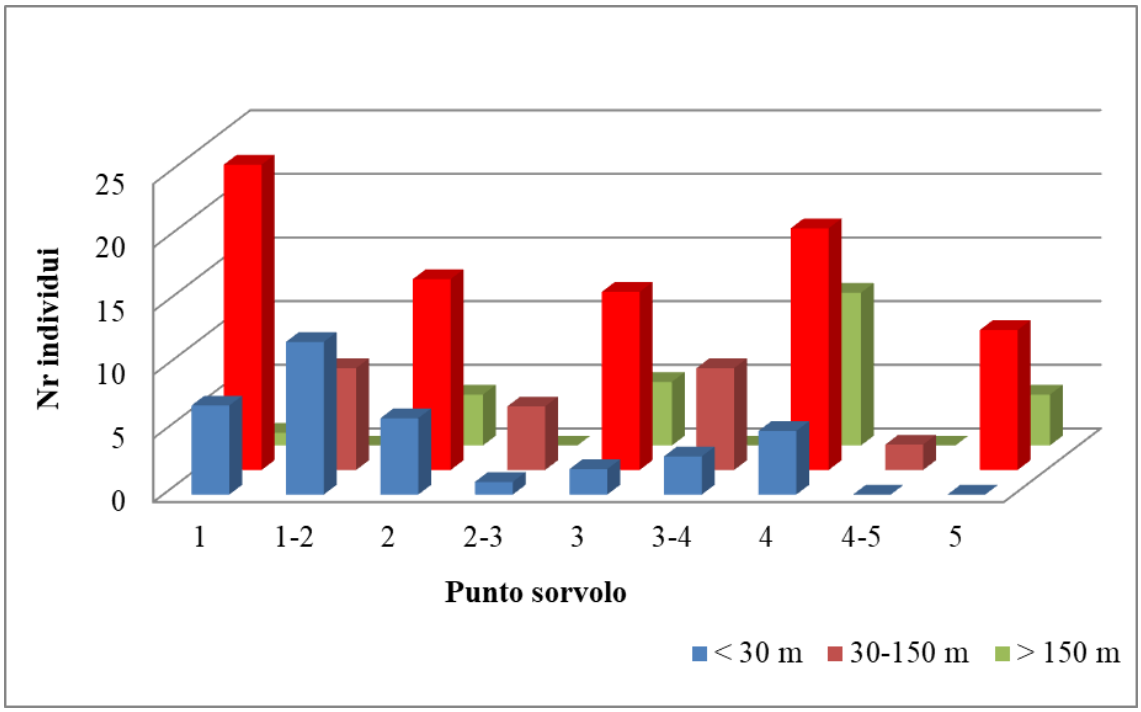


Figura 17. Rappresentazione sintetica dell'altezza da terra e del punto di sorvolo degli **uccelli rapaci** avvistati in volo sull'area interessata dal progetto: in rosso sono evidenziate le situazioni "a rischio di collisione" (volo sul punto-torre ad altezza compresa nella fascia 30-150 m dal suolo). Primavera 2021.

Tenuto conto della fenologia delle specie rilevate e della tipologia di avvistamento (n° d'individui, direzione di volo, sorvolo senza sosta), dai dati rilevati è stato possibile stimare il flusso migratorio attraverso l'area oggetto di intervento (fascia 0-5) in 196,1 uccelli/giorno dei quali 5,7/giorno sono rappresentati da rapaci.

AVIFAUNA CREPUSCOLARE/NOTTURNA

In Tabella 9 sono illustrati i risultati delle tre uscite finalizzate al rilevamento dell'avifauna notturna nidificante.

Tabella 9. Avifauna notturna nidificante.

Data	Punto di rilevamento	Specie
07/05/2021	Torre 1	CIVETTA: un individuo risponde al richiamo basso in valle, distante dall'area della torre. ALLOCCO: un individuo risponde al richiamo basso in valle, distante dall'area della torre.
	Zona tra le torri 3 e 4	ALLOCCO: un individuo sorvola l'area per poi entrare in zona 4, un secondo allocco risponde

Data	Punto di rilevamento	Specie
		in zona 3.
	Torre 5	ALLOCCO: un individuo risponde a Ovest del parco eolico nei pressi dell'anemometro, un altro a Est in valle.
19 maggio 2021	Zona tra le torri 3 e 4	ALLOCCO: un individuo risponde in zona 4, un secondo risponde in zona 3.
	Torre 5	ALLOCCO: un individuo risponde e vola sopra il punto del richiamo. CIVETTA: un individuo risponde in zona 5.
10 giugno 2021	Torre 2	SUCCIACAPRE: un individuo parte da un arbusto ed effettua un breve volo entrando nella vegetazione in prossimità della sorgente del Lemme.
	Torre 5	CIVETTA: un individuo risponde brevemente, in valle, distante qualche centinaio di metri.

Non si sono avute risposte in nessuna delle tre occasioni al richiamo specifico dell'Assiolo.

I risultati ottenuti, benché attraverso uno schema di monitoraggio ridotto, confermano quanto già evidenziato dal precedente monitoraggio (pp. 8-10), ovvero la presenza nell'area vasta di almeno due coppie nidificanti di due specie comuni e diffuse: Allocco e Civetta. In entrambi i casi le coppie hanno home-ranges in parte ricadenti nell'area del proposto impianto. In base alle caratteristiche eco-etologiche di queste specie (che spesso volano a pochi metri d'altezza e comunicano per mezzo del canto) è maggiormente verosimile un impatto indiretto legato al disturbo acustico, con allontanamento delle coppie dal sito, rispetto ad un rischio di collisione diretta.

Più rilevante è la presenza del Succiacapre, specie in Allegato I della Direttiva "Uccelli", che tuttavia è piuttosto comune in tutte le aree naturali e semi-naturali idonee dell'Appennino Ligure ed è per lo più dedito a voli di foraggiamento a pochi metri di altezza dal suolo.

Tabella 10. Primavera 2021: avifauna censita in ordine decrescente d'abbondanza. Sono evidenziate le specie in Allegato I della Direttiva "Uccelli". I risultati del censimento notturni del 10 giugno sono stati inseriti nel mese di maggio.

SPECIE	Marzo	Aprile	Maggio	Tot
Rondone	3	315	2346	2664
Balestruccio	0	287	516	803
Gabbiano reale	28	50	352	430

SPECIE	Marzo	Aprile	Maggio	Tot
Rondine	37	170	177	384
Poiana	54	40	33	127
Colombaccio	59	20	4	83
Fringuello	45	17	9	71
Falco pecchiaiolo	0	0	52	52
Biancone	10	16	11	37
Merlo	14	13	4	31
Gheppio	8	12	6	26
Cuculo	0	12	10	22
Cornacchia grigia	9	9	1	19
Capinera	3	12	3	18
Pispola	12	6	0	18
Sterpazzola	0	9	6	15
Luì piccolo	5	4	5	14
Allodola	10	3	0	13
Cinciarella	6	5	2	13
Ghiandaia	3	3	7	13
Sparviere	1	5	6	12
Codibugnolo	4	0	7	11
Gruccione	0	5	6	11
Pettirosso	3	7	1	11
Cinciallegra	4	6	0	10
Picchio rosso maggiore	5	3	2	10
Aquila minore	8	1	0	9
Allocco	0	0	9	9
Corvo imperiale	2	6	1	9
Lodolaio	0	2	7	9
Cincia bigia	4	4	0	8
Falco di palude	0	7	0	7
Rondone maggiore	2	2	3	7
Nibbio bruno	2	1	3	6
Passeriforme n.i.	3	2	1	6
Tordo bottaccio	3	3	0	6
Aquila reale	1	2	0	3
Civetta	0	0	3	3
Lucherino	3	0	0	3
Marzaiola	3	0	0	3
Stiaccino	0	2	1	3
Picchio nero	0	1	1	2
Ballerina bianca	1	1	0	2
Cardellino	2	0	0	2
Codirosso	0	2	0	2
Codirosso	2	0	0	2

SPECIE	Marzo	Aprile	Maggio	Tot
spazzacamino				
Culbianco	0	2	0	2
Cutrettola	0	2	0	2
Fanello	0	2	0	2
Scricciolo	0	1	1	2
Albanella minore	0	1	0	1
Falco cuculo	0	0	1	1
Falco pellegrino	0	0	1	1
Falco pescatore	1	0	0	1
Grifone	1	0	0	1
Nibbio reale	0	0	1	1
Balia nera	0	1	0	1
Ciuffolotto	0	0	1	1
Cornacchia nera	0	1	0	1
Gazza	1	0	0	1
Luì grosso	0	1	0	1
Occhiocotto	0	1	0	1
Picchio muratore	1	0	0	1
Picchio rosso minore	0	0	1	1
Rampichino	1	0	0	1
Rigogolo	0	0	1	1
Rondine montana	1	0	0	1
Topino	0	1	0	1
Succiacapre	0	0	0	0
Tot	**365**	**1078**	**3602**	**5045**

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI COLLISIONE PER L'AVIFAUNA

Per la stima della probabilità di collisione degli uccelli con le torri eoliche, si può fare ricorso al modello predittivo di W. Band descritto in Band *et al*. (2007). Si tratta di un semplice foglio di calcolo MS Excel che va implementato con parametri inerenti le torri (numero pale, diametro rotore, periodo rotazione medio, larghezza massima della pala, angolo di pitch) e le singole specie di uccelli (lunghezza dell'animale, apertura alare, tipo di volo – planato o battuto). L'output che si ottiene, indica la probabilità (espressa in %) che un oggetto avente certe dimensioni e che si muova ad una determinata velocità attraversando l'area circolare spazzata dalle pale, vada a collidere contro di esse. È chiaro che detto valore (in genere dell'ordine del 10%), come già suggerito da Chamberlain *et al.* (2006), va corretto tenendo conto che gli uccelli non sono oggetti

inanimati che si muovono in modo automatico di moto rettilineo uniforme, ma sono animali dotati di facoltà visive notevoli e della capacità di evitare gli ostacoli. Pertanto, tenuto conto di quanto noto in bibliografia, la percentuale di rischio fornita dal modello Band viene moltiplicata per 0,05 e per 0,01, valori che si riferiscono, rispettivamente, ad un livello prudenziale di capacità di evitare ostacoli del 95% e ad uno più prossimo a quelli noti in letteratura, del 99% (v. pag. 28 – livelli suggeriti anche dallo Scottish Natural Heritage, 2010).

Per la quantificazione oggettiva del rischio di collisione di uccelli con le torri dell'impianto di Monte Poggio in base ai dati acquisiti nel corso del presente monitoraggio, sono stati utilizzati appositi fogli di calcolo di Microsoft Excel messi a punto dallo scrivente, secondo la procedura di seguito riportata.

Individuazione dei sorvoli a rischio di collisione

Sono stati identificati come "a rischio" (Tabella 11) i sorvoli avvenuti in un raggio di 75-80 m dal punto torre, ad altezza da terra compresa tra 30 e 150 m: ovvero entro la fascia altimetrica spazzata dalle pale. Va specificato che, a titolo di massima prudenza, in un'ottica il più possibile conservazionistica, sorvoli multipli di uno o più punti torre da parte del medesimo individuo sono stati elaborati come se fossero sorvoli singoli relativi a diversi individui.

Tabella 11. Sorvoli "a rischio" rilevati nella primavera 2021. Sono evidenziate le specie in Allegato I della Direttiva "Uccelli".

SPECIE	N IND	Punto sorvolo
Balestruccio	136	
Biancone	3	
Colombaccio	1	
Cornacchia grigia	1	
Corvo imperiale	2	
Gabbiano reale	135	
Gheppio	5	1
Nibbio bruno	2	
Poiana	13	
Rondine	2	
Rondone	647	
Rondone maggiore	1	
Sparviere	1	
Balestruccio	97	2
Biancone	1	

SPECIE	N IND	Punto sorvolo
Colombaccio	1	
Cornacchia grigia	1	
Corvo imperiale	2	
Falco pecchiaiolo	1	
Gheppio	5	
Poiana	7	
Rondine	6	
Rondone	315	
Balestruccio	37	3
Biancone	6	
Cornacchia grigia	1	
Corvo imperiale	2	
Cutrettola	2	
Falco pecchiaiolo	3	
Gheppio	3	
Poiana	2	
Rondine	9	
Rondone	69	
Rondone maggiore	2	
Aquila minore	1	4
Balestruccio	28	
Biancone	1	
Cornacchia grigia	3	
Falco pecchiaiolo	6	
Fringuello	4	
Gabbiano reale	68	
Gheppio	5	
Passeriforme n.i.	1	
Poiana	6	
Rondine	14	
Rondone	63	
Aquila minore	3	5
Balestruccio	3	
Biancone	1	
Cornacchia grigia	1	
Gabbiano reale	1	
Gheppio	5	
Passeriforme n.i.	2	
Poiana	2	
Rondine	3	
Rondone	108	

Frequenza media annua di utilizzo dello spazio aereo "a rischio"

Sulla base delle informazioni ottenute nel corso del monitoraggio ornitologico, viene definita la frequenza media giornaliera di utilizzo da parte di diverse specie ornitiche dello spazio aereo spazzato dalle pale delle torri previste. Da questa, per estrapolazione, sulla base della fenologia delle specie (cioè del relativo periodo di presenza nel sito nel corso del ciclo annuale), viene calcolata la probabile frequenza media annua di sorvolo di ciascun punto torre da parte di ogni specie rilevata.

Stima del numero annuo di collisioni

I dati così ottenuti in termini di numero di "voli a rischio" vengono tradotti in numero di collisioni attese per anno nell'impianto, applicando agli uccelli la percentuale di rischio di collisione calcolabile in base al modello predittivo di Band, nonché alla capacità di evitare le torri (v. sopra) secondo livelli del 95% e del 99%.

Per l'implementazione del foglio di calcolo "W. Band - Calculation of Collision Risk for Bird Passing through Rotor Area" i parametri utilizzati per le torri (Vestas V112) sono:

- numero pale 3
- diametro rotore m 112
- periodo rotazione 4,7 sec
- larghezza massima della pala pari a 4 m
- angolo medio di pitch pari a 45°

Per le specie ornitiche, invece, si sono utilizzati i valori di lunghezza del corpo, apertura alare e velocità di volo reperibili nella letteratura specialistica del settore.

Il modello predittivo di Band così implementato è stato utilizzato per calcolare la percentuale di rischio di collisione degli uccelli contro gli aerogeneratori previsti nel Parco eolico di Monte Poggio.

Come già sottolineato, il modello valuta il rischio sulla base delle dimensioni, della velocità e del tipo di volo (battuto, planato) degli animali, considerandoli, però, oggetti inanimati. Motivo per il quale, nel calcolo del rischio reale, si adotta un fattore correttivo che tiene conto delle capacità degli animali di evitare gli ostacoli, in misura compresa tra il 95 ed il 99%.

In Tabella 12 viene riportato, per ciascun punto torre, il numero minimo (capacità di evitare gli ostacoli con probabilità del 99%) e massimo (95%) di collisioni annue prevedibili sulla base dei sorvoli "a rischio" individuati nel corso del monitoraggio effettuato nella primavera 2021.

Tabella 12. Numero minimo e massimo di collisioni annue ipotizzabili. Sono evidenziate le specie in Allegato I della Direttiva "Uccelli".

Specie	Torre 1		Torre 2		Torre 3		Torre 4		Torre 5		TOT	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Aquila minore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,04	0,01	0,06
Balestruccio	1,17	5,84	0,83	4,17	0,32	1,59	0,24	1,20	0,03	0,13	2,59	12,93
Biancone	0,03	0,14	0,01	0,05	0,06	0,28	0,01	0,05	0,01	0,05	0,11	0,55
Colombaccio	0,01	0,07	0,01	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,14
Cornacchia grigia	0,02	0,08	0,02	0,08	0,02	0,08	0,05	0,25	0,02	0,08	0,11	0,57
Corvo imperiale	0,04	0,22	0,04	0,22	0,04	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,66
Cutrettola	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03
Falco pecchiaiolo	0,00	0,00	0,01	0,04	0,02	0,11	0,04	0,21	0,00	0,00	0,07	0,35
Fringuello	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,34	0,00	0,00	0,07	0,34
Gabbiano reale	2,78	13,89	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	6,99	0,02	0,10	4,20	20,98
Gheppio	0,12	0,58	0,12	0,58	0,07	0,35	0,12	0,58	0,12	0,58	0,53	2,65
Nibbio bruno	0,01	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07
Passeriforme NI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,09	0,03	0,17	0,05	0,26
Poiana	0,32	1,59	0,17	0,85	0,05	0,24	0,15	0,73	0,05	0,24	0,73	3,66
Rondine	0,02	0,09	0,05	0,26	0,08	0,39	0,12	0,61	0,03	0,13	0,30	1,49
Rondone	3,57	17,87	1,74	8,70	0,38	1,91	0,35	1,74	0,60	2,98	6,64	33,19
Rodone maggiore	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07
Sparviere	0,02	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,09

Si ribadisce che i valori relativi alla frequenza annua di collisioni ivi riportati sono da ritenersi sovrastimati dal momento che, a titolo di massima prudenza, sorvoli multipli di uno o più punti torre da parte del medesimo individuo sono stati elaborati come se fossero relativi a diversi individui. Allo stesso modo, per specie stanziali come Gheppio e Poiana è estremamente probabile che gli individui osservati in giorni differenti, fossero comunque sempre gli stessi.

I valori calcolati sono in generale bassi, soprattutto per quel che concerne le specie di maggior interesse conservazionistico, cioè quelle elencate nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" (2009/147/CE).

Per una più immediata visualizzazione del rischio di collisione calcolato per gli uccelli con gli aerogeneratori previsti nel parco eolico, i dati complessivi e quelli per i soli rapaci sono rappresentati, rispettivamente nelle Figure 18 e 19.

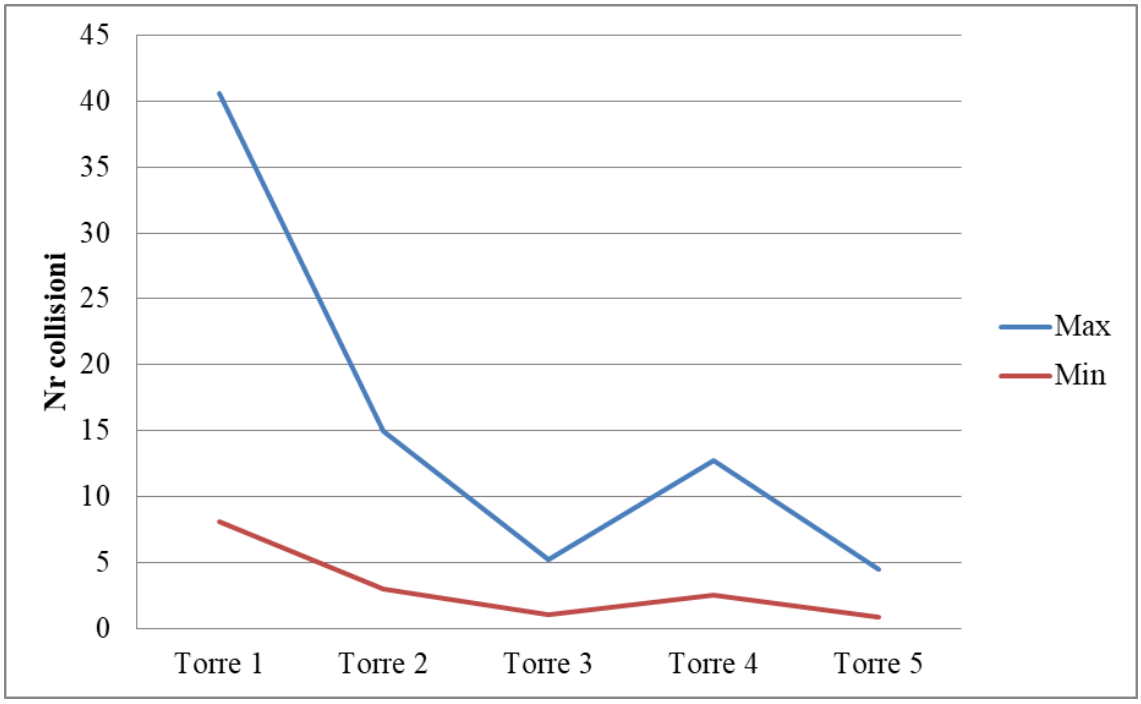


Figura 18. Rischio di collisione complessivo calcolato per i singoli aerogeneratori.

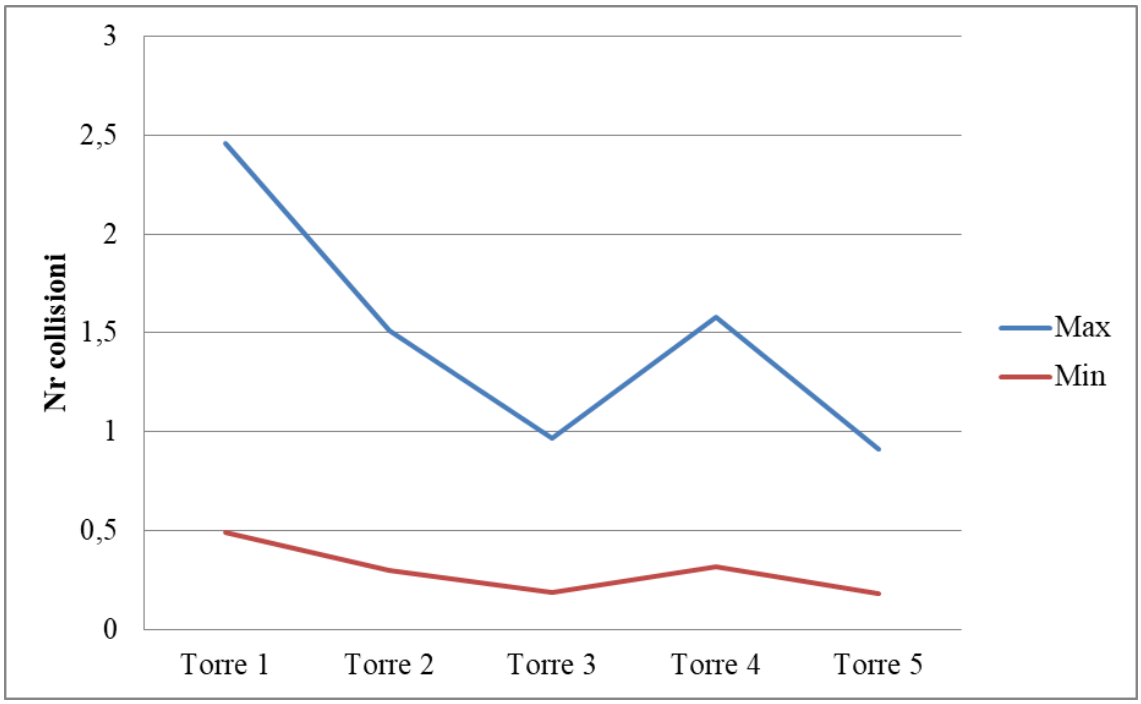


Figura 19. Rischio di collisione per i rapaci calcolato per i singoli aerogeneratori.

CHIROTTEROFAUNA

Sono stati effettuati 7 punti di rilievo nel corso delle 3 giornate. I punti MPOG5 e MPOG6 non hanno dato risultati in quanto si è verificato un veloce abbassamento di temperatura e le nuvole hanno avvolto il sito. Di conseguenza i dati ad essi relativi sono stati tolti dal calcolo medio dei passaggi orari (Tabella 13).

Tabella 13. Passaggi per ora delle varie specie.

PUNTO	*P.pipistrellus*	*H.savii*	*P.kuhlii*	*E.serotinus*	*N.leisleri*	*M.emarginatus*	*Pl. Sp.*
MPOG1	3	1					
MPOG2	4	2	2	1	3	1	
MPOG3	1	1	1				
MPOG4	1						
MPOG7	2				1		1
Somma passaggi per ora nei due giorni	11	4	3	1	4	1	1
passaggi medi per ora nel sito	5,5	2	1,5	0,5	2	0,5	0,5

Le specie rilevate sono riportate in Tabella 14 con i relativi valori di conservazione.

Tabella 14. Specie rilevate.

Specie	**attribuzione ecologica**	**presenza in allegato II direttiva Habitat**
Eptesicus serotinus	ubiquitario, diffuso	
Hypsugo savii	ubiquitario, diffuso	
Myotis emarginatus	ipogei, edifici, margini forestali	+
Nyctalus leisleri	Specie forestale	
Pipistrellus kuhlii	ubiquitario, diffuso, antropofilo	
Pipistrellus pipistrellus	ubiquitario, diffuso, antropofilo	
Plecotus spp.	*taxon* soprattutto forestale, edifici	
Rhinolophus hipposideros	ipogei, edifici, margini forestali	+

Il genere *Plecotus* è rappresentato da diverse specie in Italia e la discriminazione tra queste è raramente possibile coi soli segnali di ecolocalizzazione.

Un *R. hipposideros* è stato trovato in riposo all'interno di un edificio abbandonato presente nei pressi del sito.

I rilievi evidenziano una fauna caratteristica di molti siti dell'Appennino Ligure (fonte D. Scaravelli), dove predomina il Pipistrello nano e vi è una certa presenza di altre

specie, per altro localmente limitata dalla scarsa disponibilità di acqua per l'abbeverata. Nel sito del Monte Poggio sono state riscontrate anche 2 specie dell'allegato II della direttiva Habitat, *M. emarginatus* con 0,5 passaggi per ora e un *R. hipposideros* trovato in riposo nei pressi del sito. Si tratta di presenze qualitativamente importanti, ma numericamente assai esigue.

Il numero decisamente basso di passaggi per ora registrati è probabilmente funzione della scarsa naturalità dei siti, ma anche delle particolari condizioni meteo che hanno contraddistinto ovunque maggio 2021, con temperature basse e scarsa presenza di insetti. Dette condizioni si traducono in una minor attitudine dei chirotteri a intraprendere voli di foraggiamento. Tuttavia, gli spazi aperti e le zone ecotonali con il bosco nelle serate estive più calde potrebbero rappresentare buoni territori di foraggiamento per le specie opportuniste rilevate.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il sito in questione, sulla base dei risultati emersi, sembrerebbe presentare un interesse chirotterologico modesto ed una valenza moderata dal punto di vista ornitologico.

Il popolamento di chirotteri è caratterizzato da effettivi di scarsa entità, dominati da specie comuni. Le poche specie di pregio in allegato II della Direttiva "Habitat" sono state rilevate in rare occasioni e con singoli individui.

Le specie ornitiche nidificanti sono per lo più di scarso "pregio" non incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" e le relative popolazioni sembrerebbero numericamente non rilevanti. Si segnala la possibile nidificazione nell'area vasta di Falco pecchiaiolo, Biancone e Falco pellegrino, oltre a specie comuni come Poiana e Gheppio. Tuttavia, l'analisi del relativo utilizzo degli spazi aerei in zona di impianto, sia sulla base dei dati rilevati *ad hoc* nel corso della primavera 2021, sia sulla base dei dati raccolti nel 2015-16 e riportati al layout attuale, rileva un rischio di collisione in generale modesto.

Analogamente, l'avifauna notturna appare caratterizzata dalla presenza di alcune coppie nidificanti di Civetta ed Allocco, specie comuni e diffuse. È stata segnalata nell'area, sia in passato, sia di recente, la presenza del Succiacapre. Questa specie è in Allegato I della Direttiva "Uccelli", ma la presenza di una possibile coppia nidificante non fa ritenere significativo l'impatto dell'impianto eolico sulle consistenti popolazioni appenniniche della stessa.

Il flusso migratorio appare modesto per quel che riguarda i veleggiatori (rapaci in primis), con consistenze degli effettivi in transito piuttosto basse. Per le altre specie, invece, si registra un transito (migrazione + pendolarismi giornalieri) di media entità con netta dominanza di specie comuni quali Rondone *Apus apus*, Balestruccio *Delichon urbica*, Gabbiano reale *Larus michahellis* e Rondine *Hirundo rustica*.

Al fine di una migliore valutazione dell'entità del flusso migratorio/transito nell'area in oggetto in Tabella 15 vengono messi a confronto i dati relativi agli avvistamenti effettuati nel sito di Monte Poggio rispetto a quelli ricavabili dai reports del sito Web *LiguriaBirding* nelle medesime giornate (per lo più relativi a finestre temporali di osservazione più brevi rispetto al monitoraggio continuativo da noi effettuato). Sono stati utilizzati tutti i giorni per i quali erano disponibili dati di confronto e come

riferimento sono stati scelti siti in provincia di Genova il più possibile prossimi all'area indagata.

Tabella 15. Confronto "in simultanea" dati *LiguriaBirding* vs Monte Poggio.

Data	Sito	Specie	Nr ind. avvistati	Avvistam. M. Poggio
21/09/2015	Arenzano, Curlo	Aquila minore	2	0
		Biancone	42	1
		Cicogna bianca	7	0
		Falco di palude	14	1
		Falco pecchiaiolo	9	1
		Lodolaio	1	0
		Albanella minore	0	1
		Aquila reale	0	3
		Nibbio bruno/reale	0	2
25/09/2015	Prà alture	Aquila minore	3	1
		Biancone	61	5
		Falco di palude	1	5
		Falco pecchiaiolo	1	1
05/10/2015	Arenzano, Curlo	Aquila minore	5	0
		Biancone	3	0
		Falco di palude	1	0
		Nibbio reale	1	0
		Albanella minore/reale	0	3
		Falco pecchiaiolo	0	1
		Lodolaio	0	1
		Aquila reale	0	3
		Grillaio	0	4
10/03/2016	Prà alture	Biancone	136	1
		Cicogna nera	2	0
13/03/2016	Arenzano, Curlo	Biancone	75	3
		Cicogna nera	6	0
		Aquila reale	0	1
		Albanella minore/reale	0	3
14/03/2016	Arenzano, Curlo	Biancone	66	1
		Aquila reale	0	3
18/03/2016	Arenzano, Curlo	Aquila minore	5	0
		Aquila reale	2	2
		Biancone	13	7
		Falco pescatore	1	0
		Grifone	1	0
		Albanella minore	0	1
		Falco di palude	0	5

Data	Sito	Specie	Nr ind. avvistati	Avvistam. M. Poggio
24/03/2016	Arenzano, Curlo	Biancone	24	2
26/03/2016	Arenzano, Curlo	Aquila minore	4	0
		Aquila reale	2	0
		Biancone	36	16
		Cicogna bianca	1	0
		Falco di palude	16	0
		Nibbio bruno	6	0
07/04/2016	Arenzano, rif. Scarpeggin	Biancone	16	1
		Falco di palude	3	1
		Nibbio bruno	3	0
		Albanella reale	0	4
		Falco pescatore	0	2
24/03/2021	Pegli alture	Biancone	50	3
		Aquila minore	6	0
		Nibbio bruno	0	2
28/03/2021	Bergeggi	Aquila minore	2	6
		Biancone	17	0
		Falco di palude	3	0
		Nibbio bruno	20	0
29/03/2021	Bric Tejolo (Scarpino)	Biancone	32	5
		Falco di palude	1	0
		Nibbio bruno	10	0
		Falco pescatore	0	1
		Aquila reale	0	1
30/03/2021	Pegli alture	Aquila minore	17	0
		Biancone	7	1
		Nibbio bruno	1	0
06/04/2021	Pegli alture	Nibbio bruno	2	0
		Biancone	0	1
		Aquila reale	0	1
		Falco di palude	0	1
14/04/2021	Prà alture	Aquila minore	1	0
		Biancone	3	1
		Falco di palude	1	0
		Lodolaio	0	2
04/05/2021	Prà alture	Biancone	10	4
		Falco pecchiaiolo	137	13
		Lodolaio	3	1
		Nibbio bruno	1	0
06/05/2021	Prà alture	Aquila minore	1	0
		Biancone	2	0
		Falco pecchiaiolo	6	6

Data	Sito	Specie	Nr ind. avvistati	Avvistam. M. Poggio
		Lodolaio	0	1
		Nibbio bruno/reale	0	4
12/05/2021	Arenzano, Curlo	Biancone	37	2
		Falco di palude	3	0
		Falco pecchiaiolo	380	34
		Lodolaio	2	1
		Nibbio bruno	9	0
		Falco cuculo	0	1
25/05/2021	Pegli alture	Biancone	50	0
		Falco pecchiaiolo	200	6
		Lodolaio	8	1
		Nibbio bruno	3	0
		Falco cuculo	1	0
27/05/2021	Pegli alture	Falco pecchiaiolo	16	0
		Biancone	0	1
Totale			**1611**	**187**
Aquila minore Tot			46	7
Biancone Tot			680	55
Falco pecchiaiolo Tot			749	62
Nibbio bruno/reale Tot			56	8
Circus spp. (Falco di palude/Albanelle) Tot			43	25

Dall'esame dei dati riportati in Tabella 15 relativi ai "veleggiatori" e ai rapaci potenzialmente in transito migratorio o in erratismo, emerge chiaramente come l'area del Monte Poggio sia da considerarsi soggetta ad un flusso molto modesto, con un totale complessivo degli avvistamenti (187) che ammonta all'88% in meno di quanto noto per i siti di confronto disponibili (1611).

MISURE DI MITIGAZIONE

Al fine di ridurre l'impatto dell'impianto sulla chirotterofauna, una delle misure più efficaci emerse sulla base dei risultati di studi condotti in diversi parchi eolici (cfr. NWCC, 2010; Arnett *et al*., 2013b; Nyári *et al*., 2015), consiste nell'incrementare leggermente la velocità minima del vento necessaria per mettere in funzione le pale (la cosiddetta "cut-in speed") durante le ore crepuscolari e notturne. Arnett *et al*. (2013b) riportano un calo della mortalità dei pipistrelli pari ad almeno il 50% a seguito dell'innalzamento di 1,5 m/s della "cut-in speed" rispetto a quella di fissata dalla casa costruttrice. Un aumento della "cut-in speed" a 5-6,5 m/s determina un decremento dell'incidenza sui chirotteri del 44-93%, mentre la produzione energetica annua risulterebbe decurtata in misura non superiore all'1% (Arnett *et al*., 2011; Nyári *et al*., 2015): con una perdita minima in termini di produttività, si registra una sostanziale diminuzione della mortalità dei pipistrelli.

Non sono ancora del tutto certi, invece, gli effetti della riduzione della "cut-in speed" a valori di temperatura non ottimali per l'attività dei chirotteri o della modifica dell'angolo di pitch in modo da allineare le pale alla direzione del vento (*feathering* – v. ad es. Arnett *et al*., 2013b).

Sembra promettente la possibilità prospettata da Arnett *et al*. (2013a) di utilizzare apparati di emissione di ultrasuoni a banda larga che fungano da deterrente per i chirotteri, tenendoli lontani dalle torri. In proposito va osservato, però, come molti dei metodi di mitigazione proposti in letteratura sia per l'avifauna, sia per la chirotterofauna prevedono l'adozione di apparecchiature testate con prototipi non disponibili sul mercato (nel lavoro di Arnett *et al*., 2013a si specifica che l'apparato di emissione di ultrasuoni a banda larga utilizzato per la sperimentazione non esisteva in commercio al momento della pubblicazione – un sistema di deterrenza a ultrasuoni è stato sperimentato e sembra dare risultati apprezzabili, es. ONeil, 2020 e Weaver *et al*., 2020). In altri casi vengono proposti sistemi di difficile applicazione, come l'uso di quadricotteri per intercettare e tenere i chirotteri lontani dalle torri eoliche (Hsia, 2020) Altri ancora propongono misure contrastanti con altre istanze: ad esempio la coloritura di una delle pale suggerita per aumentare la visibilità delle torri da parte degli uccelli (May *et al*., 2020; Hoge, 2021), riducendone l'effetto *motion smear*, è in conflitto con le

esigenze di minimizzazione dell'impatto visivo/paesaggistico dei parchi eolici. Pertanto si consiglia il committente di far vagliare ad ingegneri e tecnici competenti in materia gli eventuali dispositivi disponibili in commercio, al fine di proporre eventuali ulteriori misure di mitigazione (quali quella ad ultrasuoni) concretamente realizzabili. Si fa altresì presente, comunque, come i dispositivi di deterrenza applicati in altri ambiti (ad es. nella prevenzione del *Bird Strike* in aree aeroportuali) siano quasi sempre risultati di scarsa efficacia sul medio-lungo termine, in virtù del fenomeno dell'assuefazione: gli animali dopo un certo periodo di tempo "imparano" a trascurare determinati stimoli visivi e/o acustici non associati a reali rischi per la loro incolumità. Per l'avifauna, tuttavia, risulta promettente il sistema computerizzato di attivazione di deterrenti acustici a fronte dell'avvicinamento di uccelli all'impianto eolico rilevato da un apparato di stereo-visione proposto da Gradolewski *et al.* (2020).

Ben diverso, invece, è il caso degli interventi ecologici per i quali si rimanda alla review di Peste *et al*. (2015): essi hanno senza dubbio una serie di potenziali ricadute positive nella conservazione di chirotteri, uccelli e della fauna generale, ma trascendono la logica su scala locale della pianificazione del singolo impianto e dovrebbero essere intesi come interventi di conservazione/miglioramento ambientale da prevedersi ed attuarsi ad opera degli Enti preposti alla gestione delle risorse naturali sotto la guida di specialisti del settore e almeno in parte finanziati dalle diverse imprese operanti sul territorio, a titolo di compensazione dell'impatto potenzialmente o realmente arrecato a specie ed habitat. È evidente che la conservazione dei rifugi dei chirotteri, l'eventuale allestimento di *roost*/nidi artificiali e la creazione/miglioramento/conservazione a "distanza di sicurezza" dai parchi eolici di habitat idonei a sosta, riproduzione e foraggiamento delle diverse specie animali possono costituire efficaci misure per la riduzione dell'impatto o la compensazione dello stesso, ma esula dalle competenze e dai poteri dell'estensore della presente relazione suggerire dove e quali eventuali interventi proporre a tal fine.

BIBLIOGRAFIA

Arnett E.B., Hein C.D., Schirmacher M.R., Huso M.M.P. & Szewczak J.M., 2013a - Evaluating the Effectiveness of an Ultrasonic Acoustic Deterrent for Reducing Bat Fatalities at Wind Turbines. *PLoS ONE* 8(6): e65794. 11 pp.

Arnett E.B., Huso M.M.P., Schirmacher M.R. & Hayes J.P., 2011 – Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Front Ecol Environ*, 9 (4): 209-214.

Arnett E.B., Johnson G.D., Erickson W.P. & Hein C.D., 2013b - A synthesis of operational mitigation studies to reduce bat fatalities at wind energy facilities in North America. A report submitted to the National Renewable Energy Laboratory. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA.

Arnett E.B. & May R.F., 2016 - Mitigating wind energy impacts on wildlife: approaches for multiple taxa. *Human–Wildlife Interactions*, 10 (1): 28–41.

Arnett E.B., Strickland M.B. & Morrison M.L., 2007 - Renewable Energy Resources and Wildlife: Impacts and Opportunities. *Transactions of the 72nd North American Wildlife and Natural Resources Conference*: 65-95.

Band W., Madders M. & Whitfield D.P., 2007 – Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Chap.15. In: De Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. Birds and Wind Farms. *Quercus/Libreria Linneo*, Spagna: 259-275.

Bose A., Dürr T., Klenke R.A. & Henle K., 2020 - Predicting strike susceptibility and collision patterns of the common buzzard at wind turbine structures in the federal state of Brandenburg, Germany. *PLoSONE*, 15(1): e0227698.

Buchholz S., Kelm V. & Ghanem S.J., 2021 - Mono-specific forest plantations are valuable bat habitats: implications for wind energy development. European Journal of Wildlife Research, 67: 1.

BWEC, 2016 – A bibliography of bat fatality, activity and interactions with wind turbines. 33 pp.

Cabrera-Cruz S.A., Cervantes Pasqualli J., Franquesa-Soler M., Munoz-Jiménez O., Rodriguez-Aguílar G. & Villegas-Patraca R., 2020 - Estimates of aerial vertebrate mortality at wind farms in a bird migration corridor and bat diversity hotspot. *Global Ecology and Conservation*, 22, e00966

Campedelli T. & Tellini Florenzano G., 2002 - Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. *Centro Ornitologico Toscano*. 36 pp.

Chamberlain D.E., Rehfisch M.R., Fox A.D., Deshom M. & Anthony S., 2006 - The effect of avoidance rates on bird mortality predictions made by wind turbine collision risk models. *IBIS*, 148: 198-202.

Choi D.Y., Wittig T.W. & Kluever B.M., 2020. An evaluation of bird and bat mortality at wind turbines in the Northeastern United States. *PLoSONE*, 15(8): e0238034.

Cyran P.M., Gorresen P.M., Hein C.D., Schirmacher M.R., Diehl R.H., Huso M.M., Hayman D.T.S., Fricker P.D., Bonaccorso F.J., Johnson D.H., Heist K. & Dalton D.C., 2014 – Behavior of bats at wind turbines. *PNAS*, 111, 42: 15126-15131.

De Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M., 2007 – Birds and Wind Farms. *Quercus/Libreria Linneo*, Spagna. 275 pp.

Falavigna T.J., Pereira D., Rippel M.L. & Petry M.V., 2020 - Changes in bird species composition after a wind farm installation: A case study in South America. *Environmental Impact Assessment Review*, 83: 106387.

Gradolewski D., Dziak D., Martinow M., Kaniecki D., Szurlej-Kielanska A., Jaworski A. & Kulesza W.J., 2020 - Comprehensive bird preservation at wind farms. *Sensors*, 21: 267.

Hein C.D., Gruver J. & Arnett E.B., 2013 - Relating pre-construction bat activity and post-construction bat fatality to predict risk at wind energy facilities: a synthesis. A report submitted to the National Renewable Energy Laboratory. *Bat Conservation International*, Austin, TX, USA.

Hoge A., 2021 - Measures for mitigating avian collision rates with wind turbines. *EGU Journal of Renewable Energy Short Reviews*, 2021: 42-47.

Hsia B., 2020 – Preventing bats from flying into turbulent wind turbin wakes using quadcopters. *The University of Texas at Dallas*, Thesis.

Khalil M. (Ed.), 2016 - U.S. Geological Survey. Energy and Wildlife Research Annual Report for 2016. *U.S. GeologicalSurvey Open-File Report 2016 –1147*, 59 pp.

Kingsley A. & Whittam B., 2005 – Wind Turbines and Birds a Background Review for Environmental Assessment. *Environment Canada/Canada Wildlife Service*. 81 pp.

Kunz T.H., Arnett E.B., Cooper B.M., Erickson W.P., Larkin R.P., Mabee T., Morrison M.L., Strickland M.B. & Szewczak J.M., 2007a – Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: a Guidance Document. *Journal of Wildlife Management*, 71 (8): 2449-2486.

Kunz T.H., Arnett E.B., Erickson W.P., Hoar A.R., Johnson G.D., Larkin R.P., Strickland M.B., Thresher R.W. & Tuttle M.D., 2007b – Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Front Ecol Environ*, 5 (6): 315-324.

Langston R.H.W. & Pullan J.D., 2004 – Effects of Wind Farms in Birds. Nature and Environment Series N° 139. *Council of Europe*. 89 pp.

Marques A.T., Batalha H., Rodrigues S., Costa H., Ramos Pereira M.J., Fonseca C., Mascarenhas M. & Bernardino J., 2014 - Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biological Conservation*, 179: 40–52.

May R., Nygård T., Falkdalen U., Åström J., Hamre Ø. & Stokke B.G., 2020 - Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecology and Evolution,* 10: 8927–8935.

NWCC, 2010 - Wind Turbine Interactions with Birds, Bats, and their Habitats: A Summary of Research Results and Priority Questions. www.nationalwind.org

Nyári J., Baileul E., Gow S. & Arbinolo M., 2015 - The effects of wind turbines on bat mortality and available solutions. An executive review. *EKOenergy*, 5 pp.

ONeil D.R., 2020 - Reducing bat fatalities using ultrasonic acoustic deterrent technology: a potential mechanism for conservation at offshore wind energy sites. Master's thesis, Harvard Extension School.

Percival S.M., 2007 – Predicting the effects of wind farms on birds in the UK: the development of an objective assessment method. Chap. 7. In: De Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. Birds and Wind Farms. *Quercus/Libreria Linneo*, Spagna: 137-152.

Peste F., Paula A., da Silva L.P., Bernardino J., Pereira P., Mascarenhas M., Costa H., Viera J., Bastos C., Fonseca C. & Ramos Pereira M.J., 2015 - How to mitigate

impacts of wind farms on bats? a review of potential conservation measures in the European context. *Environmental Impact Assessment Review*, 51: 10–22.

Regione Toscana, 2004 – Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici. *Regione Toscana*. 127 pp.

Schippers P., Buij R., Schotman A., Verboom J., van der Jeugd H. & Jongejans E., 2020 - Mortality limits used in wind energy impact assessment underestimate impacts of wind farms on bird populations. *Ecology and Evolution.* 10: 6274–6287.

Scottish Natural Heritage, 2010 - SNH Avoidance Rate Information & Guidance Note. 10 pp.

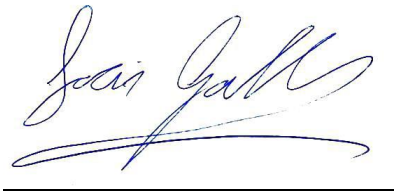
Weaver S.P., Hein C.D., Simpson T.R., Evans J.W. & Castro-Arellano I., 2020 - Ultrasonic acoustic deterrents significantly reduce bat fatalities at wind turbines. *Global Ecology and Conservation*, 24: e01099.

Whitfield D.P. 2009 - Collision Avoidance of Golden Eagles at Wind Farms under the 'Band' Collision Risk Model. Report to Scottish Natural Heritage. Natural Research Ltd, Banchory, UK. 35 pp.

WWF Italia, 2007 – Eolico & Biodiversità. Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia. *WWF*. 95 pp.

Zdawczyk M.E., 2012 – Assessing the potential avoidance of wind turbines by migratory birds over Bowling Green, Ohio. Thesis submitted to the Graduate College of Bowling Green State University.

Genova, 02 luglio 2021



ALLEGATO II

- *Rilievi chirotterologici nel sito di Passo della Bocchetta,* prof. Dino Scaravelli, 2021.

DINO SCARAVELLI
Via P. Landi 1, 47121 Forlì
c. f. SCRDNI64P26L020D
p.IVA 02473160402
☎ *+39338 6096094*

Rilievi chirotterologici nel sito di Passo della Bocchetta - Mignanego (GE)

Spett.bile SEVA,

la presente riporta i risultati dei monitoraggi e successive analisi bioacustiche relative alla presenza di Chirotteri nel sito in oggetto. Le aree indagate sono riportate in Figura 1.

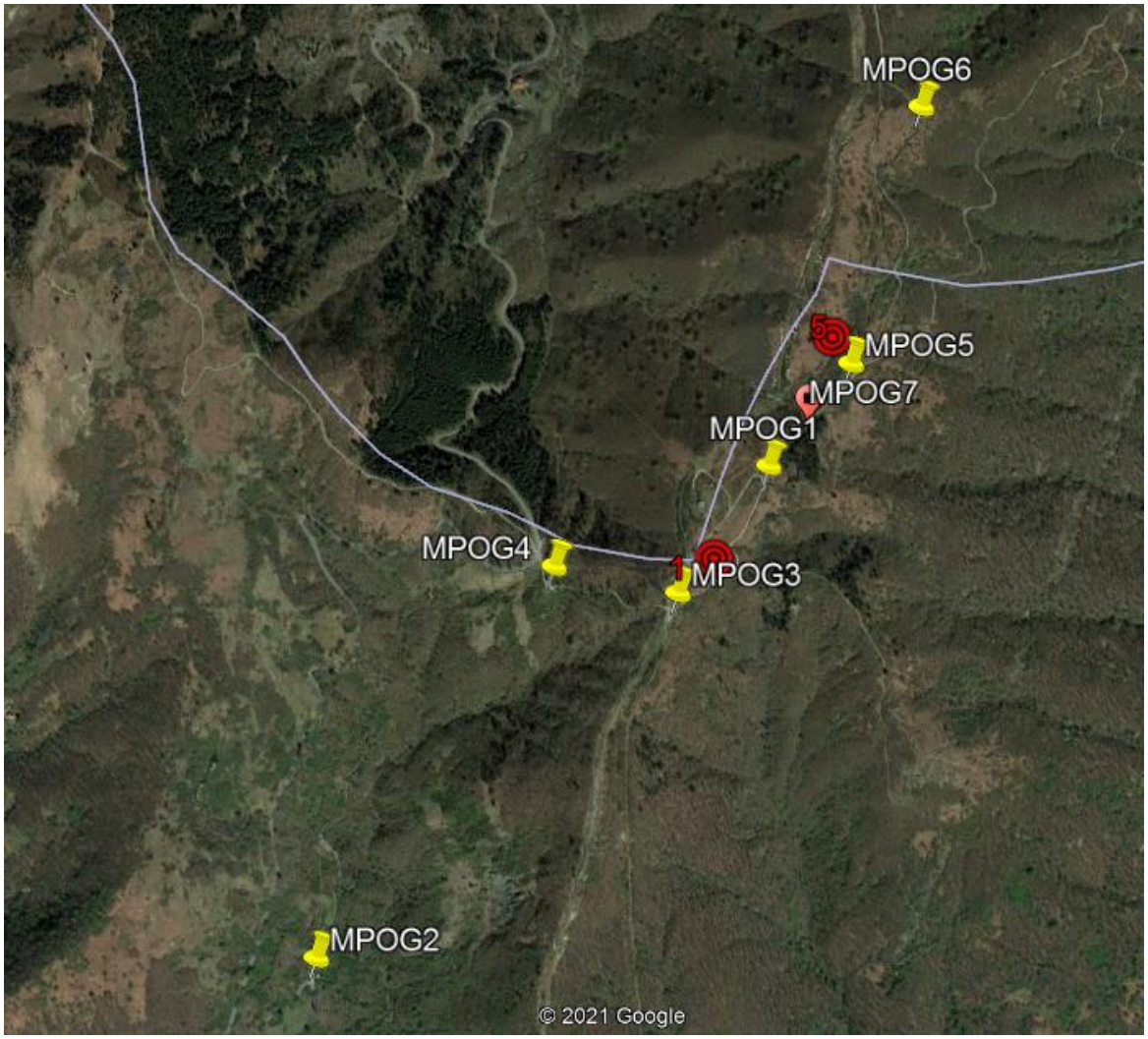


Figura 1. Area indagata e sound station per la presenza di Chirotteri

I giorni in cui sono state fatte le registrazioni sono stati selezionati tra i pochi di maggio con quasi assenza di vento o precipitazioni:

20 maggio (7 gradi, alcune nubi)

26 maggio (9 gradi, poche nubi)

28 maggio (12 gradi, terso)

DINO SCARAVELLI
Via P. Landi 1, 47121 Forlì
c. f. SCRDNI64P26L020D
p.IVA 02473160402
☎ *+39338 6096094*

Il monitoraggio è stato realizzato mediante punti di ascolto nelle posizioni delle future torri e nei percorsi che le collegano.
I suoni sono stati trasdotti mediante *bat detector* Pettersson D1000x e D240x, con registratore *on board* il primo e Zoom H2n il secondo. I suoni digitalizzati sono stati successivamente analizzati in laboratorio con software BatSound oltre ad altri specifici di analisi bioacustica e di sostegno quali Raven e Audition.

I risultati sono rappresentati in termini di diversità incontrata e come valore quantitativo come passaggi per ora, parametro confrontabile e di sintesi.

Risultati

Sono stati realizzati 7 punti di rilievo nelle 3 giornate. I punti MPOG5 e MPOG6 non hanno dato risultati in quanto si è verificato un veloce abbassamento di temperatura e le nuvole hanno avvolto il sito. Di conseguenza i dati della prima giornata sono stati tolti dal calcolo medio dei passaggi.

Le specie rilevate sono raccolte in Tabella 1 con i loro valori di conservazione

Tabella 1. Specie rilevate

Specie	attribuzione ecologica	presenza in allegato II direttiva Habitat
Eptesicus serotinus	ubiquitario, diffuso	
Hypsugo savii	ubiquitario, diffuso	
Myotis emarginatus	ipogei, edifici, margini forestali	+
Nyctalus leisleri	Specie forestale	
Pipistrellus kuhlii	ubiquitario, diffuso, antropofilo	
Pipistrellus pipistrellus	ubiquitario, diffuso, antropofilo	
Plecotus spp.	*taxon* soprattutto forestale, edifici	
Rhinolophus hipposideros	ipogei, edifici, margini forestali	+

Il genere *Plecotus* ospita diverse specie in Italia e la discriminazione tra queste è raramente possibile coi soli segnali di ecolocalizzazione.
Un *R.hipposideros* è stato trovato in riposo all'interno dell'edificio abbandonato presente.

DINO SCARAVELLI
Via P. Landi 1, 47121 Forlì
c. f. SCRDNI64P26L020D
p.IVA 02473160402
☎ *+39338 6096094*

Tabella 2. Passaggi per ora delle varie specie

PUNTO	*P.pipistrellus*	*H.savii*	*P.kuhlii*	*E.serotinus*	*N.leisleri*	*M.emarginatus*	*Pl. Sp.*
MPOG1	3	1					
MPOG2	4	2	2	1	3	1	
MPOG3	1	1	1				
MPOG4	1						
MPOG7	2				1		1
Somma passaggi per ora nei due giorni	11	4	3	1	4	1	1
passaggi medi per ora nel sito	5,5	2	1,5	0,5	2	0,5	0,5

I rilievi rivelano la fauna che già spesso è stata verificata dallo scrivente in molti siti dell'appennino ligure, dove predomina il Pipistrello nano e vi è una certa presenza delle altre specie. Qui sono stati riscontrati anche 2 specie di allegato II della direttiva Habitat, *M.emarginatus* con 0,5 passaggi per ora e un *R.hipposideros* trovato in riposo nei pressi del sito. Si tratta di presenze importanti ma numericamente assai esigue.

Il numero decisamente basso di passaggi per ora registrati è probabilmente funzione della scarsa naturalità dei siti ma soprattutto delle particolari condizioni meteo che hanno contraddistinto ovunque maggio 2021, con temperature basse e scarsa produzione di insetti e di conseguenza pochi movimenti per il foraggiamenti, con diverse situazioni di difficoltà delle popolazioni di Chirotteri.

Il sito appare a questo rilievo di base caratterizzato da una chirotterofauna tipica degli ambienti montani di questa parte dell'appennino, anche per la scarsità del sito a disponibilità di acque per l'abbeverata. Gli spazi aperti e le condizioni ecotonali con il bosco possono nelle serate calde estive rappresentare buoni territori di foraggiamento per le specie opportuniste rilevate, che appaiono comunque per ora presenti in numero decisamente limitato.

Dott. Dino Scaravelli



ALLEGATO III

- *Descrizione Habitat rilevati nel sito d'intervento*, Dott.ssa Biologa Barbara Pettinari, Dott.ssa Biologa Marzia Riminucci, 2021.

A: Habitat boschivo rientrante nei cespuglieti a Corylus avellana.

È questo un habitat che si è generato a seguito dell'abbandono delle aree un tempo sfalciate e coltivate a colture cerealicole rustiche. Esso ha avuto origine attorno agli anni '50 ed ha trovato una fortissima espansione areale grazie alle condizioni meteo-climatiche particolarmente favorevoli e alla grande capacità di disseminazione di tale entità specifica.

Lo strato arboreo è estremamente rado, nella maggior parte dei casi del tutto assente, quando presente costituito da rade piante di *Castanea sativa*, più raramente da *Salix caprea* e *Salix alba* nelle forre.

La dominanza del *Corylus avellana* è assoluta a formare una copertura con densità più che colma tanto da rendere quasi del tutto inospitale ad altre essenze vegetali il sottobosco.

Le rade componenti dello strato erbaceo rilevate sono riconducibili a *Helleborus viridis*, *Primula veris, Scilla bifolia*, *Anemonoides trifolia subsp. Brevidentata*, *Polygonatum multiflorum*, *Fragaria vesca*, *Luzula pedemontana*, *Stachys officinalis*, *Veronica officinalis*, *Viola reichenbachiana*. In puntuali ubicazioni dove il corileto è percorso dalla viabilità, si assiste ad una maggiore presenza di specie erbacee tanto è vero che in maniera molto puntiforme sono presenti anche ristrette (pochi mq) formazioni a *Vaccinium mirtillus*.

In considerazione delle specie erbacee rilevate e della specie differenziale Salix caprea (ad esclusione del vaccinieto) questo habitat rientra di tutto merito nell'associazione fitosociologia del *Corylo avellanae – Populion tremulae* (Br. Bl. 1967).

Queste formazioni nei decenni sono quasi sempre state risparmiate dal passaggio degli incendi e non hanno mai subito utilizzazioni forestali pertanto, si presentano quasi del tutto indisturbate sotto l'aspetto antropogeno.

Essendo totalmente privi di qualsiasi tipo di gestione, possono considerarsi habitat ad evoluzione naturale dove l'evoluzione verso formazioni forestali più stabili e durature è lunga o lunghissima proprio per l'effetto di forte competizione interspecifica che il nocciolo presenta verso le altre specie sull'aspetto luce. Ciò nonostante la specie edificatrice è senza ombra di dubbio una tra le migliori specie preparatorie del suolo.

Considerato l'elevato numero dei polloni presente su ogni ceppaia e la loro consistente disetaneità, questa formazione forestale risulta poco percorribile e rappresenta un buon sito di riposo per molti componenti della fauna omeoterma maggiore.

B Habitat boschivo rientrante nei Rimboschimenti a Quercus Rubra.

Questo habitat di chiara origine antropogena è stato originato dai rimboschimenti degli anni '50 – '60 a seguito dell'esigenza di consolidare le pendici ormai abbandonate da qualsiasi attività agrosilvopastorale.

La componente arborea è costituita per la totalità da *Quercus rubra* che nelle microstazioni maggiormente fertili ed umide ovvero, dove trova il suo optimum vegetazionale, possiede un buon sviluppo con fusti di dimensioni anche ragguardevoli; nelle microstazioni più secche le piante si presentano altresì stentate policormiche e soggette a danni da neve pesante e gelicidio.

La densità del bosco risulta essere più che colma con piante impalcate a 6 – 7 metri dal suolo nelle microstazioni migliori, a 2 – 3 ma dal suolo nelle microstazioni peggiori e sul crinale.

La componente arbustiva è limitata al solo *Rubus ulmifolius*, mentre la componente erbaceaè decisamente più complessa essendo costituita in prevalenza da *Pteridium aquilinum*, *Carex humilis*, *Carex hallerana*, *Bromus erectus*, *Geranium robertianum, Symphytum tuberosum*, *Brachypodium pinnatum, Peucedanum oreoselinum*, *Peucedanum cervaria*.

Negli anni ’80 – ’90 queste superfici boschive sono state percorse con ricorrenza quasi annuale dal passaggio del fuoco che ha sicuramente contribuito ad una generica semplificazione della componente arbustiva ed erbacea selezionando le essenze più resistenti al passaggio del fuoco o addirittura quelle tipicamente pirofile come il *Pteridium aquilinum*.

Ciò nonostante l’attuale querceto antropogeno a Quercus rubra può essere inserito con una qualcerta sicurezza, sulla base dell’analisi delle specie erbacee presenti, nell’Alleanza del *Cytiso sessilifolii-Quercion pubescentis* (Ubaldi, 1988), derivandone pertanto che le superfici boschive ricadono sensatamente all’interno dell’areale dei boschi di roverella e più precisamente nei Querceti Neutro Calcifili di Roverella.

Nonostante la superficie boschiva possegga una chiara origine antropogena, il bosco assume una connotazione di buona importanza per l’entomofauna lignicola. Tale importanza deriva sostanzialmente dalle caratteristiche del legno della Quercus rubra che a differenza del legno delle zona di origine, in questo sito si presenta particolarmente “dolce” e pertanto facile da attaccare dai principali insetti lignicoli.

In dipendenza della chiara presenza di abbondante entomofauna tali superfici boschive risultano avere, almeno teoricamente, una buona valenza per l’avifauna insettivora ed in particolar modo per i picidi ed i paridi.

L’attrattiva che tale superficie boschiva ha verso la fauna maggiore (ungulati, sciuridi e mustelidi) è piuttosto neutra. In particolare gli ungulati quali il cinghiale non predilige la ghianda in quanto questa possiede un grande quantitativo di tannino e pertanto è poco appetibile almeno fintanto che non è stata a lungo esposta agli agenti atmosferici; similmente, anche gli sciuridi (scoiattolo rosso) non dimostrano particolare predilezione per la ghianda di quercia rossa per gli stessi motivi di cui in precedenza.

La scarsa frequentazione di roditori e sciuridi implica sicuramente anche un limitata frequentazione da parte dei due principali mustelidi rilevati: la *Martens foina* e la *Martens martens* (seppure quest’ultima per caratteri fenotipici potrebbe essere un ibrido tra Martens foina x Martens martens).

C: Habitat boschivo rientrante nei Castagneti.

Questo habitat boschivo rientra tra gli habitat ritenuti di interesse comunitario ed è indicato con il codice 9260 in Rete Natura 2000.

Trattasi di boschi cedui caratterizzati da una quasi totale monospecificità evidenziata dalla Castanea sativa che qui si trova in purezza. La loro densità è molto variabile e va da rado quando il castagno si comporta come specie di prima colonizzazione fino a denso quando il bosco è presente da molti decenni. Per lo più trattasi di boschi cedui da invecchiati a molto invecchiati fino a giovani perticaie quando la specie assume carattere di prima forma di colonizzazione arborea.

Quasi ovunque è alta la consistenza delle principali fitopatie del castagno (cancro corticale, male dell'inchiostro e cinipide) che si evidenziano con la presenza di polloni morti a corteccia che si stacca in ampie placche nel caso della *Cryphonectria parasitica* volgarmente conosciuta come cancro del castagno, con macchie a leopardo di intere ceppaie morte nel caso della *Phytophthora cambivora* e *Phytophthora cinnamomi*, formazioni galligene con deformazione dei giovani ricacci nel caso del *Dryocosmus kuriphilus* (cinipide del castagno).

Tra le specie arboree che sono state rilevate all'interno dei castagneti si annoverano *l'Ostrya carpinifolia,* la *Quercus pubescens*, nelle aree di forra *l'Acer pseudoplatanus* e *l'Acer campestre*.

Le specie arbustive sono limitate al *Corylus avellana* e nelle aree di forra al *Sambucus nigra*.

La componente erbacea è stata fortemente influenzata dalla notevole frequenza con cui queste formazioni forestali erano interessate dal passaggio del fuoco e risulta spesso poco articolata. Tra le specie prevalenti si riscontra il *Pteridiun aquilinum* (specie pirofila per eccellenza) e il *Brachipodium pinnatum* seguite da *Sesleria autumnalis*, *Agrostis tenuis*, *Geranium nodosum*, *Hedera helix*, *Hieraciun silvaticum*, *Viola reichenbachiana*, *Symphytum tuberosum*. Tra le specie differenziali sono state rilevate la *Cardamine bulbifera* e il *Lamiastrum galeobdolon*.

Per la presenza di tali specie differenziali il castagneto viene ascritto ai castagneti neutrofili ricadenti fitosociologicamente nell'associazione del Laburno-Ostryon (Ubaldi 1980).

Tali formazioni forestali, per la stragrande maggioranza della loro superficie non sono state oggetto di utilizzazioni forestali o gestione selvicolturale oramai da decenni pertanto, la loro evoluzione la si può considerare semi naturale.

La presenza di piante di grandi dimensioni assieme a piante fortemente invecchiate o senescenti favorisce la presenza di un gran numero di insetti xilofagi tra i quali spiccano i cerambicidi che tra le vecchie ceppaie trovano un fertile terreno riproduttivo.

A fronte della grande presenza di insetti xilofagi questo habitat è ampiamente frequentato dall'avifauna insettivora (passeriformi) che trova nel castagneto un sito trofico e contestualmente riproduttivo.

Di conseguenza, essendo questo habitat non eccessivamente denso o rado nelle sue posizioni marginali, esso è un importante sito trofico e riproduttivo sia per i rapaci diurni che notturni. Questi ultimi sono in grado di trovare riparo e siti riproduttivi nei vecchi tronchi cavi che caratterizzano le piante di maggiori dimensioni.

Il castagneto occupa un importante livello biosistemico anche per la fauna omeoterma in quanto rappresenta per essa sia un sito trofico che riproduttivo. In particolare è un ottimo sito trofico per ungulati e roditori durante l'autunno per la abbondante presenza del frutto (la castagna) particolarmente energetico ed appetibile in grado di favorire la formazione di ampi strati di grasso corporeo necessario a coadiuvare l'attività letargica invernale di molti roditori o a far trascorrere i periodi di scarsa presenza di cibo per gli ungulati.

La grande frequentazione di ungulati attrae altresì la stragrande maggioranza dei predatori che caratterizzano le foreste di latifoglie (canidi e mustelidi) che oltre a farne un sito trofico di grande importanza ne fanno anche un sito riproduttivo.

D: Habitat boschivo rientrante nei Rimboschimenti a Pinus nigra ss.pp.

Questo habitat per le sue intrinseche caratteristiche (specie edificante) è da ascriversi agli habitat forestali di chiara origine antropica che però all'interno del contesto assumono un carattere di buona valenza ecologica pur non rientrante tra gli habitat riconosciuti di particolare interesse nella Rete Natura 2000.

Trattasi di formazioni forestali relitte di più ampi rimboschimenti portati a termine nei primi anni '40 – '50 successivamente percorsi da incendi e quindi degradati per la maggior parte oggetto di successivi latifogliamenti.

La specie edificatrice in purezza è il *Pinus nigra* che in questo contesto ha trovato condizioni edafico stazionali migliori rispetto a molti altri luoghi dell'Alta Val Polcevera e pertanto ha dato origine a piante che spesso raggiungono i 9 – 10 m di altezza e conformazioni tutto sommato consone alla specie. Le tre piccole isole relitte che si possono osservare nel contesto cartografico hanno dimensioni di pochi metri quadrati ma offrono una variabilità eco sistemica netta rispetto al contesto delle aree boschive. Esse occupano stazioni particolari spesso rupicole o limitrofe ad aree rupicole dove il passaggio dei frequenti incendi boschivi è stato meno disastroso o dove gli interventi di estinzione hanno tutelato queste micro nicchie.

Al di sotto della copertura arborea si è instaurata una vegetazione tipicamente acidofila caratteristica delle pinete o abetine che trova nella lettiera fortemente acidificante un microhabitat particolarmente favorevole. Tra le specie erbacee rilevate si annoverano la *Sesleria autumnalis*, *l'Agrostis tenuis*, la *Festuca gr ovina*, la *Festuca gr rubra*, lo *Hieraciun silvaticum*, il *Pteridium aquilinum*, la *Viola reichenbachiana.*

Di particolare interesse, almeno per la azonalità, è la costante presenza del *Vaccinium mirtillus* che qui forma una estesa copertura suffrutticosa.

Fitosociologicamente tali formazioni ricadono nell'associazione del Laburno-Ostryon (Ubaldi, 1980) con la quale condividono i limitrofi popolamenti di castagno.

La seppure limitata dimensione di questi habitat non ne impedisce una buona valenza eco sistemica soprattutto come area di nidificazione e tappa per avifauna che frequenta i boschi di conifera. Tra l'altro queste piccole isole possono potenzialmente rappresentare una forma di corridoio ecologico con le più ampie abetine che caratterizzano il versante piemontese della valle, dove sono ampiamente diffusi i passeriformi che popolano i boschi di conifera.

E: Habitat rientrante nelle aree aperte

Di codeste superfici si possono dare indicazioni generiche di "aree aperte" in quanto non rientrano nei canoni delle formazioni prative naturali o semi-naturali e tantomeno degli arbusteti.

Una piccolissima porzione di tali aree è inquadrabile nei prati polifiti di origine artificiale, resi tali a seguito del passaggio del metanodotto che ha provveduto alla riqualificazione ambientale dei siti attraverso la semina di essenze foraggiere che per la maggiore nulla hanno a che vedere con la vegetazione erbacea locale.

Per la maggior parte dell'estensione tale habitat è riconducibile ad un pteridieto originatosi a causa del frequentissimo passaggio di incendi che per decenni ha caratterizzato la zona. Pteridieto che nel corso degli ultimi 10 anni ha avuto una forte regressione a favore delle superfici arbustate ed arboree che sono riuscite a guadagnar terreno in quanto ha cessato il passaggio degli incendi.

Oltre al pteridieto sono presenti alcune micro aree a *Cytisus scoparius*, anch'esse di chiara origine antropica. Tali aree sono piuttosto inospitali sia per la componente vegetale che animale. Infatti la copertura fitta e costante prodotta in fase vegetativa dal *Pteridium aquilinum* lascia ben poca luce a qualsiasi essenza vegetale erbacea che avesse la velleità di insediarsi al suo cospetto. D'altro canto, il *Pteridium aquilinum*, non rappresentando alcuna fonte trofica per gli erbivori è poco apprezzato anche da questi ultimi e quindi dai loro predatori.

All'interno delle formazioni a *Pteridium aquilinum* sono state rilevate solo ed esclusivamente specie erbacee a ciclo inizio primaverile quali la *Scilla bifolia*, *Anemonoides trifolia subsp. Brevidentata* ed in rarissime occasioni *l'Oxalis acetosella*.