Cliente Enel Green Power S.p.A.

Oggetto Impianto eolico di "Monte Porale" - Comuni di Voltaggio (AL) in Regione Piemonte e Ronco Scrivia (GE) in Regione Liguria

Studio per la Valutazione di Incidenza

Ordine Attingimento A.Q. n. 4000256342 del 29.06.2010 – B0023685

Note AG10SRC026 – Lettera di trasmissione B1024557

PUBBLICATO B1023471 (PAD - 1517433)

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI. L'attestazione che le convalide sono avvenute nel rispetto delle procure di firma e delle procedure aziendali in vigore, è data dalla presenza del n. di protocollo e matricola apposti sotto i nominativi dell'Autore, Verificatore ed Approvatore e dal timbro di PUBBLICATO Annnnnnn (PAD - nnnnnn) apposto sul lato sinistro del documento.

N. pagine 67 **N. pagine fuori testo** 2

Data 01/08/2011

Elaborato ESS - Ghilardi Marina
B1023471 114978 AUT

Verificato ESS - Sala Maurizio
B1023471 3741 VER

Approvato SCE - Gatti Fabrizio (Project Manager)
B1023471 114965 APP

Mod. RAPP v. 05

Indice

1 INTRODUZIONE 4

2 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO 5

2.1 Accessibilità 6

3 L'INTERVENTO IN PROGETTO 7

3.1 Motivazioni dell'intervento 7
3.1.1 Utilizzo delle fonti rinnovabili di energia 7
3.1.2 Fabbisogno energetico 7
3.2 Scelta del sito di impianto 8
3.3 Descrizione degli interventi in progetto 9
3.3.1 Generalità 9
3.3.2 Aerogeneratori 10
3.3.3 Torre anemometrica 11
3.3.4 Potenza installata e producibilità 11
3.3.5 Stazione MT/AT- Punto di consegna dell'energia elettrica 12
3.3.6 Vie cavo 13
3.3.7 Opere elettromeccaniche 14
3.3.8 Gestione dell'impianto 14
3.3.9 Viabilità 15
3.4 Descrizione della fase di cantiere 16
3.4.1 Tempi di realizzazione 16
3.4.2 Impianto eolico 17
3.4.3 Cavidotto MT di collegamento alla stazione di trasformazione 18
3.4.4 Stazione di trasformazione e punto di consegna 18
3.4.5 Insediamenti di cantiere 18
3.4.6 Scavi e riporti 19
3.4.7 Fabbisogni di risorse 19
3.4.8 Produzione di rifiuti ed emissioni 20
3.4.9 Traffico indotto 20
3.5 Misure di mitigazione 21
3.6 Complementarietà con altri piani e/o progetti 22
3.7 Rischio di incidenti per quanto riguarda le sostanze e tecnologie utilizzate 22
3.8 Fase di dismissione 22
3.9 Soluzioni alternative esaminate 22

4 L'AREA IN VALUTAZIONE 25

4.1 Componenti abiotiche 25
4.1.1 Clima 25
4.1.2 Morfologia e geologia del territorio 25
4.1.3 Uso del suolo 27
4.2 Componenti biotiche 28
4.2.1 Aspetti vegetazionali 28
4.2.2 Fauna 31
4.2.3 Ecosistemi 35

5 SIC/ZPS IT1180026 "CAPANNE DI MARCAROLO" 36

5.1 Normativa 36
5.1.1 Identificazione del sito 36
5.1.2 Inquadramento geografico 37

© Copyright 2011 by CESI. All rights reserved - Activity code AG10SRC026

5.1.3 Localizzazione del sito 37
5.1.4 Informazioni ecologiche 38
5.1.5 Specie di cui all'art. 4 della direttiva 79/409/CEE e elencate nell'all. II dir. 92/43/CEE 39
5.1.6 Altre caratteristiche del sito 46
5.1.7 Qualità e importanza 46
5.1.8 Vulnerabilità 46
5.1.9 Stato di protezione del sito 46

6 ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI 47

6.1 Impatti potenziali 47
6.1.1 Flora e vegetazione 47
6.1.2 Fauna 48
6.1.3 Ecosistemi e connessioni ecologiche 58
6.2 Valutazione della significatività degli impatti sull'ambiente in esame 59
6.3 Misure di mitigazione 60

7 CONCLUSIONI 63

8 BIBLIOGRAFIA 64

Indice delle Figure

Figura 2.1.1: Crinale di ubicazione dell'impianto 5
Figura 3.3.1 – Layout d'impianto attuale 10
Figura 3.3.2: Cavidotto 13
Figura 3.3.3: Viabilità di accesso all'impianto 16
Figura 4.1.1: Layout d'impianto 26
Figura 4.2.1: Particolare della carta del suolo in corrispondenza dell'area occupata dagli aerogeneratori 30
Figura 5.1.1: Inquadramento geografico del SIC/ZPS IT1180026 – Capanne di Marcarolo 37
Figura 6.1.1: Viabilità di accesso al sito rispetto al SIC/ZPS Capanne di Marcarolo 48
Figura 6.1.2: – Impianto eolico in USA 50
Figura 6.1.3: – Turbine a San Gorgonio (USA): notare l'alta densità e la diversa tipologia 51
Figura 6.1.4: Direttrici di volo seguite durante la migrazione primaverile 54
Figura 6.1.5: Direttrici di volo seguite durante la migrazione autunnale 54
Figura 6.6: Rotte migratorie 55

Indice delle Tabelle

Tabella 3.4-1: Volumi di movimento terre 19
Tabella 4.1-1: Ripartizione delle classi di uso del suolo nell'area oggetto di studio 27
Tabella 4.2-1: Specie nidificanti nelle aree tutelate alle quote comprese tra 700 e 850 m 32
Tabella 4.2-2: Specie di chirotteri rilevate e relative quote di volo preferenziali 35
Tabella 6.3.1 – Requisiti minimi del progetto di Impianto Eolico sul Monte Porale 61

Indice delle Tavole

Tavola A: Inquadramento territoriale scala 1: 75.000

© Copyright 2011 by CESI. All rights reserved - Activity code AG10SRC026

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	01/08/2011	B1023471	Prima emissione

Il presente rapporto è stato redatto con la collaborazione della Dott.ssa Geol. Silvia Malinverno.

1 INTRODUZIONE

Il progetto dell'impianto eolico Impianto eolico di Monte Porale" nei Comuni di Voltaggio e Ronco Scrivia, siti rispettivamente nelle Province di Alessandria (Regione Piemonte) e di Genova (Regione Liguria), prevede l'installazione di n. 10 aerogeneratori aventi ciascuno potenza nominale di 850 kW.

Il sito dell'impianto eolico in progetto è esterno a siti appartenenti alla Rete Natura 2000, ma limitrofo al sito codice *IT1180026 - Capanne di Marcarolo* vincolato sia come SIC, che come ZPS, la cui distanza minima dal sito d'impianto è di circa 3,9 km.; pertanto il progetto dell'opera, su richiesta della Provincia di Alessandria con n.p.g. 74788 del 14/06/2011,è sottoposto al procedimento preventivo di Valutazione di Incidenza, disciplinata dall'art. 6 del D.P.R. 12 marzo 2003 n.120, che ha sostituito l'art. 5 del D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, il quale trasferiva nella normativa italiana i paragrafi 3 e 4 della Direttiva 92/43/CE denominata "Habitat".

Nel 2001 la Regione Piemonte ha approvato il Regolamento Regionale 16 novembre 2001, n° 16/R recante *'Disposizioni in materia di procedimento di Valutazione d'Incidenza'* da applicare ai siti di importanza comunitaria (o biotopi) o su zone di protezione speciale (definiti dal DPR 357/97) elencati nell'Allegato C del Regolamento (art.1 comma1). Tale Regolamento stabilisce che sono soggette a valutazione di incidenza soltanto le tipologie di progetto di cui agli allegati della L.R. 40/98 che interferiscono con i territori dei Siti di Interesse Comunitario (art.1 comma 2) e individua le autorità competenti che devono esprimere il giudizio di compatibilità ambientale, sempre precedente a qualsiasi procedimento autorizzativo inerente la realizzazione del progetto stesso (art.3). I processi autorizzativi sono conformi all'articolo 5 del DPR 357 /97 di cui il Regolamento regionale è il recepimento.

Il presente studio prende in esame gli aspetti naturalistici-ambientali dell'area interessata dal progetto e considera le eventuali interferenze dell'intervento con il sistema ambientale, inteso nelle sue componenti abiotiche e biotiche, prevedendo eventuali misure di mitigazione e/o compensazione da adottare per la salvaguardia degli habitat esistenti, qualora fossero riscontrati effetti negativi sul sito interessato.

Il presente documento è stato redatto secondo le disposizioni delineate nella guida metodologica "Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC" redatto dalla Oxford Brookes University per conto della Commissione Europea DG Ambiente.

2 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Il sito del "Monte Porale", con riferimento alle carte geografiche dell'Istituto Geografico Militare (IGM) in scala 1:25.000, è così individuato:

- Foglio n. 82
- Tavoletta INE - Voltaggio
- nome del punto: "Monte Porale – quota 833" di coordinate UTM – WGS 84 – FUSO 32N : E = 492462 N = 4940674



Figura 2.1.1: Crinale di ubicazione dell'impianto

La perimetrazione del SIC/ZPS Capanne di Marcarolo rispetto all'ubicazione dell'impianto in progetto è riportata in *Tavola A – Inquadramento territoriale.*

Il sito di impianto è ubicato al confine tra la Regione Piemonte e la Regione Liguria, a circa 40 km a sud-ovest di Alessandria nell'Alta Val Lemme e a circa 20 km a nord di Genova nell'Alta Valle Scrivia, nei comprensori comunali di Voltaggio in provincia di Alessandria e di Ronco Scrivia in provincia di Genova.

L'area del sito, di circa 0,4 km^2 e con un'altitudine media di circa 800 m s.l.m., interessa le dorsali che si sviluppano in diverse direzioni dal *Monte Porale* (833 m s.l.m.): in direzione Sud fino a raggiungere il *Monte Alpe* (836 m s.l.m.), in direzione Est fino a raggiungere la località *Tanadorso*, in direzione Nord sulla *Costa delle Pertiche* e in direzione ovest sulla *Costa del Bagascio*.

Il sito è quasi totalmente lasciato allo stato naturale, privo di coltivazioni a carattere intensivo, ma sfruttato per l'utilizzo a pascolo. Sono presenti aree boscate in direzione Nord ed Est, con vegetazione ad alto e medio fusto.

Il paesaggio si presenta abbastanza regolare verso la Val Lemme, mentre mostra pendii fortemente acclivi sul versante della Valle Scrivia.

L'area del sito, attualmente, non è interessata da linee elettriche aeree o interrate e non presenta insediamenti abitativi. Nel fondo valle tra Monte Porale e Monte Alpe e sul versante nord dell'area di impianto sono presenti alcune condutture idriche di trasporto dell'acqua.

Le quattro frazioni più prossime all'impianto sono quelle di Case Sotto Racche, che dista circa 250 m in direzione Sud ad una quota di 700 m s.l.m., di Case Porale, che dista circa 350 m in direzione Ovest ad

una quota di 690 m s.l.m, di Case Banchetta, che dista circa 600 m sempre in direzione Ovest ad una quota di 650 m s.l.m., e di Cipollina, che dista circa 350 m in direzione Sud-Ovest ad una quota di 620 m s.l.m

Sono infine presenti nell'area di interesse tre torri anemometriche, installate dal proponente, per il rilevamento anemologico del sito.

2.1 Accessibilità

Il sito è facilmente raggiungibile dall'uscita autostradale di Ronco Scrivia, percorrendo dapprima la S.S.35 dei Giovi in direzione di Busalla per circa tre chilometri sino a Borgo Fornari, dove si devia sulla S.P.7 (provincia di Genova), che diviene S.P.163 (provincia di Alessandria), per circa 6 Km fino alla frazione Castagnola. Sorpassato l'abitato di Castagnola, si lascia la S.P. deviando per la strada comunale che raggiunge le località di Chiappa - Porale - Tanadorso - Case Banchetta. Dopo aver percorso circa due chilometri e prima di raggiungere la località Case Sotto Racche, in corrispondenza di un tornante dove si apre un piazzale sterrato, inizia la pista che consente di raggiungere il sito dell'impianto provenendo da Sud.

La strada sterrata e le piste presenti, con adeguate sistemazioni ed integrazioni, costituiranno la base di appoggio per la viabilità interna al parco eolico.

Le strade che consentono di raggiungere il sito si presentano asfaltate, di sufficiente larghezza e percorribilità fino alla località Case Porale: sono previsti interventi limitati di adeguamento della larghezza della strada in corrispondenza di alcuni tornanti e curve e la rimozione temporanea di alcuni cartelli per consentire il trasporto degli aerogeneratori.

In alternativa, ma solo per piccoli mezzi, si può accedere al sito provenendo da Ronco Scrivia (località Villavecchia), percorrendo la strada comunale per Cipollina-Case Banchetta-Case Porale fino a raggiungere il tornante precedentemente descritto. Questo accesso presenta maggiori difficoltà rispetto al precedente poiché presenta numerosi tornanti e pendenze più accentuate.

3 L'INTERVENTO IN PROGETTO

3.1 Motivazioni dell'intervento

3.1.1 Utilizzo delle fonti rinnovabili di energia

Tra gli obiettivi contenuti nei programmi di ENEL, coerentemente con gli indirizzi del Piano Energetico Nazionale, particolare importanza rivestono quelli concernenti la massima salvaguardia ambientale, la migliore integrazione del sistema elettrico nel territorio, l'uso razionale dell'energia e lo sviluppo delle fonti rinnovabili.

In quest'ottica tali obiettivi prevedono il massimo ricorso alle fonti nazionali rinnovabili che, oltre ad attenuare l'elevata dipendenza dall'estero del fabbisogno energetico italiano, sono virtualmente inesauribili.

La trasformazione dell'energia eolica in energia elettrica avviene attraverso la captazione dell'energia meccanica del vento, risorsa rinnovabile, da parte di dispositivi, detti rotori, posti su sostegni, che trasmettono la rotazione a generatori di corrente.

Il processo di produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento non genera, dunque, emissioni nocive per l'atmosfera, consentendo tuttavia di soddisfare il fabbisogno di energia, evitando il ricorso a risorse come i combustibili fossili, che sono disponibili in quantità limitata nel sottosuolo e che, una volta bruciati, producono emissioni inquinanti in atmosfera.

L'intervento in progetto è in sintonia con l'accordo volontario tra Ministero dell'Ambiente, Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato ed ENEL per la riduzione delle emissioni di gas serra, siglato il 20 luglio del 2000. Il settore elettrico, attraverso l'adozione di tecnologie innovative ed il continuo incremento di efficienza dei processi industriali ed ambientali, svolge un ruolo trainante nel raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra delineati nell'ambito del Protocollo di Kyoto e, più in generale, nel supporto alle politiche ambientali messe in atto dalle istituzioni pubbliche. In particolare, l'ENEL S.p.a. (Gruppo) si è impegnata alla riduzione di circa 15 Mt di CO_2 nel 2002 e di circa 22 Mt di CO_2 nel 2006, obiettivo già raggiunto e superato nell'anno 2005. La riduzione di emissioni di anidride carbonica rientra come intervento che prevede *"l'incremento della capacità produttiva da fonti rinnovabili attraverso l'incremento della producibilità di impianti oggi già in esercizio"*.

Le attività di progettazione e costruzione dell'impianto in progetto, quindi, sono riconducibili alle attività finalizzate allo sviluppo delle attività produttive da fonte rinnovabile, che, come sopra illustrato, evitano il consumo di combustibili fossili.

3.1.2 Fabbisogno energetico

Il quadro energetico della regione Piemonte fa rilevare una dipendenza energetica allineata con la media nazionale. L'offerta di energia, in termini di produzione di fonti primarie, è stata caratterizzata, fino a circa la metà degli anni 90, dall'esistenza di pozzi di estrazione di idrocarburi che hanno contribuito, anche significativamente durante quel periodo, alla limitazione delle importazioni; il calo progressivo della produzione territoriale, insieme alla costante crescita della domanda complessiva lorda di energia

della regione, ha fatto sì che il ricorso all'importazione delle fonti energetiche sia stato sempre più massiccio e abbia raggiunto, nel 2004, circa il 90 % del consumo energetico regionale.
I consumi elettrici sono stati assorbiti quasi interamente nel settore industriale (37%) e civile (38%), di cui il residenziale ha costituito circa il 50%, seguiti dal settore dei trasporti (24%), mentre il settore dell'agricoltura ha assorbito solo l'1,5% dei consumi finali.
Secondo i dati pubblicati dal gestore della rete di trasmissione nazionale (Terna S.p.A), aggiornati al 2007, la Regione Piemonte presenta una differenza tra produzione e consumo di energia elettrica pari a circa 9.235 GWh annui, quota che si rende indispensabile importare; anche l'andamento crescente della domanda è confermato, con preponderanza dei consumi nel settore industriale (58,1%).

In tale contesto ed in considerazione del progressivo incremento dei consumi, si inserisce la realizzazione dell'impianto eolico in progetto, la cui produzione di energia elettrica contribuirebbe a ridurre le importazioni extraregionali

Il consumo interno lordo di energia della Liguria ha subito, tra il 1990 ed il 1998 una drastica frenata, con un incremento complessivo limitato all'1,4% contro una crescita media nazionale pari all'8,1%.

Nel 1998 tale consumo è stato soddisfatto rispettivamente per il 98,6% dalle importazioni nette (import – export), per l'1,1% dalla produzione primaria interna mentre il restante 0,3% è stato prelevato dalle scorte.

I settori energivori risultati rilevanti dal punto di vista dei consumi finali sono nell'ordine il civile, il settore trasporti e l'industria.

Secondo i dati pubblicati dal gestore della rete di trasmissione nazionale (Terna S.p.A), aggiornati al 2007, la Regione Liguria presenta un saldo positivo dell'energia, pari a circa 4755 GWh annui; anche l'andamento lievemente crescente della domanda è confermato, con preponderanza dei consumi nel settore terziario (41,6%), seguito dal settore civile (30,1%) e da quello industriale (27,7%).

La realizzazione dell'impianto in progetto concorrerebbe a soddisfare il fabbisogno regionale ed incrementare la quota di energia destinata all'esportazione.

3.2 Scelta del sito di impianto

La scelta localizzativa di un impianto per la produzione di energia eolica discende, com'è ovvio, dalle condizioni anemologiche dell'area di interesse e da conseguenti studi sul potenziale produttivo derivante dallo sfruttamento della risorsa vento.

Il continuo processo di affinamento delle tecnologie di produzione eolica ha consentito negli ultimi anni di abbattere notevolmente la soglia limite della velocità del vento atta a permettere l'avvio degli aerogeneratori. A questo riguardo, oggi tale valore limite è pari a 4–5 m/s, con un valore massimo di esercizio pari a 20–25 m/s. Pertanto, tre risultano essere le situazioni in cui può trovarsi un aerogeneratore rispetto alla velocità del vento:

a) situazione di fermo (con intensità del vento inferiore a 4–5 m/ o superiore a 25 m/s);

b) funzionamento a potenza parziale (con intensità tra 4–5 m/ e 12 m/s);

c) funzionamento a piena potenza (con intensità compresa tra 12 m/s e 25 m/s).

La producibilità di energia elettrica, dunque, dipende principalmente dalle caratteristiche di ventosità del sito prescelto, che devono essere oggetto di accurata indagine, soprattutto in termini di acquisizione di dati medi di velocità anemologica su base annua.

Il sito selezionato per l'impianto è situato sul crinale che, partendo dal Monte Alpe (836 m s.l.m.), raggiunge il Monte Porale: qui si divide in due tronchi, di cui uno in territorio comunale di Ronco Scrivia. Un altro crinale interessato dall'impianto è quello della Costa del Bagascio, disposto sempre sulle pendici del Monte Porale, ma ad una quota inferiore.

Sul sito sono stati effettuati rilievi anemometrici dal dicembre del 2005 per mezzo di una stazione anemometrica con sensori di velocità a 15 m (cod.1406). A tale stazione si è aggiunta, nel luglio del 2007 una ulteriore stazione (cod.1408), installata con sensori a due altezze (15 m e 30 m). Dai rilevamenti risulta che le direzioni prevalenti sono N-NNO e S-SSE, quest'ultima è anche la direzione più energetica; la velocità media riscontrata nel periodo di monitoraggio risulta essere di 5-6 m/s a 15 m dal suolo.

I dati raccolti dalle torri anemometriche sono stati successivamente elaborati ed utilizzati per un'analisi con modelli matematici, mirata ad estendere su tutto il sito i risultati delle misure puntuali e ad ottenere la stima della producibilità attesa, che è risultata essere pari a 17,07 GWh/anno.

La scelta localizzativa è stata, dunque, determinata dai risultati ottenuti sulla caratterizzazione del sito dal punto di vista anemologico, dalla quale sono emerse caratteristiche di ventosità idonee all'insediamento di un impianto produttivo.

3.3 Descrizione degli interventi in progetto

3.3.1 Generalità

L'impianto eolico di *"Monte Porale"* previsto in progetto è costituito da n. 10 aerogeneratori aventi ciascuno potenza nominale di 850kW , installati su torri tubolari e disposti su due allineamenti pressoché ortogonali che si intersecano in corrispondenza del Monte Porale e si sviluppano su una lunghezza complessiva di circa 2 km. Più in dettaglio l'impianto, al quale corrisponde una potenza complessiva installata di 8,5 MW, risulta costituito da:

- n. 10 aerogeneratori da 850 kW;
- n. 1 sistema di trasporto dell'energia in MT, realizzato in cavo interrato, dai singoli aerogeneratori (divisi in due sottocampi) all'aerogeneratore V2 che funge da punto di concentramento;
- n. 1 sistema di trasporto dell'energia in MT, realizzato in cavidotto interrato, dal punto di concentramento alla cabina di centrale e di consegna;
- n. 1 torre anemometrica.

Per la consegna dell'energia prodotta si utilizzerà la stazione MT/AT di proprietà Enel Distribuzione già presente sul territorio comunale di Busalla (GE), nella zona industriale adiacente le località di Prele e Sarissola.

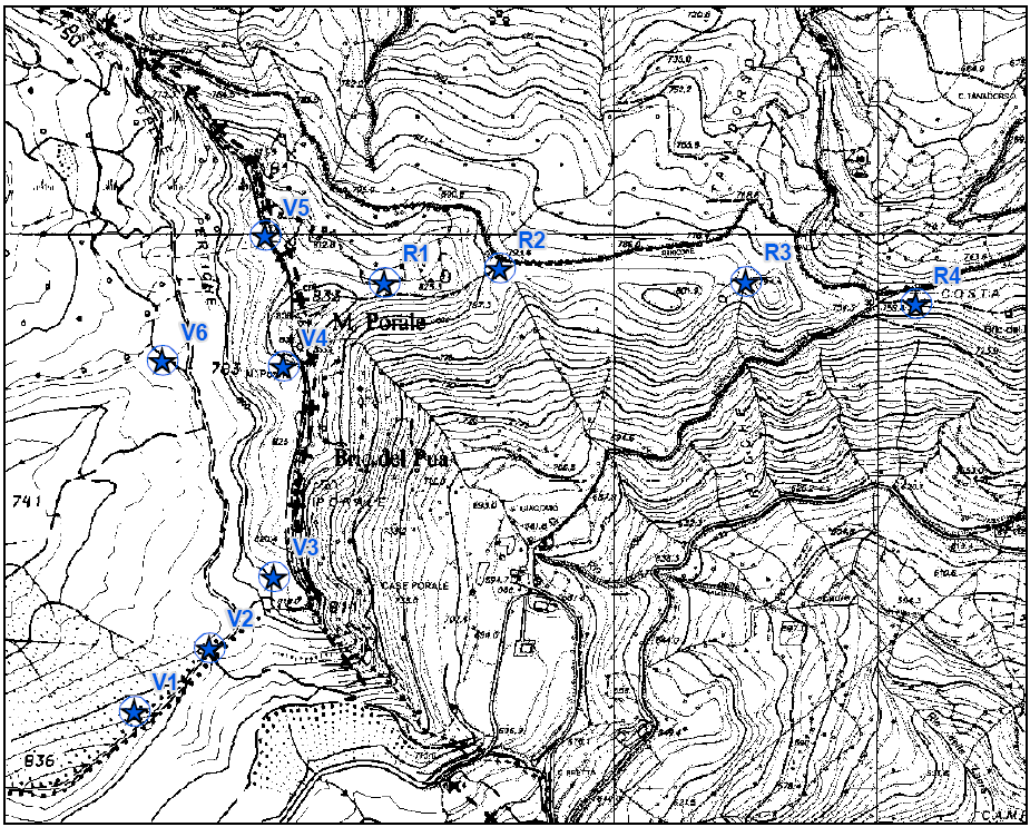


Figura 3.3.1 – Layout d'impianto attuale

Per la realizzazione dell'impianto eolico di *"Monte Porale"* sono quindi da prevedersi le seguenti opere ed infrastrutture:

- Opere Civili: comprendenti l'esecuzione dei basamenti di fondazione delle macchine eoliche e della torre anemometrica, la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, la costruzione di nuove strade sterrate e l'adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente nel sito per la realizzazione della viabilità di servizio dell'impianto, la realizzazione dei cavidotti interrati.
- Opere Impiantistiche: comprendenti l'installazione degli aerogeneratori, l'esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti tra gli aerogeneratori e tra il punto di concentramento e il punto di consegna, con le rispettive apparecchiature elettromeccaniche, e la realizzazione della cabina di centrale e consegna presso la stazione ricevitrice.

3.3.2 Aerogeneratori

L'aerogeneratore è una macchina che sfrutta l'energia cinetica posseduta del vento, per la produzione di energia elettrica. Sul mercato esistono diverse tipologie di aerogeneratori, ad asse orizzontale e verticale, con rotore mono, bi o tri-pala posto sopra o sottovento.

Le caratteristiche principali degli aerogeneratori previsti dal progetto sono di seguito riportate:

- sostegno tubolare tronco conico in acciaio di colore neutro, avente altezza di 55 m;
- rotore tri-pala ad asse orizzontale, di diametro pari a 52 m, in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro, con mozzo rigido in acciaio e velocità di rotazione pari a 15-30 rpm;
- generatore asincrono trifase in BT con controllo a passo variabile;

- gondola (o navicella) in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati un moltiplicatore di giri, un freno, un generatore elettrico asincrono, apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- potenza elettrica nominale di 850 kW.

La regolazione della potenza per velocità del vento superiori al valore nominale avviene mediante controllo del passo delle pale o mediante controllo d'imbardata, disallineando l'aerogeneratore rispetto alla direzione del vento.

Alcune torri degli aerogeneratori saranno equipaggiate con idonei dispositivi di segnalazione diurna e notturna, al fine di tutelare il volo aereo a bassa quota.

In relazione alle caratteristiche geologiche del sito in oggetto le fondazioni in calcestruzzo armato degli aerogeneratori saranno, indicativamente, del tipo diretto, su sottofondo in calcestruzzo magro posto a profondità indicativa di 3,0÷3,5 m e saranno formate da un basamento inferiore, di dimensioni tali da garantire stabilità alla torre, e da un colletto superiore atto ad ancorare il fusto dell'aerogeneratore. Il dimensionamento finale delle fondazioni sarà in funzione dei risultati ottenuti dalle indagini geologiche/geotecniche eseguite in sito, nonché delle prescrizioni richieste dalla ditta fornitrice degli aerogeneratori.

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore è prevista la realizzazione di una superficie pressoché piana di circa 180 m^2 (12x15 m), dove troveranno collocazione la torre di sostegno dell'aerogeneratore, le relative fondazioni, i dispersori di terra e le necessarie vie cavo interrate .

Non è prevista la realizzazione di opere di recinzione poiché le torri degli aerogeneratori sono adeguatamente protette contro l'accesso al personale non addetto.

3.3.3 Torre anemometrica

In fase di esercizio dell'impianto, allo scopo di monitorare la producibilità complessiva, è necessaria l'installazione di una torre anemometrica di altezza pari a circa 55 m e comunque prossima all'altezza del mozzo dell'aerogeneratore. La torre anemometrica sarà posizionata tra la postazione dell'aerogeneratore dell'aerogeneratore R2 e quella dell'aerogeneratore R3.

Al fine di limitare gli ingombri in pianta, la torre sarà di tipo autoportante a struttura reticolare metallica, ancorata ad un opportuno blocco di fondazione in calcestruzzo armato.

3.3.4 Potenza installata e producibilità

La potenza teorica installata, considerando l'impianto composto da 10 macchine da 850 kW di potenza nominale cadauna, risulta essere di 8,5 MW.

La stima della producibilità netta media/anno per l'impianto (n. 10 aerogeneratori), calcolata mediante l'ausilio di modelli matematici, considerando le macchine disposte secondo la configurazione proposta e sulla base delle caratteristiche di ventosità rilevate dalla stazione anemometrica esistente, ammonta a circa 17,07 GWh/anno.

Ipotizzando inoltre che l'energia producibile su base annua dell'impianto eolico proposto fosse prodotta da un *impianto equivalente* alimentato da fonti non rinnovabili (carbone, olio combustibile, metano), si avrebbero delle emissioni inquinanti evitate in atmosfera così quantificabili[1]:

SO_2	**11,42 t**	(= 0,936 t/GWh x 17,07 GWh)
NO_x	**8,8 t**	(= 0,583 t/GWh x 17,07GWh)
CO_2	**11.868 t**	(= 699,753 t/GWh x 17,07 GWh)
Polveri	**0,41 t**	(= 0,0285 t/GWh x 17,07 GWh)

Su scala nazionale, l'attività produttiva dell'impianto in progetto in esame produrrà anche degli effetti indiretti sul consumo delle risorse non rinnovabili per la produzione di energia elettrica. Si potrà introdurre, infatti, il beneficio di una riduzione dell'impiego di risorse non rinnovabili (carbone ovvero olio combustibile) che può essere così quantificata:

	7.097 t/anno di carbone	(= 406,04 t/GWh x 17,07 GWh)
oppure in:	**4.309/anno di olio combustibile**	(= 241,34 t/GWh x 17,07 GWh)

Verrà poi garantita una evitata produzione di ceneri da carbone (rifiuti non pericolosi) o di ceneri da olio combustibile (rifiuti pericolosi) da smaltire sul suolo che può essere così quantificata:

	819,19 t/anno di cenere da carbone	(=41,06 t/GWh x 17,07 GWh)
oppure in:	**4,46 t/anno di cenere da olio combustibile**	(=0,48 t/GWh x 17,07 GWh)

La produzione di energia da fonte eolica permetterà infine di evitare le emissioni in acqua di metalli e composti, azoto totale, fosforo totale, COD e BOD, le quali sono sempre prodotte dai cicli di produzione termoelettrica.

In definitiva, il beneficio ambientale derivante dalla produzione di energia mediante l'esercizio dell'impianto eolico proposto in luogo di un tradizionale impianto termoelettrico, rappresenta un contributo positivo all'interno del contesto energetico nazionale.

3.3.5 Stazione MT/AT- Punto di consegna dell'energia elettrica

Ad Est dell'abitato di Busalla (GE), nella zona industriale adiacente le località di Prele e Sarissola, è situata una stazione di trasformazione di proprietà Enel Distribuzione che verrà utilizzata per la consegna dell'energia elettrica prodotta dall'impianto.

La stazione risulterà collegata agli aerogeneratori attraverso una linea in MT posata in cavidotto interrato (della lunghezza di circa 13 km) lungo la strada che, partendo dall'aerogeneratore V2 raggiunge dapprima la frazione Castagnola (strada comunale Castagnola-Porale), poi Borgo Fornari (S.P. 7), Busalla (S.S. 35 dei Giovi) e quindi la stazione ricevitrice (S.P. 9 di Crocefieschi).

All'interno dell'area della stazione di trasformazione MT/AT dovrà essere edificata la cabina di centrale e consegna con accesso esterno all'area di cabina realizzato nel muro perimetrale della stazione.

[1] con riferimento agli indicatori relativi allo stato di produzione termoelettrica ENEL Produzione S.p.A. pubblicati nel "Rapporto Ambientale 2006".

3.3.6 Vie cavo

I cavi saranno contenuti in apposite vie cavo che saranno sia interne all'impianto (collegamento fra gli aerogeneratori e fra gli aerogeneratori e la cabina di centrale) sia di collegamento tra la cabina di centrale e il punto di consegna.

Le vie cavo interne all'impianto saranno posate secondo le norme valide per le reti di distribuzione urbana e seguiranno preferenzialmente percorsi interrati disposti lungo o ai margini della viabilità interna, per una lunghezza complessiva di circa 3700 m.

I cavi saranno posti su un letto di sabbia vagliata, ricoperti da coppelle protettive e con presenza segnalata da nastro monitore all'interno; il ricoprimento della trincea è previsto con terra vagliata. In ogni caso nei percorsi lontani dalla sede stradale la presenza della via cavo interrata sarà adeguatamente segnalata in superficie, mediante cippi in calcestruzzo o ghisa, nei tratti rettilinei ed in corrispondenza di ogni deviazione di tracciato.

La stazione verrà collegata all'impianto mediante la realizzazione di una linea in cavidotto della lunghezza di circa 13 Km.

L'attraversamento del Torrente Scrivia avverrà tramite il ponte presente sulla SP9 di Crocefieschi. Le caratteristiche costruttive del cavidotto interrato sono analoghe a quelle delle vie cavo interne all'impianto, mentre l'attraversamento del Torrente Scrivia avverrà tramite tubo passante di protezione ancorato alla struttura del ponte.

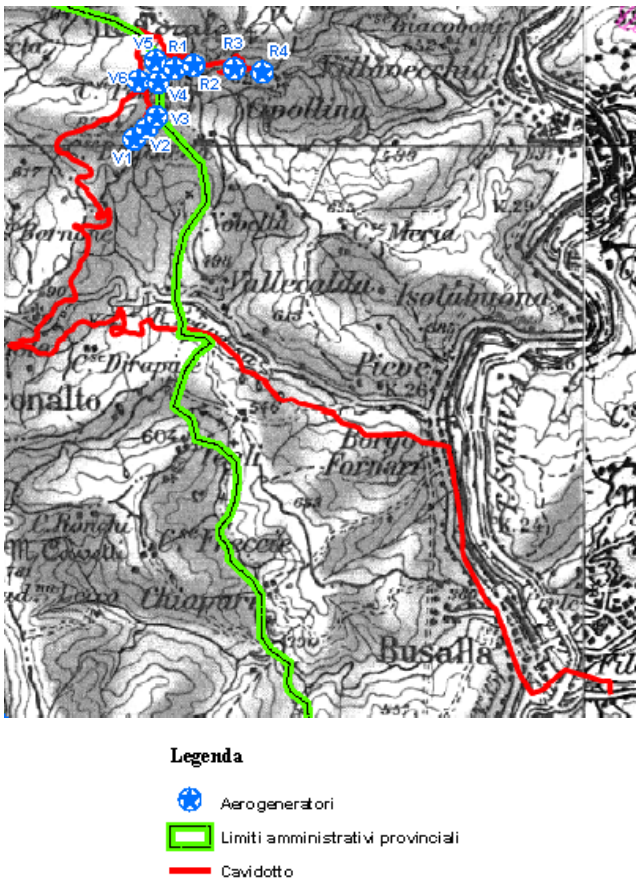


Figura 3.3.2: Cavidotto

3.3.7 Opere elettromeccaniche

La centrale eolica è composta da aerogeneratori, opportunamente disposti e collegati in relazione alla disposizione dell'impianto, dotati di generatori asincroni trifasi in BT. La tensione viene elevata localmente in corrispondenza di ciascun aerogeneratore alla tensione di 15 kV tramite un trasformatore elevatore. Ogni generatore è topograficamente, strutturalmente ed elettricamente indipendente dagli altri anche dal punto di vista delle funzioni di controllo e protezione.

I 10 aerogeneratori sono collegati fra loro a gruppi per formare 2 sottocampi che a loro volta si connettono al punto di concentramento. Il punto di concentramento è collegato con la stazione ricevitrice, dove avvengono un'ulteriore elevazione di tensione e la consegna dell'energia elettrica prodotta; nella stessa stazione è ubicato il sistema di monitoraggio, comando, misura e supervisione (MCM) della centrale che consente di valutare in modo complessivo il funzionamento e le prestazioni dell'impianto ai fini della sua gestione.

Le apparecchiature di trasformazione e protezione BT/MT sono contenute all'interno di ogni singola torre: questa scelta tecnologica consente di limitare l'impatto in termini di occupazione di area sia di confinare le apparecchiature elettriche sotto tensione.

Si prevede l'impiego di trasformatori in resina con potenza massima 900 kVA, per centrali costruite in luoghi dove si prevedono sensibili escursioni termiche fino a raggiungere temperature anche sotto zero. Sono trasformatori di provata affidabilità che garantiscono continuità di servizio anche in condizioni di impiego di una certa severità.

L'impianto eolico sarà dotato di un impianto di terra costituito da:

- 1 dispersore lineare di collegamento equipotenziale di tutte le macchine (corda in rame da 50 mm^2);
- 1 dispersore di terra a picchetti collegato mediante un'opportuna maglia di corda di rame per ogni cabina di macchina.

Per integrare e quindi migliorare le capacità disperdenti, il dispersore sarà interconnesso in più punti anche con le armature dei plinti di fondazione degli aerogeneratori.

Per quanto riguarda la protezione contro i fulmini la macchina risulta essere già predisposta con un idoneo sistema di protezione; il collegamento del sistema di protezione della macchina al dispersore di terra è realizzato in due punti.

3.3.8 Gestione dell'impianto

L'impianto eolico non richiede il presidio da parte di personale preposto. La centrale, infatti, viene tenuta sotto controllo mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- servizio di guardiania;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata;

- garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- manutenzione preventiva ed ordinaria programmate in conformità a procedure stabilite;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto potrà essere effettuata dapprima con ispezioni a carattere giornaliero, quindi con frequenza bi-trisettimanale, programmando la frequenza della manutenzione ordinaria con interventi a periodicità di alcuni mesi, in base all'esperienza maturata in impianti similari.

3.3.9 Viabilità

L'accesso al sito avviene sfruttando per la maggior parte la viabilità esistente. Le strade che consentono di raggiungere il sito si presentano asfaltate, di sufficiente larghezza e percorribilità fino alla località Case Porale: sono previsti interventi limitati di adeguamento della larghezza della strada in corrispondenza di alcuni tornanti e curve.

La viabilità di servizio sfrutta al massimo le piste e le tracce esistenti, mantenendone le caratteristiche di piste sterrate; i tratti di nuova realizzazione mantengono le medesime caratteristiche.

Sono state effettuate analisi e verifiche sulla viabilità ordinaria di accesso al sito per valutare l'idoneità al transito dei mezzi speciali utilizzati per il transito dei componenti degli aerogeneratori ed è stato individuato un percorso di accesso con limitati interventi puntuali di adeguamento.

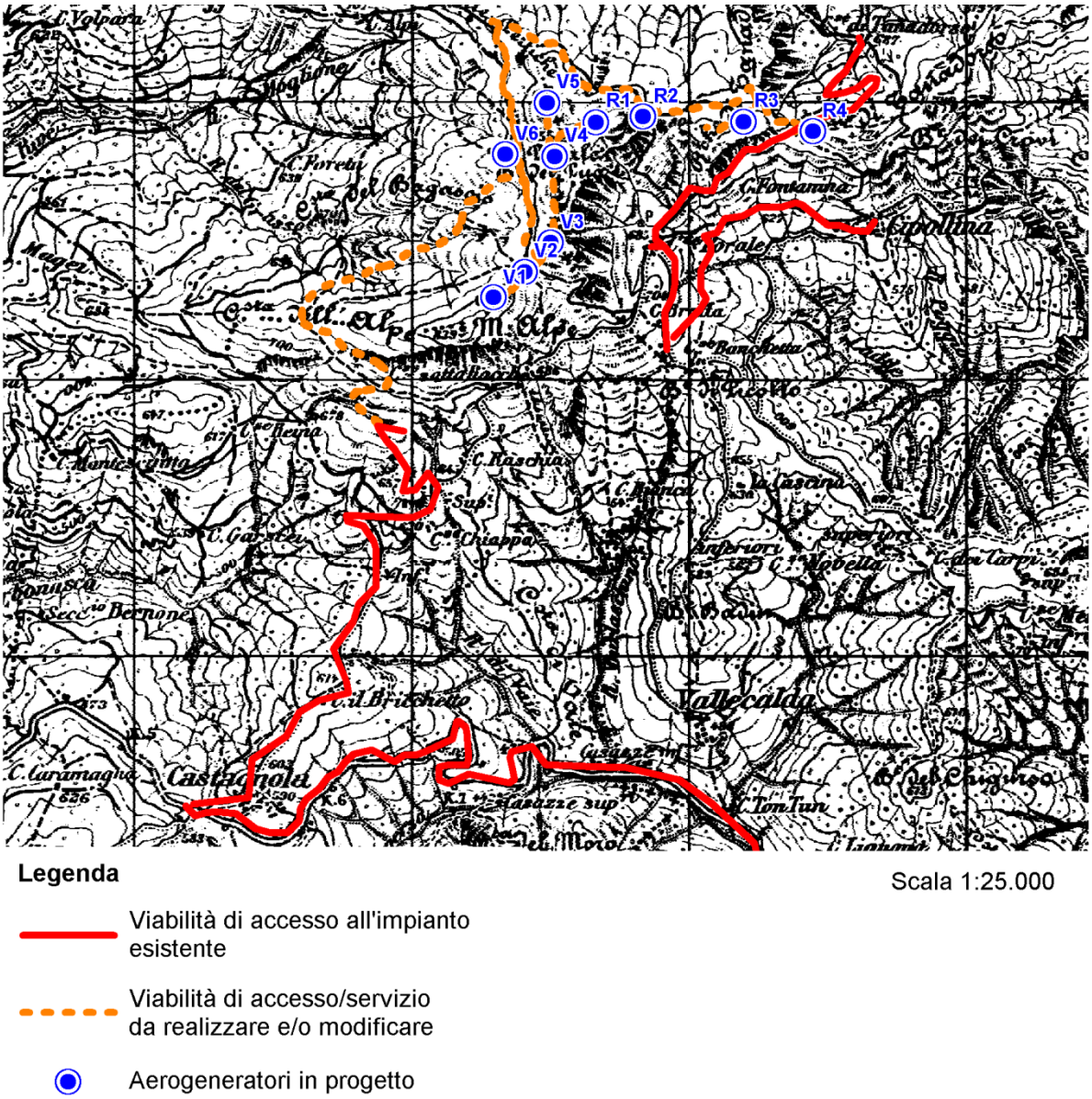


Figura 3.3.3: Viabilità di accesso all'impianto

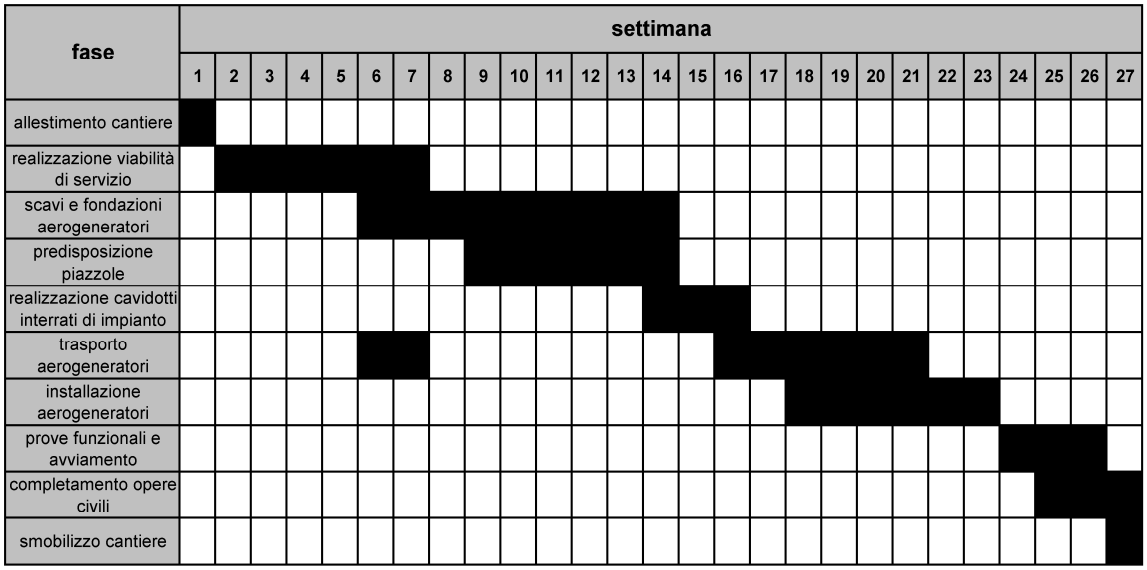
3.4 Descrizione della fase di cantiere

3.4.1 Tempi di realizzazione

Il sito prescelto è caratterizzato da una altitudine media di 800 m slm, e quindi con probabile presenza di neve nel periodo Novembre-Marzo. Questa peculiarità porta a considerare che la attività di cantiere (almeno per quanto concerne l'impianto eolico in senso stretto) sarà limitata temporalmente al rimanente periodo dell'anno. Tale limitazione vale naturalmente per tutte le fasi tipiche della costruzione, mentre per gli avviamenti, operazioni assimilabili a normali operazioni di esercizio dell'impianto, si può ipotizzare un'operatività anche nei mesi invernali.

L'adeguamento della Stazione di Trasformazione MT/AT e del cavidotto interrato di collegamento, potrà presupporre un periodo di interruzione invernale considerevolmente minore.

I lavori di realizzazione dell'impianto eolico in senso stretto avranno una durata complessiva di 27 settimane, secondo il cronoprogramma di massima delle attività riportato nella seguente tabella.



Le opere di adeguamento della cabina primaria e la realizzazione del cavidotto interrato di collegamento potranno essere realizzati in parallelo alle opere relative all'impianto eolico, in quanto completamente svincolate dall'impianto stesso.

3.4.2 Impianto eolico

La fase realizzativa dell'impianto eolico è la seguente:

- Esecuzione dei lavori di predisposizione della viabilità di servizio (adeguamento piste esistenti e realizzazione di nuove piste) e delle piazzole dove troveranno collocazione gli aerogeneratori;
- Realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori e della porzione della rete di terra sull'area della piazzola;
- Realizzazione dei cavidotti interrati;
- Installazione degli aerogeneratori e della torre anemometrica, suddivisa nelle seguenti sottofasi:
  - Trasporto, stoccaggio a piè d'opera in corrispondenza delle fondazioni dei componenti del fusto dell'aerogeneratore e della torre anemometrica;
  - Trasporto, stoccaggio a piè d'opera in corrispondenza delle fondazioni delle apparecchiature elettromeccaniche di potenza (trafo BT/MT; quadro BT e quadro MT) e controllo (quadro di controllo) poste a base torre all'interno della stessa;
  - Trasporto, eventuale stoccaggio a piè d'opera ed eventuale predisposizione degli internals (scale, cavi, lampade), sollevamento e montaggio tronchi di torre;
  - Trasporto, stoccaggio a piè d'opera ed installazione navicella;
  - Trasporto, stoccaggio a piè d'opera, sollevamento ed installazione rotore;
  - Cablaggi elettrici e predisposizione alla entrata in produzione.
- Prove funzionali ed avviamento, suddivisa nelle seguenti sottofasi:
  - Messa in tensione del sistema;
  - Prova delle protezioni elettriche delle cabine di macchina;

- Messa in tensione degli aerogeneratori, predisposizione degli stessi all'avviamento, prove di commissioning.

3.4.3 Cavidotto MT di collegamento alla stazione di trasformazione

Da un punto di vista costruttivo, il cavidotto, posto ai margini della viabilità esistente, di collegamento alla stazione MT/AT è del tutto analogo a quelli di impianto, con una larghezza di 0,5 m e uno sviluppo lineare di circa 13 km (dalla posizione V2 alla stazione di trasformazione); la profondità di interramento del cavo sarà pari a 0,9 m.

L'attraversamento del Torrente Scrivia avverrà tramite tubo passante di protezione ancorato alla struttura del ponte sulla SP9 di Crocefieschi.

3.4.4 Stazione di trasformazione e punto di consegna

Il punto di consegna sarà ubicato a Busalla (GE) in corrispondenza dell'esistente stazione di trasformazione MT/AT di proprietà Enel Distribuzione nella zona industriale adiacente le località di Prele e Sarissola. All'interno dell'area della stazione dovrà essere edificata la cabina di centrale e consegna con accesso esterno all'area di cabina realizzato nel muro perimetrale della stazione.

L'adeguamento della cabina primaria comporta l'esecuzione dei seguenti lavori:

- Movimenti terra ed eventuali opere di sostegno per la predisposizione dell'area interna al perimetro della cabina primaria;
- Trasporto e scarico materiale necessario alla realizzazione delle opere civili (pannelli prefabbricati in c.a., armature, sacchi di cls etc.);
- Realizzazione delle fondazioni attraverso scavi, formazione dello strato di magrone, posa e livellamento del concio di fondazione, armatura e casseratura, getto del cls, scasseratura e riempimento dello scavo;
- Realizzazione delle opere civili della cabina di centrale e consegna in c.a., realizzati o con pannelli prefabbricati o gettati in opera;
- Trasporto e posizionamento degli infissi (porte e finestre);
- Opere di finitura esterna (rivestimenti e sigillature) ed interna;
- Trasporto e posizionamento delle apparecchiature elettromeccaniche nella cabina di centrale di Enel Produzione;
- Trasporto e posizionamento nella cabina di consegna di Enel Distribuzione della quadristica e delle apparecchiature elettromeccaniche per il collegamento elettrico alla rete;
- Connessioni elettriche al cavidotto, nonché alla rete;
- Recinzione della cabina e realizzazione dell'accesso esterno.

3.4.5 Insediamenti di cantiere

Il progetto individua un'area idonea per la predisposizione del cantiere in corrispondenza del pianoro fra gli aerogeneratori V2 e V3, di dimensioni orientative 40x30 m, opportunamente recintata, e ricavata spianando e apportando materiale arido dello spessore minimo di 20 cm compattato. Tale area risponde sia alle esigenze operative (il più vicino possibile al baricentro dell'impianto) sia alle esigenze preparatorie del terreno (il più possibile pianeggiante).

L'allestimento di detta area non richiederà la predisposizione di opere definitive, al fine di garantire la completa rimozione delle infrastrutture a fine lavori.

L'approvvigionamento di acqua per i servizi verrà assicurato mediante appositi contenitori in materia plastica che verranno installati in prossimità delle baracche. Il rifornimento di acqua potabile sarà assicurato con l'approvvigionamento di acqua minerale in bottiglia.

L'impianto elettrico di cantiere, alimentato da gruppo elettrogeno, sarà conforme ai requisiti della L. 46/90.

L'area di deposito materiali sarà organizzata in funzione della necessità di una corretta conservazione del materiale e soprattutto del suo grado di pericolosità. Data l'estensione dell'impianto non vi è la necessità di ricorrere alla predisposizione di aree di cantiere secondarie.

3.4.6 Scavi e riporti

Complessivamente per l'impianto eolico il volume di materiale da scavare risulta di circa 16.500 m^3, che viene riutilizzato in sito per circa il 74%, in modo tale che la quantità da smaltire in discarica risulta di circa 4.300 m^3. Per il cavidotto di collegamento alla stazione di trasformazione il volume di materiale da scavare risulta complessivamente di circa 6.000 m^3, che saranno riutilizzati per la quasi totalità all'interno del cavidotto stesso in fase di riempimento.

Nella tabella successiva si sintetizzano i dati relativi al movimento terre.

Tabella 3.4-1: Volumi di movimento terre

	Scavo (m^3)	**recupero**		**smaltimento in discarica (m^3)**
		%	**(m^3)**	
piste esistenti	2500	60%	1500	
nuove piste	5500	60%	3300	
piazzole	5000	78%	3900	1100
fondazioni	1850	100%	1850	
cavidotti interrati	1650	100%	1650	
cavidotto di collegamento con la stazione	6000	100%	6000	
Totali scavi	**22500**			
Totale recupero		**81%**	**18200**	
Totale smaltimento in discarica				**4300**

3.4.7 Fabbisogni di risorse

Si prevede un fabbisogno idrico per i servizi, durante la fase di cantiere, che sarà assicurato mediante appositi contenitori in materia plastica installati in prossimità delle baracche, mentre il rifornimento di acqua potabile sarà assicurato con l'approvvigionamento di acqua minerale in bottiglia.

Per la realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori si prevede di utilizzare un volume di calcestruzzo complessivo pari a circa 1850 m^3 (comprensivi del magrone di sottofondazione) ed una quantità di ferri d'armatura di circa 150 ton.

In linea generale, anche per limitare lavorazioni sul sito, il calcestruzzo è recapitato in cantiere già confezionato dall'impianto di betonaggio, mentre i ferri di armatura sono acquistati e trasportati in cantiere già sagomati.

3.4.8 Produzione di rifiuti ed emissioni

3.4.8.1 Produzione di rifiuti

L'unico rifiuto prevedibile durante le fasi di cantiere è riconducibile essenzialmente alle attività di scavo. Complessivamente per l'impianto eolico il volume di materiale da scavare risulta di circa 16.500 m^3, che viene riutilizzato in sito per circa il 74%, in modo tale che la quantità da smaltire in discarica risulta di circa 4.300 m^3 .

Per il cavidotto di collegamento alla stazione di trasformazione il volume di materiale da scavare risulta complessivamente di circa 6.000 m^3, che viene riutilizzato per la quasi totalità all'interno del cavidotto stesso in fase di riempimento.

3.4.8.2 Emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera correlate alla realizzazione degli interventi in progetto saranno prodotte dai mezzi di cantiere adibiti al trasporto dei materiali e macchinari utilizzati, pertanto interesseranno esclusivamente la fase di costruzione.

Durante la fase di esercizio la tipologia di intervento in progetto non prevede processi che possano generare l'emissione di sostanze inquinanti in atmosfera.

3.4.8.3 Emissioni acustiche

Le emissioni sonore saranno prevalentemente correlate alla realizzazione degli interventi in progetto saranno prodotte dai mezzi di cantiere adibiti al trasporto dei materiali e macchinari utilizzati, pertanto interesseranno prevalentemente la fase di costruzione.

Durante la fase di esercizio il livello di rumore generato dal parco eolico a poche decine di metri dal sedime di impianto risulta inferiore al previsto limite di 50 dB(A).

3.4.9 Traffico indotto

La seguente tabella riporta i dati relativi al traffico indotto medio settimanale, suddiviso per tipologia di mezzo e per ciascuna fase di lavoro. I valori di traffico sono espressi come viaggi di sola andata.

attività	tipo	settimana																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
allestimento cantiere	C	3																										
realizzazione viabilità di servizio	C		50	50	50	50	50	50																				
scavi e fondazioni aerogeneratori	C						3	3	2	2	2	2	2	2	2													
	B						30	30	30	30	30	30	30	20														
	A						5	5	5	5	5	5	5	5														
predisposizione piazzole	C									15	15	15	15	15	15													
realizzazione cavidotti interrati di impianto	C														5	5	5											
trasporto aerogeneratori	TE																12	12	12	12	6	6						
	A						3	3									1	1	1	1	1	1						
installazione aerogeneratori																												
prove funzionali e avviamento																												
completamento opere civili	C																									3	3	3
smobilizzo cantiere	C																											3
totale		**3**	**50**	**50**	**50**	**50**	**91**	**91**	**37**	**52**	**52**	**52**	**52**	**42**	**22**	**5**	**18**	**13**	**13**	**13**	**7**	**7**	**0**	**0**	**0**	**3**	**3**	**6**

Legenda: ***A*** *=autoarticolato ;* ***B*** *=betoniera ;* ***C*** *=camion ;* ***TE*** *=trasporto eccezionale*

Si ritiene trascurabile il contributo indotto dal traffico automobilistico leggero derivante dalla presenza del personale di cantiere, mentre viene indicato il traffico conseguente alla fase di allestimento e di smobilizzo del cantiere.

Il traffico indotto massimo si ha in corrispondenza dei lavori di realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori, che si sovrappongono con altre lavorazioni.

3.5 Misure di mitigazione

Al fine di limitare le interferenze tra i lavori di realizzazione dell'impianto e l'ambiente in cui esso si inserisce, il progetto prevede inoltre di adottare, durante la fase di cantiere, i seguenti accorgimenti:

- l'area di cantiere necessaria per la logistica del personale e dei mezzi d'opera sarà attrezzata e realizzata senza ricorrere ad opere permanenti; a fine lavori il luogo sarà ripristinato nelle condizioni ante operam;
- le operazioni di movimento terra saranno limitate al minimo indispensabile ed interessare solo ed esclusivamente le aree di intervento;
- il materiale proveniente dagli scavi sarà pareggiato e conguagliato al termine dei lavori oppure portato a discarica;
- sarà quindi riutilizzata al massimo in sito la porzione del materiale proveniente dagli scavi ritenuta idonea dalla Direzione Lavori, evitando comunque la formazione di depositi temporanei di materiale di dimensioni tali da pregiudicare l'ambiente circostante;
- le aree temporanee di deposito materiali (sia i materiali derivanti da scavi sia i componenti principali degli aerogeneratori) saranno limitate, e comunque confinate all'interno delle piazzole degli aerogeneratori o in apposite zone;

- sarà realizzato un programma temporale delle attività di cantiere con limitate situazioni provvisorie (scavi aperti, passaggio di mezzi d'opera, stoccaggio temporaneo di materiali) e di conseguenza con ridotti effetti sull'ambiente circostante non interessato all'impianto;
- saranno realizzate idonee opere di raccolta delle acque, in modo da scongiurare il pericolo di erosione superficiale;
- sarà favorito l'inerbimento delle aree rese nude a seguito dei lavori mediante la posa in opera di terreno recuperato durante gli scavi;
- durante l'esecuzione dei lavori si opererà in modo da ridurre al minimo l'emissione di polvere, privilegiando, se necessario, l'utilizzo di mezzi pesanti gommati.

Al termine dei lavori le piazzole di montaggio degli aerogeneratori vengono ridotte alle dimensioni della piazzola definitiva, tutte le scarpate vengono riprofilate per favorire l'attecchimento delle specie autoctone e i luoghi verranno restituiti alla loro destinazione originaria.

3.6 Complementarietà con altri piani e/o progetti

Alla data della presente relazione non sono stati riscontrati piani e/o progetti tali da poter amplificare i disturbi e gli impatti legati alla realizzazione delle attività in progetto.

3.7 Rischio di incidenti per quanto riguarda le sostanze e tecnologie utilizzate

Non si ravvisano possibilità di rischio di incidenti rilevanti in merito a sostanze tossiche o pericolose utilizzate o stoccate, né in relazione alle tecnologie utilizzate durante la fase di cantiere o al termine della stessa.

3.8 Fase di dismissione

Al termine della sua vita utile, l'impianto verrà dismesso e smantellato. Le operazioni di smantellamento delle macchine saranno condotte secondo modalità individuate, in linea di principio, al fine di limitare danni all'ambiente circostante.

Ogni aerogeneratore verrà rimosso, dopo aver estratto gli oli minerali presenti, con l'ausilio di un'apposita gru tagliando il sostegno alla base. Verranno poi smontati tutti i suoi componenti elettromeccanici; il sostegno e le pale verranno tagliate in pezzi di dimensioni minime compatibili con gli usuali pianali dei camion, senza ricorrere a trasporti eccezionali.

Relativamente alle fondazioni, una volta rimosse le torri di sostegno, si procederà alla demolizione/asportazione dello strato superiore delle stesse per circa 50 cm. Il materiale asportato verrà sostituito con terreno vegetale, realizzando eventuali accorgimenti ambientali tesi a favorire l'attecchimento delle specie autoctone.

In linea di principio si provvederà alla rimozione dei cavi contenuti nei cavidotti solo quando lo scavo per il loro recupero non produca all'ecosistema danni superiori ai vantaggi.

Si provvederà infine, ove necessario, al ripristino delle scarpate in prossimità delle piazzole.

3.9 Soluzioni alternative esaminate

La scelta localizzativa si è basata primariamente sulle caratteristiche anemologiche del sito, monitorate per mezzo di due torri anemometriche, disposte lungo i crinali, che hanno consentito di effettuare studi

con modelli matematici mirati ad estendere su tutto il sito i risultati delle misure puntuali e ad ottenere la stima della miglior producibilità attesa.

Il progetto è stato sviluppato, inoltre, studiando la disposizione delle macchine sul terreno (layout di impianto) in relazione a numerosi fattori, accanto all'anemologia:

- disposizione delle macchine a mutua distanza sufficiente a non ingenerare o minimizzare le diminuzioni di rendimento per effetto scia;
- orografia/morfologia del sito;
- sfruttamento di strade, piste, sentieri esistenti;
- minimizzazione degli interventi sul suolo;
- lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire, per quanto possibile, l'orografia propria del terreno.

In base alle indicazioni emerse durante la Fase di Verifica di compatibilità ambientale ai sensi dell'art. 10 della L.R. 14 dicembre 1998 n.40, è stato revisionato il layout di progetto proposto in sede di Verifica, con una nuova dislocazione degli aerogeneratori e riduzione da undici a dieci del numero degli stessi.

Il layout proposto (Figura 3.3.1) è quello che consente il miglior sfruttamento del potenziale eolico del sito, con una disposizione degli aerogeneratori lungo due allineamenti principali che seguono il naturale andamento dei crinali non creando "effetto selva".

Il modello di aerogeneratore è stato scelto con criteri di minimizzazione dell'impatto sul territorio: è stato quindi selezionato un aerogeneratore con torre tubolare, cabina di macchina interna al fusto e bassa velocità di rotazione.

Le opere civili di realizzazione dell'impianto si riduco pertanto alle fondazioni interrate degli aerogeneratori, alla piazzola di servizio, alla viabilità di servizio e ai cavidotti interrati.

La viabilità di servizio sfrutta al massimo le piste e le tracce esistenti, mantenendone le caratteristiche di piste sterrate; i tratti di nuova realizzazione mantengono le medesime caratteristiche.

Sono state effettuate analisi e verifiche sulla viabilità ordinaria di accesso al sito per valutare l'idoneità al transito dei mezzi speciali utilizzati per il transito dei componenti degli aerogeneratori ed è stato individuato un percorso di accesso con limitati interventi puntuali di adeguamento.

Sulla base dei criteri sopra descritti sono state ipotizzate diverse configurazioni dell'impianto raggiungendo, nelle successive elaborazioni progettuali, l'ottimizzazione dell'iniziativa industriale in oggetto. In tal senso si è fatto ricorso anche all'esperienza acquisita dai costruttori degli aerogeneratori per la definizione della tipologia di macchina prodotta industrialmente sulla quale è stato impostato il progetto; in particolare il layout individuato risulta compatibile con macchine commerciali di media taglia (850 kW).

Relativamente alla realizzazione dell'elettrodotto di collegamento dell'impianto alla rete di distribuzione dell'energia, in un primo momento è stata valutata la possibilità di allaccio presso l'esistente stazione di proprietà FS sita in località Villavacchia in Comune di Ronco Scrivia, in quanto essa risulta essere la più vicina all'area di impianto. Tuttavia, tale stazione presenta una superficie assai ridotta e non sufficiente ad ospitare la nuova cabina di consegna; inoltre, la scelta di tale soluzione avrebbe implicato un

attraversamento del Torrente Scrivia mediante cavo aereo o mediante soluzioni tecniche più onerose e più impattanti per l'ambiente. La scelta è dunque ricaduta sulla esistente stazione di trasformazione sita ad Est dell'abitato di Busalla, che presenta spazi idonei, permette di mantenere la linea interamente interrata e prevede che l'attraversamento del Torrente Scrivia avvenga tramite il ponte sulla SP9 di Crocefieschi.

Si è considerata, infine, l'"opzione zero" come ulteriore ipotesi alternativa, che prevede il mantenimento della situazione attuale, senza l'introduzione di alcun intervento, ed è in definitiva assimilabile all'ipotesi di non realizzazione del progetto. Tale soluzione implica pertanto il mancato sfruttamento della risorsa anemologica del sito, con conseguente perdita di un'occasione di sviluppo energetico considerando le condizioni di ventosità del sito e la producibilità attesa dall'impianto..

Tale alternativa non risulta conforme alle indicazioni ed alle previsioni degli strumenti pianificatori vigenti a livello comunitario, nazionale, regionale, provinciale e locale, che auspicano e indirizzano all'utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia.

4 L'AREA IN VALUTAZIONE

4.1 Componenti abiotiche

4.1.1 Clima

Nell'area interessata si confermano le caratteristiche climatiche del tipo subcontinente e la bassa escursione termica. I valori massimi, come d'altra parte anche i minimi, in media non sono molto distanti dal valore della temperatura media, in altre parole è presente una ridotta escursione termica a conferma dell'influenza che il mar Tirreno esercita sul comprensorio ligure anche per le stazioni di più alta quota. Le minime e le massime assolute sono invece molto più distanti (rispettivamente -14.8 °C e 38.5°C), ad indicare come in casi particolari si manifestino gli effetti dell'altitudine.

L'andamento pluviometrico, per le stazioni di Bolzaneto e Isoverde, mostra ancora una certa caratterizzazione del tipo con estate secca che si perde però via via si entra nell'entroterra e si passa nella pianura Padana, assumendo sempre più i caratteri del tipo con precipitazioni maggiormente distribuite in tutto l'anno.

Le precipitazioni a carattere temporalesco si riscontrano principalmente nel periodo estivo fino al tardo autunno; nelle valli e sui rilievi sono presenti casi di nebbia in tutti i mesi dell'anno, e in molti casi sono presenze anche contemporanee ai fenomeni di pioggia, temporale, neve e grandine.

La caratterizzazione anemologica del territorio in esame è condotta utilizzando le elaborazioni statistiche delle serie storiche dei dati messi a disposizione dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare (ENEL – SMAM, 1994) per la stazione di Passo dei Giovi, riferiti al periodo 1953 – 1979.

L'andamento dei venti nella stazione di Passo dei Giovi presenta una netta polarizzazione N/S determinata dall'incanalamento orografico e una ridotta percentuale di calme (10.8 %). La zona è decisamente ventosa con una velocità media da tutte le provenienze tra i 4 e i 5 m/s.

A livello stagionale si riscontra una preferenza delle provenienze settentrionali nei periodi freddi e il contrario nel periodo estivo. La primavera è la stagione che equilibra i contributi e che presenta una percentuale di calme prossima alla media annuale. Questo accade anche in autunno, mentre sia ha un incremento in estate (14.7 %) e una forte diminuzione in inverno (6.9 %).

Nel sito di Monte Porale sono presenti torri anemometriche per il rilevamento dei dati di vento.
La rappresentazione della rosa dei venti rilevata dalle torri anemometriche del sito in esame conferma il comportamento rilevato a Passo dei Giovi anche se i settori non sono completamente sovrapponibili.

4.1.2 Morfologia e geologia del territorio

L'area di collocazione del sito eolico in progetto è pertinente al complesso di sedimenti molassici terziari appartenenti al Bacino Terziario Ligure Piemontese (BTPL), costituito da una potente successione di rocce sedimentarie prevalentemente terrigene, di età oligomiocenica, rappresentanti la copertura del basamento di pertinenza sia alpina che appenninica. Più in particolare, i sedimenti nell'area in esame sono costituiti da sequenze di origine marina, trasgressive sul basamento costituito dai complessi della Zona Sestri Voltaggio.

Dal punto di vista geomorfologico, il motivo dominante che caratterizza il settore alpino in cui è inserito il sito eolico è rappresentato da due principali dorsali montuose. La prima, orientata in senso N-S, vede impegnato il settore di crinale che si estende dal Mt. Alpe (836 m) ad oltre il Mt. Porale (833 m) per una lunghezza di circa 850 m, correndo in parte lungo il confine regionale tra Piemonte e Liguria. La seconda, orientata in senso E-O, vede impegnato il tratto di crinale per circa 1200 m ed interseca la precedente dorsale all'altezza del Mt. Porale.



Figura 4.1.1: Layout d'impianto

Relativamente al versante piemontese, l'anfiteatro morfologico definito dalla Costa del Bagascio e dalla Costa dell'Alpe, passando per il Mt. Porale, racchiude la testata valliva del Rio delle Rive, afferente di destra del Rio Carbonasca che confluisce in ultimo nel Torrente Lemme, principale asse drenante della zona. Sul versante ligure il crinale sede degli aerogeneratori segna lo spartiacque tra due testate vallive drenate e N dal Rio San Rocco ed a S dal Rio Ladde entrambi affluenti di destra del Torrente Scrivia.

Il Mt. Alpe ed il Mt. Porale costituiscono i due rilievi principali nell'area in studio. Sostanzialmente i crinali impegnati dall'impianto in progetto sono caratterizzati da un andamento movimentato con il succedersi di alti e bassi topografici legati presumibilmente a fenomeni di erosione selettiva.

Nel sito in esame le principali formazioni litostratigrafiche rilevate sono:

- *Conglomerati.* Sono rappresentati dal complesso conglomeratico eo-oligocenico della *Formazione di Molare*. Presentano marcate differenze in termini granulometrici (da ghiaia fine al blocco di dimensioni plurimetriche); la matrice è anch'essa molto variabile, dal limo argilloso alla sabbia grossolana. Marcate variazioni sono apprezzabili anche nel tenore della

cementazione. Dall'insieme delle combinazioni citate deriva una apprezzabile differenza di risposta all'erosione che determina la presenza anche di condizioni morfologiche acclivi, segnate da bruschi cambi di pendenza. Le facies più grossolane del deposito conglomeratico nell'area rilevata sono concentrate in prossimità del contatto con le sottostanti formazioni argillitiche preterziarie e sono ben visibili dalla strada che borda il lato meridionale ed orientale del Mt. Alpe dove localmente i conglomerati assumono l'aspetto di grosse brecce.

- *Argilliti*. E' la litologia meno presente, se si eccettuano le cataclasiti, distribuita lungo la fascia meridionale nel territorio analizzato ed appartenente alla Formazione preterziaria *delle Argilliti di Mignanego (Unità di M. Figogna e dei Flyschs di Busalla – Zona Sestri Voltaggio)*. E' rappresentata da argilliti di colorazione variabile dal giallo ocraceo al grigio-azzurro sino al bruno nerastro. Sono caratterizzate da una accentuata fissilità per scistosità che tende a suddividerle in lamine sottili e dalla presenza di intercalazioni arenacee grigio scure. Tale litologia non viene interessata dall'opera in progetto.

- *Cataclasiti*. A seguito degli ulteriori rilievi geologici, effettuati nel mese di maggio del 2009 e mirati all'individuazione di affioramenti di pietre verdi contenenti minerali fibrosi, sono stati localizzati, nell'area di interesse, due affioramenti di limitate dimensioni di materiali riferibili a cataclasiti di pietre verdi. I due affioramenti sono ubicati rispettivamente alla base e a metà del versante sud ovest del Mt. Alpe e interessano esclusivamente il tratto iniziale della viabilità dell'impianto per una lunghezza complessiva di circa 80 metri. Entrambi gli affioramenti sono costituti da materiali riferibili a serpentiniti cataclastiche contenute entro il conglomerato oligocenico della *Formazione di Molare*. Tale materiale, di colore grigio verdastro, contiene un minerale di colore biancastro in fibre da sub millimetriche a centimetriche.

4.1.3 Uso del suolo

L'area considerata ha un'estensione di circa 7,2 km in direzione E-O e di circa 6,5 km in direzione N-S, con l'impianto eolico in progetto in posizione baricentrica e una superficie complessiva di 4680 ha.

La ripartizione delle diverse classi di uso del suolo nell'area considerata è definita nella tabella di seguito riportata, dove vengono elencate le superfici per ogni singola classe espresse in ettari e in percentuale.

Nell'area oggetto di studio sono risultate dieci classi di uso del suolo al livello 4, di cui:

- una relativa a *Superfici artificiali*, pari al 4,72 %;
- due relative a *Superfici agricole utilizzate*, pari al 7,55 %;
- sette relative a *Territori boscati e ambienti seminaturali*, pari al 87,73 %.

Tabella 4.1-1: Ripartizione delle classi di uso del suolo nell'area oggetto di studio

Codice	Descrizione	area ha	area %
112	*Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado*	220,98	4,72
242	*Sistemi colturali e particellari complessi*	1,00	0,02
243	*Aree occupate da colture agrarie con spazi naturali importanti*	352,55	7,53
3112	*Boschi a prevalenza di querce caducifoglie*	278,45	5,95

Codice	Descrizione	area ha	area %
3113	*Boschi misti a prevalenza di latifoglie*	61,60	1,32
3114	*Boschi a prevalenza di castagno*	3115,90	66,58
3117	*Boschi e piantagioni a prevalenza di latifoglie non native*	116,88	2,50
31314	*Boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di castagno*	114,71	2,45
3212	*Praterie discontinue*	65,26	1,39
324	*Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione*	352,67	7,54
	Totale	**4680,00**	**100,00**

Dall'analisi dei dati emerge che quasi l'80 % (78,8 %) della superficie totale (pari a circa 4040 ha) è rappresentata da aree boscate; in particolare, le aree boscate sono rappresentate in prevalenza (più del 97 %) da "*3.1.1. Boschi di latifoglie*". Tra i boschi di latifoglie risultano nettamente predominanti i boschi a prevalenza di castagno (classe 3.1.1.4) con una percentuale, rispetto alla superficie totale, pari al 66,58 % e superficie di 3115,90 ha.

Altre classi diffuse nell'area considerata sono: "3.2.4 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione" con il 7,54 % della superficie totale considerata, pari a 352,67 ha, e "2.4.3 – Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti", 7,53 % della superficie totale, pari a 352,55 ha.

Le superfici delle altre classi di uso del suolo presentano percentuali inferiori al 7 %; quelle più rappresentative risultano:

3.1.1.2 Boschi a prevalenza di querce caducifoglie, 278,45 ha pari al 5,95 % della superficie totale;

1.1.2. Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado, 220,98 ha pari al 4,72%;

3.1.1.7 Boschi e piantagioni a prevalenza di latifoglie non native, 116,88 ha pari al 2,50%

3.1.3.1.4 Boschi misti di conifere e latifoglie con prevalenza di castagno, 114,71 ha pari al 2,45%.

4.2 Componenti biotiche

4.2.1 Aspetti vegetazionali

L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto eolico comprende i crinali compresi tra il Monte Alpe e il Monte Porale, nel comune di Voltaggio (AL) e quello compreso tra il Monte Porale e il Bric del Fuoco, nel comune di Ronco Scrivia (GE), nel complesso denominati come crinale del Monte Relin.

Per la caratterizzazione ambientale dell'area interessata dall'impianto in progetto è stata elaborata la Carta delle unità ambientali vegetazionali. La carta è stata redatta mediante la fotorestituzione delle ortofoto Terraitaly volo 2000, la fotointerpretazione delle aerofotogrammetrie della CGR S.p.A. del 1999, la consultazione del Piano Forestale Territoriale (PFT) elaborato dalla Regione Piemonte, della Carta dei popolamenti forestali della Regione Liguria, la verifica e il campionamento delle specie rilevate durante alcuni sopralluoghi. È stata considerata un'area di dimensioni di circa 1,5 km in direzione Est-Ovest e di circa 1,3 km in direzione Nord–Sud.

La vegetazione dell'area oggetto di studio comprende in prevalenza formazioni di tipo boschivo, tra cui spiccano i castagneti; ma sono discretamente diffuse altre formazioni vegetali, come le praterie e gli arbusteti. In particolare, sono state individuate 5 unità ambientali:

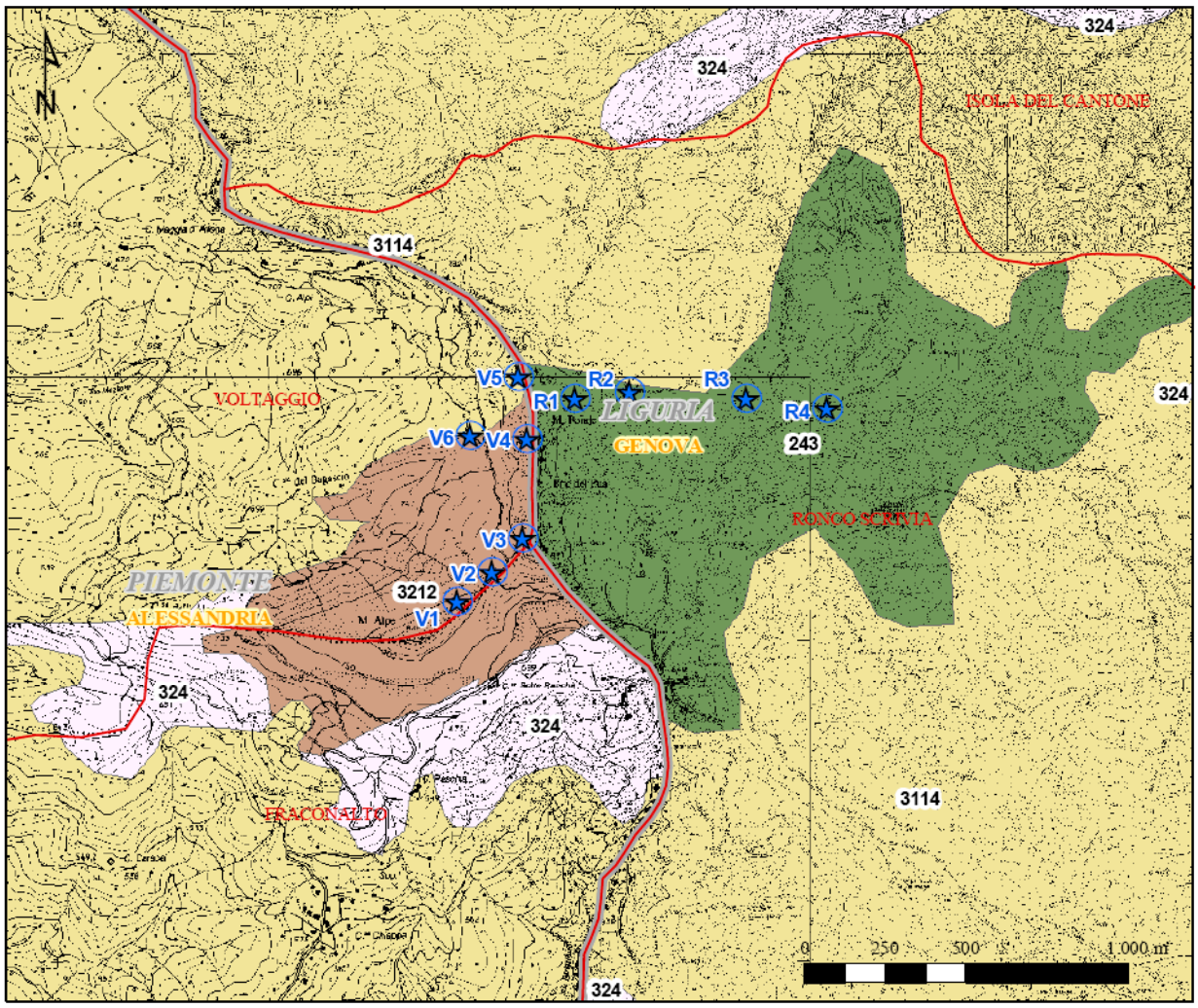
1. Boschi di latifoglie - È l'unità ambientale più diffusa sul territorio e si distingue per la diversa composizione vegetazionale, determinata soprattutto dalle caratteristiche microclimatiche, geo-morfologiche e dagli interventi antropici.
   Le specie arboree più rappresentative della media montagna e della fascia collinare sono la quercia, nelle varie specie, ed il castagno.
   La maggior parte dei querceti submontano–collinari è di tipo mesofilo e le specie principali sono: la roverella (*Quercus pubescens*), il cerro (*Q. cerris*) e la rovere (*Q. petrea*).
   L'Altra tipologia forestale è rappresentata dai castagneti, di origine colturale e fino a pochi decenni fa intensamente coltivati per il legno (paleria ed altri usi agricoli) e per il frutto. Il castagno (*Castanea sativa*) occupa una vasta area del territorio, ubicato nelle zone più fertili e meno acclivi.

2. Boschi misti di conifere - I popolamenti maggiori di conifere consistono negli impianti artificiali realizzati nell'immediato dopoguerra in modo diffuso allo scopo di consolidare le pendici instabili. I rimboschimenti sono stati effettuati impiegando in genere specie arboree "pioniere" e "colonizzatrici" quali ad esempio il pino nero e il pino silvestre.

3. Cespuglieti - Fra la vegetazione arbustiva, nelle zone più elevate si rinvengono il ginepro (*Juniperus communis*) mosaicato con praterie e bordure boschive, il rovo (*Rubus fruticosus*), il lampone (*Rubus idaeus*) ed il falso bosso (*Polygala chamaebuxus*). Più in basso, in zone ombreggiate o al margine dei boschi, si trovano il corniolo (*Cornus mas*), la fusaggine (*Euonymus europea*), il citiso (*Cytisus sessifolius*). Nei luoghi sassosi si rinvengono l'erica (*Erica arborea*) e il pungitopo (*Ruscus aculeatus*).

4. Praterie - Nelle praterie il ruolo primario rimane appannaggio delle erbe "graminoidi" (Graminacee e Ciperacee), che ne determinano la fisionomia generale. Si tratta di piante organizzate in cespi o ciuffi, che tendono col tempo a confluire e a riunirsi fra loro, in grado di produrre anche lunghi ricacci, che ne permettono l'espansione in superficie, così da occupare ogni spazio disponibile e formare una cotica erbosa continua (zolle chiuse).

5. Aree insediate – Sono aree extraurbane rappresentate da piccolissimi nuclei di abitazioni o case isolate inserite in un contesto paesaggistico spiccatamente rurale in equilibrio con il territorio circostante.



Legenda

Aerogeneratori

Classi Corine Land Cover 2000

243 Aree occupate da colture agrarie con spazi naturali importanti

3114 Boschi a prevalenza di castagno

3212 Praterie discontinue

324 Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione

Dati Sinanet – Elaborazione Cesi

Figura 4.2.1: Particolare della carta del suolo in corrispondenza dell'area occupata dagli aerogeneratori

Le indicazioni sulle emergenze naturalistiche dell'area d'interesse sono state desunte dalla Carta bionaturalistica della Regione Liguria. Le stazioni floristiche rilevate riguardano: Ginestrino marittimo (*Tetragonolobus maritimus*), Salicchio (*Carex vesicaria*), Campanula (*Campanula medium*), Dafne odorosa e Fior di stecco (*Daphne cneorum* e *D. mezereum*). Le leggi n. 9 del 30.01.1984 "Norme per la protezione della flora spontanea" della Regione Liguria e n. 32 del 2.11.1982 "Norme per la conservazione del patrimonio naturale e dell'assetto ambientale" della Regione Piemonte, inseriscono rispettivamente nella Tabella "Piante soggette a progressiva rarefazione" e nell'"Elenco specie a

protezione assoluta" solo le due specie di Dafne, mentre le altre specie rilevate non vengono contemplate.

La stazione floristica che risulta in stretta vicinanza all'impianto in progetto risulta essere quella relativa alla *Campanula*.

4.2.2 Fauna

Attualmente l'aspetto del territorio sta cambiando: i pascoli e le zone coltivate stanno scomparendo a scapito di vegetazione erbacea e suffruticosa invasiva, ritornando ad un ambiente "naturale" e spontaneo con un effetto positivo sulla popolazione animale. Come prima conseguenza si è assistito alla crescita del numero di esemplari delle singole specie.

Attorno agli anni '80 è stata di nuovo accertata la presenza del Lupo (*Canis lupus*) sull'Appennino ligure-piemontese.

Tra i mammiferi di maggiori dimensioni c'è stato il ripopolamento naturale del cinghiale (*Sus scrofa*) e dei caprioli (*Capreolus capreolus*), mentre i daini (*Dama dama*) sembrano provenire da allevamenti di zona.

Compaiono anche la volpe (*Vulpes vulpes*), il tasso (*Meles meles*), la faina (*Martes foina*), la puzzola (*Mustela putorius*) e la donnola (*Mustela nivalis*). Molto diffusa, e preda di cacciatori, è la lepre (*Lepus europaeus).*

Tipici abitatori dei boschi sono lo scoiattolo (*Sciurus vulgaris*), il ghiro (*Glis glis*), il moscardino (*Muscardinus avellinarius*) e il quercino (*Elyomys quercinus*).

Tra gli anfibi nell'area vasta si rinvengono la salamandra (*Salamandra salamandra*), la salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*) e il geotritone di Strinati (*Speleomantes strinatii*), endemismo dell'Appennino settentrionale. Tra gli anuri sono tipici della zona montuosa la rana appenninica (*Rana italica*) e la rana temporaria (*Rana temporaria*) che vive a quote superiori ai 1200 m.

Per quanto riguarda i rettili, oltre alla lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) e al ramarro (*Lacerta viridis*), è stata segnalata la presenza dei seguenti colubridi: colubro liscio (*Coronella austriaca*), saettone (*Zamenis longissima*), biacco (*Hierophis viridiflavus*) e biscia tassellata (*Natrix tassellata*).

Tra i macroinvertebrati, nei boschi freschi e nelle valli strette e delimitate da rilievi con pendii scoscesi, risulta diffusa la falena dell'edera (*Callimorpha quadripunctata*).

4.2.2.1 Monitoraggio dell'avifauna

Per descrivere il sito interessato dall'impianto eolico in progetto dal punto di vista della frequentazione da parte dell'avifauna e della chirotterofauna, delineando la situazione in termini di impatto sulla biodiversità e biomassa delle specie presenti nell'area, nel corso dell'anno 2010, è stato condotto un monitoraggio dell'avifauna e della chirotterofauna, sulla base del Protocollo della Regione Piemonte (D.G.R 6 luglio 2009, n. 20-11717) e del Protocollo della Regione Liguria (D.G.R. 23 maggio 2008, n. 551 e s.m.i.).

Il rilevamento delle specie ornitiche è stato effettuato secondo diverse metodologie; per l'avifauna nidificante sono state utilizzate: il metodo dei transetti , la tecnica di censimento mediante rilievi

puntiformi o stazioni di ascolto, il playback per i rapaci notturni ed altre specie crepuscolari. Per l'avifauna svernante o migratrice è stato utilizzato il metodo del censimento a vista e osservazioni dirette esclusivamente ai rapaci diurni.

Il rilevamento della chirotterofauna è stato effettuato con la metodologia del rilievo bioacustico. Le registrazioni sono state effettuate in transetti intercalati da punti di ascolto di 30 minuti in prossimità delle piazzole degli aerogeneratori in progetto e in punti dislocati nell'area fino ad un perimetro di 2 km circa.

Avifauna

L'avifauna presente nell'area vasta è caratterizzata da diverse specie nidificanti, rilevate nelle aree di tutela come SIC (Siti d'Importanza Comunitaria) e soprattutto ZPS (Zone di Protezione Speciale).

Durante le fasi monitoraggio sono state rilevate 66 specie ornitiche, di cui una specie crepuscolare, 8 specie di rapaci diurni e una notturna.

Per quanto riguarda le specie stanziali, in termini di dominanza le 10 specie con frequenza relativa maggiore vedono predominare il fringuello, il codibugnolo e altre specie di passeriformi (cinciarella, pettirosso; ghiandaia, merlo, ecc.), mentre solo il gheppio è presente con frequenze elevate tra i non passeriformi. Tra le specie di particolare interesse per la conservazione si rileva la presenza di tottavilla anche se in un numero modesto.
Le specie di uccelli, potenzialmente presenti alle quote comprese tra 700 e 850 m e segnalate come nidificanti nelle aree tutelate, sono riportate nella seguente tabella, suddivisa in specie elencate nell'allegato I della Direttiva 79/409/CEE e specie non elencate (i dati sono stati desunti dalle schede Rete Natura 2000 presenti sui siti web della Regione Piemonte e della Regione Liguria).

Tabella 4.2-1: Specie nidificanti nelle aree tutelate alle quote comprese tra 700 e 850 m

SPECIE ELENCATE NELL'ALLEGATO I DELLA DIR 79/409/CEE	
FAMIGLIE Specie	**Sito**
ACCIPITRIDAE	
Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*	1
Biancone *Circaetus gallicus*	1, 3
Aquila reale *Aquila chrysaetos*	3
CAPRIMULGIDAE	
Succiacapre *Caprimulgus europaeus*	1, 2, 3
ALAUDIDAE	
Tottavilla *Lullula arborea*	1
LANIDIIDAE	
Averla piccola *Lanius collurio*	1, 2, 3
SPECIE NON ELENCATE NELL'ALLEGATO I DELLA DIR 79/409/CEE	
FAMIGLIE Specie	**Sito**
ACCIPITRIDAE	
Sparviero *Accipiter nisus*	2, 3
Poiana *Buteo buteo*	2, 3
FALCONIDAE	

SPECIE ELENCATE NELL'ALLEGATO I DELLA DIR 79/409/CEE	
FAMIGLIE **Specie**	**Sito**
Gheppio *Falco tinnunculus*	2, 3
PHASIANIDAE	
Pernice rossa *Alectoris rufa*	3
STRIGIDAE	
Civetta *Athene noctua*	2, 3
Allocco *Strix aluco*	2, 3
Gufo comune *Asio otus*	3
APÒDIDAE	
Rondone *Apus apus*	2, 3
UPUPIDAE	
Upupa *Upupa epops*	3
PICIDAE	
Torcicollo *Jynx torquilla*	2, 3
Picchio verde *Picus viridis*	2, 3
Picchio rosso maggiore *Dendrocopos major*	2, 3
ALAUDIDAE	
Allodola *Alauda arvensis*	3
HIRUNDINIDAE	
Rondine *Hirundo rustica*	2, 3
Balestruccio *Delichon urbica*	2, 3
MOTACILLIDAE	
Ballerina gialla *Motacilla cinerea*	2, 3
Ballerina bianca *Motacilla alba*	2, 3
CINCLIDAE	
Merlo acquaiolo *Cinclus cinclus*	2, 3
TROGLODITIDAE	
Scricciolo *Troglodytes troglodytes*	2, 3
TURDIDAE	
Pettirosso *Erithacus rubecula*	2, 3
Codirosso *Phoenicurus phoenicurus*	2, 3
Saltimpalo *Saxicola torquata*	2, 3
Codirossone *Monticola saxatilis*	
Merlo *Turdus merula*	2, 3
SYLVIIDAE	
Capinera *Sylvia atricapilla*	2, 3
Luì bianco *Phylloscopus bonelli*	3
Luì piccolo *Phylloscopus collybita*	2, 3
Fioraccino *Regulus ignicapillus*	3
MUSCICAPIDAE	
Pigliamosche *Muscicapa striata*	2, 3
AEGITHALIDAE	
Codibugnolo *Aegithalos caudatus*	2, 3
PARIDAE	
Cinciarella *Parus caeruleus*	2, 3
Cincia mora *Parus ater*	2, 3
Cinciallegra *Parus major*	2, 3
SITTIDAE	
Picchio muratore *Sitta europaea*	2, 3
CORVIDAE	
Ghiandaia *Garrulus glandarius*	2, 3
Cornacchia grigia *Corvus corone cornix*	2, 3
CUCULIDAE	

SPECIE ELENCATE NELL'ALLEGATO I DELLA DIR 79/409/CEE	
FAMIGLIE **Specie**	**Sito**
Cuculo *Cuculus canorus*	2, 3
STURNIDAE	
Storno *Sturnus vulgaris*	2, 3
PASSERIDAE	
Passera d'Italia *Passer domesticus italiae*	2, 3
Passera mattugia *Passer montanus*	2, 3
FRINGILLIDAE	
Fringuello *Fringilla coelebs*	2, 3
Verdone *Carduelis chloris*	2, 3
Cardellino *Carduelis carduelis*	2, 3
Ciuffolotto *Pyrrhula pyrrhula*	2
CERTHIIDAE	
Rampichino *Cerchia brachydactila*	2, 3
EMBERIZIDAE	
Zigolo nero *Emberiza cirlus*	2
Strillozzo *Miliaria calandra*	2
Zigolo muciatto *Emberiza cia*	3

***Legenda**: Siti: 1. IT1180026 "Capanne di Marcarolo" – 2. IT1330213 "Conglomerato di Vobbia" - 3. IT1131501 "Praglia – Pracaban- Monte Leco - Punta Martin".*

Considerando il passo migratorio si rileva una prevalenza nel periodo autunnale. Il periodo indagato ha mostrato come, nel sito, sia presente una scarsa diversità tra rapaci che utilizzano la zona come area di spostamento e con numerosità non elevate, probabilmente a causa della scarsa variabilità ambientale, con una dominanza di boschi di scarsa qualità vegetazionale e omogenei dal punto di vista strutturale e una minima disponibilità di acque e di zone aperte di buona qualità ambientale. Specie tipiche della zona, come il falco pecchiaiolo e le albanelle, non hanno mostrato numeri consistenti nei gironi del monitoraggio.

Chiotterofauna

Sono state contattate 6 specie secondo le percentuali di seguito riportate, che utilizzano l'area prevalentemente come territorio di caccia: *Hypsugo savii* 28%, *Pipistrellus pipistrellus* 35%, *Pipistrellus kuhlii* 25%, *Eptesicus serotinus* 5%, *Nyctalus leisleri* 1% e *Myotis* sp. 1%. Il 5% dei contatti non sono stati attribuiti a taxa specifici.

È stata rilevata la presenza di un roost temporaneo in un albero cavo, forse un semplice rifugio di pochi esemplari durante le cacce. La struttura forestale rilevata offre rare possibilità di roost in quanto sono presenti pochissimi alberi che possano ospitare chirotteri nelle loro cavità. Le specie registrate paiono accentrarsi come possibili frequentatrici soprattutto degli edifici, abitati e non, presenti nella zona. Vi sono case e ruderi entro un adeguato raggio di azione degli animali che potrebbero fungere da roost. Si ritiene probabile che le specie contattate possano anche trovare rifugio a valle, nelle vicinanze del centro abitato, essendo potenzialmente antropofile.

Lo studio del monitoraggio ha rilevato in generale una chirotterofauna locale costituita da specie a volo basso e che si foraggiano soprattutto nelle zone del mantello del bosco, in radure e spiazzi.

Tabella 4.2-2: Specie di chirotteri rilevate e relative quote di volo preferenziali

Specie rilevata	Quota di volo media[2]
Pipistrello nano *(Pipistrellus pipistrellus)*	2 –10 m
Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*)	5 –14 m
Vespero di Savi (*Hypsugo savii*)	anche >100m
Serotino comune (*Eptesicus serotinus*)	6-10 m
Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*)	Raramente > 15 m
Vespertilio spp. (*Myotis spp*)	1-10 m

4.2.3 Ecosistemi

Nell'area vasta d'interesse, le principali unità ecosistemiche naturali sono costituite dai prati cacuminali, dai boschi limitrofi e dall'evoluzione dei prati verso sistemi boschivi costituita da zone arbustate.

L'attività indotta dall'uomo nell'area direttamente interessata dal progetto ha portato alla formazione, parecchi decenni or sono, di unità ecosistemiche riconducibili al pascolo: aree prative con specie erbacee dotate di valore nutrizionale differente e soggette al carico di bestiame, prevalentemente bovino.

La riduzione e l'abbandono delle pratiche agricole e dell'attività pascoliva negli anni recenti hanno favorito, nelle aree meno sfruttate, lo sviluppo di arbusti e suffrutici provenienti dalle limitrofe zone boscate, come stadio intermedio della colonizzazione arborea.

Altra unità ecosistemica presente è il bosco di latifoglie, elemento insostituibile di riequilibrio ecologico e spazio vitale per molte specie vegetali ed animali. A causa della diversità delle condizioni stazionali, dei lunghi turni di utilizzazione e dei diversi tipi di trattamento, il bosco presenta strutture molto differenziate.

[2] Spagnesi M., De Marinis A. M. (a cura di), 2002 – Mammiferi d'Italia. Quad. Cons. Natura, 14, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna

5 SIC/ZPS IT1180026 “CAPANNE DI MARCAROLO”

5.1 Normativa

La Regione Piemonte con la legge regionale 29 giugno 2009, n. 19 ha riconosciuto l'importanza della conservazione in situ degli ecosistemi e degli habitat naturali e seminaturali, del mantenimento e della ricostituzione di popolazioni vitali di specie nelle loro zone naturali e della conservazione ex situ delle specie animali e vegetali ai fini della tutela della diversità biologica, genetica, specifica ed ecosistemica e delle sue componenti, in considerazione dei suoi valori ecologici, genetici, sociali, economici, scientifici, educativi, culturali, ricreativi ed estetici, in armonia con i principi della Convenzione sulla biodiversità di Rio de Janeiro.

La Regione Piemonte, in attuazione dei principi definiti nella L.R. n. 19/2009, ha delegato con D.G.R. n. 36-13220/2010 al Parco naturale delle Capanne di Marcarolo la gestione dell'Area della rete Natura 2000 SIC/ZPS IT 1180026 “Capanne di Marcarolo”.

Con Deliberazione del Consiglio Direttivo n. 12/2010, l’Ente di gestione del Parco naturale Capanne di Marcarolo ha approvato e sottoscritto in data 20/10/2010 la Convenzione di delega del SIC/ZPS “Capanne di Marcarolo”. L'Ente Parco da tale data gestisce pertanto il territorio dell'Area della rete Natura 2000 SIC/ZPS “Capanne di Marcarolo”. Il Sito appartiene per le proprie caratteristiche naturali, unico in Regione Piemonte, alla Regione biogeografica Mediterranea, estendendosi su di una superficie complessiva di circa 9.500 ettari nella zona meridionale della Provincia di Alessandria e interessando i territori dei Comuni di Bosio, Voltaggio, Tagliolo Monferrato, Mornese, Casaleggio Boiro e Lerma.

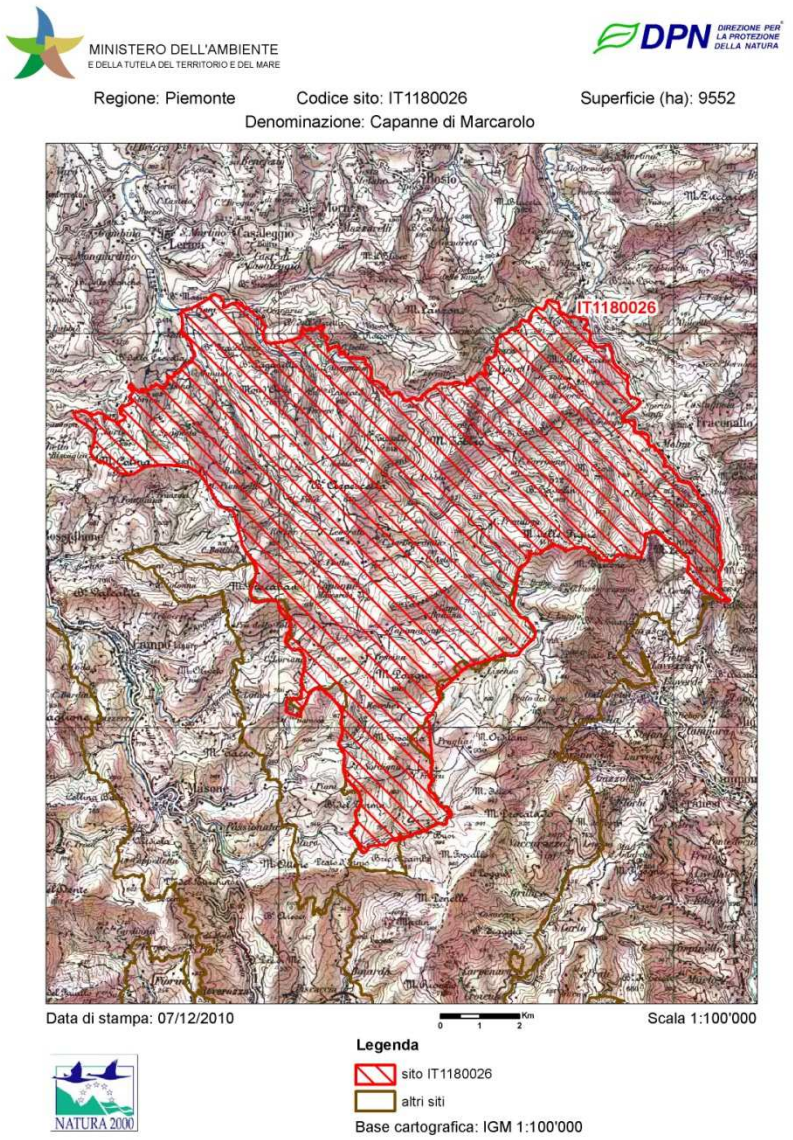
Per quanto concerne la pianificazione, la Regione Piemonte, con D.C.R. n. 307-52921 del 10/12/2009 ha approvato la prima variante al Piano d’area del Parco naturale delle Capanne di Marcarolo, unitamente alla Normativa Forestale dell’Ente Parco, valevole quest'ultima anche per il territorio di SIC/ZPS esterno al Parco e la cui applicazione è di competenza dell'Ente di gestione.

5.1.1 Identificazione del sito

Tipo	C
Codice sito	IT1180026
Data di prima compilazione della scheda Natura 2000	Dicembre 1995
Data di aggiornamento della scheda Natura 2000	Aprile 2009
Nome del sito	Capanne di Marcarolo
Data proposta sito come SIC	Settembre 1995
Data proposta sito come ZPS	Ottobre 2006

5.1.2 Inquadramento geografico

Il perimetro del Sito Natura 2000 (SIC/ZPS) Capanne di Marcarolo è riportato nella figura successiva.



Fonte dati: ftp.dpn.minambiente.it

Figura 5.1.1: Inquadramento geografico del SIC/ZPS IT1180026 – Capanne di Marcarolo

5.1.3 Localizzazione del sito

Longitudine	8° 47’ 20” W/E Greenwich
Latitudine	44° 34’ 17”
Area	9552,00 ha
Altezza	Minima 225 m, massima 1157 m, media 670 m.
Regione amministrativa	Nome Regione: Alessandria, Codice Nuts: IT118
Regione biogeografia	Mediterranea

5.1.4 Informazioni ecologiche

5.1.4.1 Habitat presenti

Tipi di Habitat presenti nel sito e valutazione del sito

Codice	Descrizione	% coperta	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
9260	Boschi di *Castanea sativa*	17,6	A	C	C	C
8110	Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale	10	A	C	A	A
6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine	5	A	C	A	A
4030	Lande secche europee	5	B	C	A	A
8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica	5	B	C	B	B

Le classi di valutazione del grado di rappresentatività, che rivela "quanto tipico" sia un tipo di habitat, sono:

A. rappresentatività eccellente

B. buona rappresentatività

C. rappresentatività significativa.

Le classi di valutazione della superficie relativa del sito coperta dal tipo di habitat naturale (espressa come percentuale p), rispetto alla superficie totale coperta dal tipo di habitat naturale sul territorio nazionale, sono:

A. 100 > = p > 15%

B. 15 > = p > 2%

C. 2 > = p > 0%.

Le classi del grado di conservazione della struttura sono:

A. conservazione eccellente

B. buona conservazione

C. conservazione media o ridotta

Le classi della valutazione globale sono:

A. valore eccellente

B. valore buono

C. valore significativo

5.1.4.2 Descrizione delle tipologie di habitat presenti

9260 Boschi di *Castanea sativa*

Boschi acidofili ed oligotrofici dominati da castagno. L'habitat include i boschi misti con abbondante castagno e i castagneti d'impianto (da frutto e da legno) con sottobosco caratterizzato da una certa naturalità dei piani bioclimatici mesotemperato (o anche submediterraneo) e supratemperato su substrati da neutri ad acidi (ricchi in silice e silicati), profondi e freschi e talvolta su suoli di matrice carbonatica e

decarbonatati per effetto delle precipitazioni. Si rinvengono sia lungo la catena alpina e prealpina sia lungo l'Appennino.

8110 Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (Androsacetalia alpinae e Galeopsietalia ladani)

Comunità dei detriti silicei, dalla fascia montana al limite delle nevi (*Androsacetalia alpinae*).

6170 Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine

Praterie alpine e subalpine, talvolta anche discontinue, comprese le stazioni a prolungato innevamento, (vallette nivali, *dell'Arabidion caeruleae*) delle Alpi e delle aree centrali e meridionali degli Appennini e sviluppate, di norma, sopra il limite del bosco, su suoli derivanti da matrice carbonatica (o non povera di basi). Talvolta anche sotto il limite della foresta nel piano altimontano e nelle forre umide prealpine (seslerieti di forra) eccezionalmente anche a 300-500 m di quota.

4030 Lande secche europee

Vegetazione basso-arbustiva acidofila generalmente dominata da *Calluna vulgaris* (brughiera), spesso ricca in specie dei generi *Vaccinium*, Genista, Erica e/o di *Ulex europaeus*. E' una vegetazione tipica delle zone con condizioni climatiche di stampo oceanico, cioè con precipitazioni abbastanza elevate ed elevata umidità atmosferica. I suoli sono generalmente acidi, sabbiosi o limosi, poveri di nutrienti e asciutti.

8220 Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica

Comunità casmofitiche delle rupi silicatiche povere di carbonati, dal piano, nelle regioni mediterranee, alle quote più elevate dell'arco alpino.

5.1.4.3 Tipologie di habitat direttamente interessate dal progetto

Nessuna

5.1.5 Specie di cui all'art. 4 della direttiva 79/409/CEE e elencate nell'all. II dir. 92/43/CEE

5.1.5.1 Specie animali e vegetali

Uccelli migratori abituali non elencati dell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE

		Popolazione				Valutazione sito			
Codice	**Specie**	**Resid.**	**Ripr.**	**Svern.**	**Staz.**	**Popol.**	**Conserv.**	**Isolam.**	**Glob.**
A095	*Falco naumanni*				1-5i	C	B	B	B
A097	*Falco vespertinus*				1-5i	C	B	B	B
A074	*Milvus milvis*				1-5i	C	B	B	B
A080	*Circaetus gallicus*				1-20i	B	B	C	B
A082	*Circus cyaneus*			1-2i	5-10i	C	B	B	B
A085	*Accipiter gentilis*	P				C	A	C	A
A073	*Milvus migrans*				50-100i	B	B	C	B
A224	*Caprimulgus europaeus*		50-60p			B	B	C	B
A 247	*Alauda arvensis*		P			C	B	B	C
A246	*Lullula arborea*		40-50p						
A274	*Phoenicurus phoenicurus*		P			C	B	C	B

Popolazione

Residenza: la specie si trova nel sito tutto l'anno

Riproduzione: la specie utilizza il sito per riprodursi ed allevare i piccoli

Svernamento: la specie utilizza il sito durante l'inverno

Stazionamento: la specie utilizza il sito in fase di migrazione, al di fuori dei luoghi di nidificazione.

Per quanto riguarda la dimensione/densità della popolazione:

i: singoli esemplari;

p: copie;

C: specie comune;

R: specie rara;

V: specie molto rara;

P: presente ma non quantificata.

Valutazione del sito

La valutazione della dimensione della popolazione presente sul sito in rapporto a quella del territorio nazionale è stata stimata secondo le seguenti classi d'intervallo progressivo (dove p esprime la percentuale della popolazione):

A. 100% > = p > 15%
B. 15% > = p > 2%
C. 2%> = p > 0%
D. popolazione non significativa.

Le classi di valutazione per la conservazione sono:

A. conservazione eccellente
B. buona conservazione
C. conservazione media o limitata.

Le classi di valutazione dell'isolamento sono:

A. popolazione (in gran parte) isolata
B. popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione
C. popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

Le classi di valutazione globale sono:

A. valore eccellente
B. valore buono
C. valore significativo

Di seguito si riportano le schede informative delle specie sopra elencate.

FAMIGLIA: *Falconidae*

Specie: *Falco naumanni (Grillaio)*

Migratore regolare, nidificante e parzialmente svernante. È il più piccolo tra i rapaci, giunge in Italia ad aprile e riparte per l'Africa alla fine dell'estate.

La specie è inserita dall'IUCN nella categoria di minaccia LC-Least Concern (a rischio minimo).

Specie: *F. vespertinus (Falco cuculo)*

Migratore regolare, è possibile osservarlo in quasi tutte le regioni di Europa, Asia, ed Africa; in Italia nidifica solo in Pianura Padana, in habitat costituiti da terreni aperti, come pascoli e praterie, con scarsa vegetazione.

FAMIGLIA: *Accipitridae*

Specie: *Milvus milvus* (*Nibbio reale*)

Stazionario, nidificante, migratore regolare e svernante parziale. L'habitat della specie è costituito da zone pianeggianti e collinari dove si alternano zone alberate e zone aperte; è un assiduo frequentatore di discariche. Il nido è posto generalmente sull'albero anche se sono noti casi di nidificazione su pareti rocciose.

La specie è inserita dall'IUCN nella categoria di minaccia NT-Near Threatened (quasi a rischio).

Specie: *Circaetus gallicus (Biancone)*

Dopo aver trascorso la cattiva stagione nelle aride steppe del Sahel che si estendono subito a sud del Sahara e aver attraversato il Mediterraneo fra la Tunisia e la Sicilia, torna a prendere possesso dei suoi territori di nidificazione che si estendono in tutte le aree calde e secche corrispondenti alla fascia vegetazionale del leccio, della roverella, del cerro e, nella regione alpina, delle conifere termofile .

La specie è inserita dall'IUCN nella categoria di minaccia LC-Least Concern (a rischio minimo).

Specie: *Circus cyaneus (Albanella reale)*

Migratore.
L'habitat della specie è costituito da brughiere, praterie, coltivi erbacei, pascoli e zone umide, generalmente al di sotto dei 500 m in Europa. Localmente, quote piú elevate in Asia. Anche in praterie d'altitudine durante le migrazioni.
Cattura le prede con brusche ed improvvise picchiate mentre esplora il terreno a volo basso.

È un uccello a rischio d'estinzione. È "specie particolarmente protetta" ai sensi della legge 157/92.

Specie: *Accipiter gentilis (Astore)*

Rapace diurno.
Ha un areale che include l'arco alpino, l'alto e il centro Appennino e la Sardegna; la presenza di fustaie e di grandi alberi è un requisito essenziale dell'habitat dell'astore (Accipiter gentilis).

La specie è inserita dall'IUCN nella categoria di minaccia LC-Least Concern (a rischio minimo).

Specie: *Milvus migrans (Nibbio bruno)*

Rapace diurno.
È il rapace più diffuso al mondo, presente in Italia centrale e settentrionale con sporadiche migrazioni al meridione, con una popolazione complessiva di circa un migliaio di coppie.

La specie è inserita dall'IUCN nella categoria di minaccia LC-Least Concern (a rischio minimo).

FAMIGLIA: *Caprimulgidae*

Specie: *Caprimulgus europaeus (Succiacapre)*

È presente in tutta l'Europa, nel nord Africa e nell'Asia occidentale e centrale. Durante l'inverno visita tutta l'Africa ed il nordovest dell'India. In Italia è diffuso in tutta la penisola, giunge in primavera e riparte in autunno, raramente qualche individuo rimane a svernare. Preferisce le boscaglie dove le radure si alternano alle macchie più fitte.

FAMIGLIA: *Alaudidae*

Specie: *Alauda arvensis (Allodola)*

La specie è presente come nidificante in tutta Europa, Africa nord-occidentale e Asia. In Italia è stazionaria, svernante al sud e di doppio passo (ottobre-novembre e marzo-aprile). Le zone tipiche dello svernamento sono il bacino del mediterraneo e l'Africa settentrionale.
Frequenta campagne più o meno coltivate, steppe, prati, pascoli e dune sabbiose, sia in pianura che in quota. Vive in località aperte, erbose e cespugliose, sia in basso, sia su altopiani.

Specie: *Lullula arborea (Tottavilla)*

È diffusa in tutta l'Europa e nell'Asia sud-occidentale.
In Italia è comune ovunque come uccello stazionario, di passo e invernale. Il passo primaverile ha luogo in aprile, quello autunnale da metà ottobre a metà novembre.
È solita evitare i campi fertili, i boschi rigogliosi e le selve di conifere d'alto fusto, preferendovi le brughiere, le stoppie, i terreni incolti, sparsi d'erba rada e le valli.

FAMIGLIA: *Turdidae*

Specie: *Phoenicurus phoenicurus (Codirosso)*

È diffuso nell'Europa centro-meridionale, nell'Asia Minore e nel Tibet. Durante l'inverno migra dall'Europa settentrionale verso le regioni mediterranee, l'Asia Minore ed il Nord Africa.
In Italia è di passo estivo e invernale e parzialmente stazionario.
Anticamente si tratteneva soltanto sulle montagne e in zone rocciose, mentre oggi è divenuto comune ovunque, sia nelle campagne che nelle città.

MAMMIFERI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

		Popolazione				Valutazione sito			
Codice	**Specie**	**Resid.**	**Ripr.**	**Svern.**	**Staz.**	**Popol.**	**Conserv.**	**Isolam.**	**Glob.**
1321	*Myotis emarginatus*				R	C	B	C	B
1307	*Myotis blythii*	P				C	B	C	B
1324	*Myotis myotis*	P				C	B	C	B
1352	*Canis lupus*				P	C	C	B	C

Di seguito si riportano le schede informative delle specie sopra elencate.

FAMIGLIA: *Vespertilionidae*

Specie: *Myotis emarginatus (Vespertilio smarginato)*

Mammifero chirottero.
È presente nella maggior parte delle regioni italiane.
Predilige aree di bassa o media altitudine, con presenza di ambienti forestali e zone umide, ma frequenta anche prato/pascoli, parchi e giardini urbani.

La specie è considerata rara soprattutto al Nord del suo areale.

Specie: *Myotis blythii (Vespertilio minore)*

Mammifero chirottero.
Specie Centroasiatico-Europea, diffusa nell'Europa meridionale, con segnalazioni piu' settentrionali intorno ai 50° di latitudine, in parte dell'Asia centrale e, verso Est, fino all'India nord-occidentale, alla Mongolia e alla Cina.
Tutte le regioni italiane sono comprese in tale areale, con l'eccezione della Sardegna.
Segnalata fino a circa 1000 metri s.l.m., utilizza ambienti di foraggiamento caratterizzati da prevalente copertura erbacea (steppe, praterie, pascoli, prati polifiti con alte erbe).
La specie è considerata sedentaria o migratrice occasionale. Risulta documentato uno spostamento di 488 km.

Specie: *Myotis myotis (Vespertilio maggiore)*

Mammifero chirottero.
Presente in tutte le regioni italiane, con la probabile eccezione della Sardegna.
Sono riportate segnalazioni della specie sopra i 1500 metri s.l.m., ma essa predilige le aree di bassa altitudine. Ambienti di foraggiamento elettivi sono le aree forestali a latifoglie con sottobosco molto rado e gli spazi aperti con copertura erbacea bassa (pascoli, prati falciati, frutteti a conduzione tradizionale) prossimi ad aree forestali.
Lo spostamento piu' lungo finora accertato per la specie in Europa è di 436 Km.

FAMIGLIA: *Canidae*

Specie: *Canis lupus (Lupo)*

Specie territoriale con abitudini prevalentemente notturne, con struttura sociale di gruppo, occupa territori di dimensioni anche maggiori ai 200 km^2. L'areale principale del Lupo si estende lungo la

dorssale appenninica fino alle Alpi Cozie nell'arco alpino. Presenta alta idoneità ambientale con le classi del suolo: 3.1.1 boschi di latifoglie, 3.1.2 foreste di conifere, 3.1.3 Boschi misti.

ANFIBI E RETTILI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

		Popolazione				Valutazione sito			
Codice	**Specie**	**Resid.**	**Ripr.**	**Svern.**	**Staz.**	**Popol.**	**Conserv.**	**Isolam.**	**Glob.**
1167	*Triturus carnifex*	P				C	B	C	B

Di seguito si riporta la scheda informativa della specie sopra elencata.

FAMIGLIA: *Salamandridae*

Specie: *Triturus carnifex (Tritone crestato italiano)*

È il più grande tritone italiano e presenta parti ventrali del tronco di colorazione gialla o giallo-aranciata, con macchie nere isolate o fuse a formare figure di varie forme.

La specie è inserita dall'IUCN nella categoria vulnerabile A1c.

PESCI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

		Popolazione				Valutazione sito			
Codice	**Specie**	**Resid.**	**Ripr.**	**Svern.**	**Staz.**	**Popol.**	**Conserv.**	**Isolam.**	**Glob.**
1115	*Chondrostoma genei*	P				C	B	C	B
1131	*Leuciscus souffia*	P				C	B	C	B

Di seguito si riportano le schede informative delle specie sopra elencate.

FAMIGLIA: *Cyprinidae*

Specie: *Chondrostoma genei (Lasca)*

È una specie di pesce d'acqua dolce, è endemica dei fiumi dell'Italia settentrionale. Vive sia nel corso medio e medio superiore dei corsi d'acqua principali e dei loro maggiori affluenti, sia in corsi d'acqua minori. Popola di preferenza i corsi a fondo ghiaioso nel loro tratto terminale, ma può giungere fino ai torrenti popolati da salmonidi. Predilige le acque a corrente vivace o moderata, tendendo a localizzarsi nei tratti più profondi. La specie è stanziale e gregaria. Vive in folti gruppi e tende a formare branchi. Si tiene sui fondali rocciosi, ghiaiosi, di pietrisco, lungo gli argini artificiali dietro le pile dei ponti, dove vi siano grossi massi. La specie non va in letargo e non cessa di nutrirsi in qualunque momento dell'anno.

Specie: *Leuciscus souffia (Vairone)*

Specie amante di acque correnti, limpide e ricche di ossigeno, il vairone è tipico del tratto pedemontano dei corsi d'acqua e lo si rinviene abbondante soprattutto in quelli di minori dimensioni. Vive di preferenza nelle acque correnti limpide a fondo ghiaioso, si rinviene anche nella regione litorale dei laghi, soprattutto allo sbocco degli immissari, nonché in piccoli laghetti dl montagna. Occasionalmente lo si trova in acque relativamente calde, calme, poco profonde, in stagni e pozze.

INVERTEBRATI elencati nell'Allegato II Direttiva 92/43/EEC

		Popolazione				Valutazione sito			
Codice	**Specie**	**Resid.**	**Ripr.**	**Svern.**	**Staz.**	**Popol.**	**Conserv.**	**Isolam.**	**Glob.**
1041	*Oxygastra curtisii*	P				C	B	C	B
1078	*Callimorpha quadripunctaria*	P				C	B	C	B

FAMIGLIA: *Corduliidae*

Specie: *Oxygastra curtisii*

Vola dalla fine di maggio alla fine di Agosto.
Frequenta i tratti più calmi di fiumi e torrenti di portata medio-piccola, in genere con le sponde vegetate. Più raramente si rinviene nei laghi.
In Italia è conosciuta solo per poche località di Piemonte, Lombardia, Liguria, Lazio, Campania e Toscana

FAMIGLIA: *Arctiidae*

Specie: *Callimorpha quadripunctaria (Euplagia)*

Diffusa in gran parte dell'Europa escluso il Nord. In Italia è presente in tutte le regioni tranne la Sardegna. Da considerarsi specie comune e ad ampia valenza ecologica.
Predilige pendii rocciosi e caldi su suoli calcarei in prossimità di corsi d'acqua, boschetti ripariali di pianura e di montagna fino a 1500 m s.l.m.

PIANTE elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/EEC

		Popolazione	Valutazione sito			
Codice	**Specie**		**Popol.**	**Conserv.**	**Isolam.**	**Glob.**
4096	*Gladiolus palustris*	**P**	C	B	C	B
1474	*Aquilegia bertolonii*		A	B	A	A

FAMIGLIA: *Iridaceae*

Specie: *Gladiolus palustris (Gladiolo palustre)*

Pianta relativamente rara, calcifila, comune nei prati umidi, adatta a substrati poveri. In particolare è caratteristica dei prati che alternano periodi di umidità primaverile con periodi di aridità estiva.

Pianta protetta dalla direttiva habitat allegato IV.

FAMIGLIA: *Ranunculaceae*

Specie: *Aquilegia bertolonii (Aquilegia di Bertoloni)*

Vive su pareti, creste o nelle fessure delle rupi calcaree e nei pascoli sassosi di vetta (altitudine 1300-1900 m).

Italia è presente sulle Alpi Marittime (Vinadio, Tenda), Alpi Liguri (Garessio, Nava), Appennino Ligure (M. Carmo, M. Penna), Emilia (M. Bue) ed Alpi Apuane.

Altre specie importanti di Flora e Fauna

Gruppo	*Nome scientifico*	*Popolazione*	*Motivazione*
U	*Emberiza cia*	P	C
U	*Picus viridis*	P	C
U	*Saxicola torquata*	P	C
V	*Allium suaveolens Jacq.*	P	A
R	*Anguis fragilis*	P	C
M	*Apodemus flavicollis*	P	D
I	*Arethusana arethusa*	P	D
I	*Brintesia circe*	P	D
A	*Bufo bufo*	P	C
I	*Calosoma sycophanta*	P	C
M	*Capreolus capreolus*	P	C
I	*Carabus italicus*	P	A

Gruppi: U=Uccelli, M=Mammiferi, A=Anfibi, R=Rettili, P=Pesci, I=Invertebrati, V=Vegetali.

5.1.6 Altre caratteristiche del sito

Vasta area scarsamente antropizzata e prevalentemente boscosa (cedui a prevalenza di rovere e castagno) dell'appennino ligure-piemontese; presenti anche ambienti umidi e praterie montane (in parte ancora sfalciate) con estesi affioramenti rocciosi.

5.1.7 Qualità e importanza

Presenti le stazioni di Erica arborea più estese del Piemonte, accanto ad altre specie botaniche prioritarie; elementi faunistici e floristici tipicamente appenninici; notevole importanza per l'avifauna, come area interessata da intenso flusso migratorio pre-riproduttivo di rapaci, in prevalenza.

5.1.8 Vulnerabilità

Le principali minacce sono rappresentate dagli incendi boschivi, dal pascolo mal gestito o abusivo e da forme di escursionismo non regolamentato.

5.1.9 Stato di protezione del sito

Codice	**Descrizione**	**% Coperta**
IT04	Parco regionale regionale/provinciale	87
IT13	Vincoli idrogeologici	99

6 ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI

6.1 Impatti potenziali

Al fine di analizzare i potenziali impatti indotti dalla realizzazione dell'impianto eolico proposto sul SIC/ZPS Capanne di Marcarolo, si discutono nel seguito le interferenze sulle componenti flora e vegetazione, fauna e habitat riconducibili alle attività di cantiere e alla fase di esercizio dell'opera.

6.1.1 Flora e vegetazione

6.1.1.1 Fase di cantiere

Le attività connesse alla fase di cantiere non interferiranno con le fitocenosi presenti nel SIC/ZPS Capanne di Marcarolo, in quanto tale fase si svolgerà interamente al di fuori del perimetro del sito. Anche lo stoccaggio dei materiali inerti avverrà presso l'area di cantiere o presso le piazzole degli aerogeneratori. Una parte delle terre e rocce da scavo sarà riutilizzato in situ, mentre l'eccedente verrà indirizzato in discarica secondo la normativa vigente.

Com'è possibile vedere dalla successiva figura, sia la viabilità di accesso che le piazzole utilizzate dal cantiere non interferiscono direttamente con l'area del SIC/ZPS per cui non saranno previsti, tagli sfalci e/o impatti diretti sulle specie floristiche e vegetazionali che caratterizzano il sito. Date le distanze tra le aree di cantiere e il sito anche i potenziali impatti indiretti, ascrivibili alla presenza di polveri e gas di scarico dei mezzi di cantiere, è da ritenersi **trascurabile**.

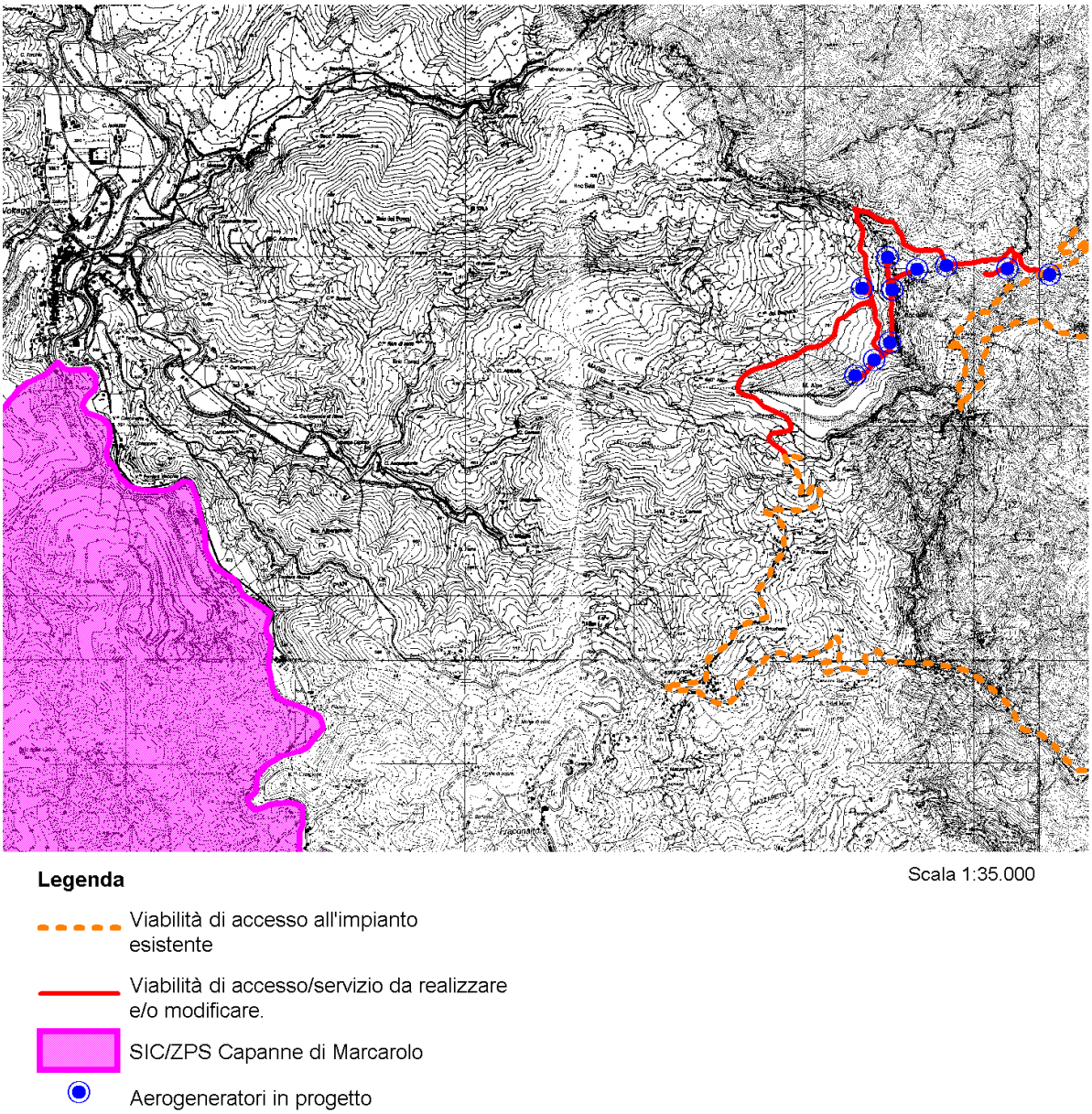


Figura 6.1.1: Viabilità di accesso al sito rispetto al SIC/ZPS Capanne di Marcarolo

6.1.1.2 Fase di esercizio

L'entrata in esercizio dell'impianto eolico non comporta alcun tipo di interferenze sulle fitocenosi presenti nel SIC. L'impatto potenziale risulta **nullo** relativamente alla flora e vegetazione caratteristiche dei SIC.

6.1.2 Fauna

6.1.2.1 Fase di cantiere

I potenziali impatti sulla fauna sono essenzialmente di tipo indiretto ed in particolare sono costituiti da:

- sottrazione di habitat esterno al SIC/ZPS,
- riduzione di fruibilità di porzioni di habitat nelle aree tutelate.

I fattori influenzanti sono rappresentati da:

1. presenza di personale e mezzi,
2. emissione di rumore e di vibrazioni.

Gli eventuali impatti rappresentati dal disturbo fisico (presenza di personale e di mezzi) e acustico (emissione di rumore e vibrazioni) connesso alle attività di cantiere possono potenzialmente determinare una diminuzione della fruibilità degli habitat esterni al Sito Natura 2000 per tutti i gruppi faunistici presenti a esclusione dell'ittiofauna per la quale l'interferenza è nulla.

Ulteriore elemento da tenere in considerazione è il disturbo già generato dall'attuale presenza antropica nel sito. Si ricorda, infatti, che il sito ricade in un'area compresa nell'ATLC n.4 – Distretto venatorio per il capriolo; nella zona quindi si registra traffico di automezzi e presenza di cacciatori. A questi si aggiungono i motociclisti che percorrono l'area con moto-cross e i numerosi escursionisti alla ricerca di funghi. La realizzazione dell'impianto eolico in progetto, pur comportando una migliore accessibilità all'area, non introduce ulteriori impatti negativi sulla fauna presente con particolare riguardo all'avifauna.

In particolare, poi, la diminuzione della fruibilità degli habitat si traduce nel minore utilizzo dell'areale trofico e in un modesto spostamento dei corridoi ecologici, che in parte possono essere utilizzati anche dalla mammalofauna e dall'avifauna migratoria presenti nelle aree tutelate. In generale, considerata la distanza dal sito d'impianto maggiore di 3 km, in fase di cantiere non saranno prodotti effettivi disturbi o interferenze al SIC/ZPS.

Inoltre, l'impatto potenziale della fase di cantiere sulla fauna censita nel sito di impianto, potrebbe indurre una maggiore frequentazione dei SIC/ZPS da parte delle specie più sensibili al disturbo. Questa sostanziale migrazione potrebbe tradursi in un aumento dello sfruttamento delle risorse trofiche nelle aree prative del SIC/ZPS e in un aumento della competizione intraspecifica e fra specie ad ecologia simile nelle aree tutelate.

Gli effetti delle interferenze sopra citate risultano non solo limitati nel tempo, fino al termine dei lavori, e reversibili ma possono essere considerate nulle per la maggior parte di specie animali in ragione dell'eccessiva distanza del SIC/ZPS rispetto alle torri anemometriche (> 3,5 km). Infine, essendo le attività praticamente assenti durante il periodo crepuscolare e notturno, periodo di massima attività per molti animali, si può ipotizzare un recupero notturno a scopo trofico da parte di diverse specie.

L'impatto potenziale dell'impianto eolico in progetto risulta quindi **trascurabile/nullo e reversibile** rispetto alla fauna caratteristica del SIC/ZPS considerata.

6.1.2.2 Fase di esercizio

I potenziali impatti sui gruppi faunistici presenti nel SIC/ZPS Capanne di Marcarolo, connessi al funzionamento dell'impianto, possono essere di tipo indiretto, legati alla diminuzione della fruibilità delle aree esterne al SIC/ZPS, e di tipo diretto, rappresentati dalla collisione dell'avifauna e della chirotterofauna contro gli organi in movimento degli aerogeneratori.

Le interferenze sono principalmente connesse a:

1. presenza, numero e disposizione di aerogeneratori in funzione,

2. emissione di rumore e di vibrazioni,

PRESENZA DI AEROGENERATORI IN FUNZIONE

Indicazioni sulla base di dati di letteratura

L'entrata in esercizio dell'impianto eolico potrebbe comportare il rischio di collisione di uccelli, anche provenienti dal SIC/ZPS considerato, contro le parti in movimento degli aerogeneratori. Come considerazione generale occorre rilevare che la mortalità rilevata per gli uccelli per impatto in siti eolici è prossima allo 0,01-0,02% da confrontarsi con il 50-60% rispetto ad urti contro vetrate dei palazzi o il 15-30% di urti contro veicoli o ancora il 15-20% di urti contro linee elettriche[3].

Esistono in letteratura numerosi studi che fanno riferimento a perdita di individui di uccelli, in parte relativi a grandi impianti (sopra i 100 aerogeneratori), realizzati per lo più negli Stati Uniti (Figura 6.1.2), oltre che studi e dati relativi agli impatti con l'avifauna da parte di impianti europei, di minori dimensioni e situati in svariati ambienti, con caratteristiche tecniche e progettuali diversificate.



Figura 6.1.2: – Impianto eolico in USA

Le informazioni ricavabili dalla letteratura in materia non sempre sono equiparabili e confrontabili poiché si riferiscono a condizioni diversificate legate a:

- tipologie costruttive di impianto (a traliccio o torre tubolare, mono – bi - tripala, velocità del rotore, altezze, colore, ecc.),
- disposizione spaziale e altezze degli aerogeneratori (fila unica o multipla, piccoli cluster, ecc.),
- caratteristiche geomorfologiche e ambientali diverse (crinali, pianure, deserti, praterie, aree migratorie, ecc.);

– presenza quali-quantitativa di avifauna (specie di avifauna, caratteristiche di volo, densità di popolazione, aree di passo, ecc.).

Spesso gli studi al quale si tende a far riferimento, quando si citano le morti per collisioni dell'avifauna, sono in parte superati dallo sviluppo della tecnologia di produzione di energia dal vento che si è avuto negli ultimi anni, che sta conducendo ad una massimizzazione dello sfruttamento della ventosità portando, come nota positiva per l'avifauna, ad una drastica riduzione della velocità di rotazione delle pale, come nell'impianto in progetto. Inoltre, la scelta della torre tubolare, caratteristica anche di questo progetto rispetto alla torre a traliccio, minimizza ulteriormente il rischio di impatto insieme al mantenimento delle distanze consigliate fra gli aerogeneratori causa primaria di morte diretta.

Siti come quello in Figura 6.1.2 o quello in Figura 6.1.3 evidenziano come non possano essere presi dati sulla mortalità riscontrabili in varia letteratura senza una effettiva correlazione con i layout dei siti come evidenziato, infatti, anche nel recente lavoro di Allavena e Panella (2003) la mortalità per collisione varia da sito a sito ed anche tra diversi ricercatori nello stesso sito.

Le collisioni dell'avifauna sono più probabili in presenza di impianti eolici estesi in numero e in superficie. Infatti, il numero di collisioni più elevato è riscontrabile in impianti di elevate dimensioni (>100 aerogeneratori) e/o disposti su file multiple, che possono creare l'effetto "selva" (Figura 6.1.3), ben diversi dall'impianto in progetto.



Fonte: Environmental Impacts of Wind-Energy Projects - The National Academies Press – 2007

Figura 6.1.3: – Turbine a San Gorgonio (USA): notare l'alta densità e la diversa tipologia

È stato verificato che il numero di collisioni con generatori monopala, a rotazione veloce, è più alto che con altri modelli, per la difficoltà di percezione del movimento (Hodos et al., 2000); dunque la tipologia di aerogeneratore dell'impianto in progetto, tripala e a bassa velocità di rotazione, riduce notevolmente la probabilità d'impatto per l'avifauna. Infatti, essendo aerogeneratori tripala, con potenza di 850 kW e

[3] Documento ANEV-Associazione Nazionale Energia del Vento presentato alla European Wind Energy Conference & Exhibition 2007.

con torre tubolare, cabina di macchina interna al fusto con generazione in bassa tensione e bassa velocità di rotazione, si configura una potenziale ridotta probabilità di collisione.

In un lavoro di BirdLife International (Langston 2002) è sottolineato come il numero di uccelli morti per collisione con aerogeneratori è relazione dipendente soprattutto dalla densità degli uccelli presenti, dal numero delle pale e dalla superficie interessata.

Alcune specie di ornitofauna in particolare mostrano una maggiore vulnerabilità per questo tipo di interferenza: ad esempio, i passeriformi con comportamento migratorio notturno sono tra i più colpiti per collisione con le pale, probabilmente a causa della loro abbondanza, oltre ai rapaci veleggiatori che frequentano i prati culminali per l'attività trofica. Alcuni rapaci subiscono effetti particolarmente negativi a causa dei bassi tassi di riproduzione e la lunga durata della vita.

I dati relativi ai rischi di collisione dei passeriformi ed in generale degli uccelli di piccole dimensioni sono contraddittori. Se, infatti, da un lato sono stati rilevati elevati casi di mortalità in queste specie (Erickson et al., 2001; Lekuona Sánchez, 2001; Strickland et al., 1998 e 1999), altri studi hanno evidenziato assenza di casi di mortalità per collisione (DH Ecological Consultancy, 2000), ma riportano il verificarsi di fenomeni di diminuzione di densità di specie.

Per quanto riguarda i passeriformi, il pericolo maggiore di collisione con gli organi rotanti degli aerogeneratori si verifica durante la fase di migrazione, in cui si registrano altezze medie di volo maggiori rispetto a quelle registrate per i residenti e/o nidificanti, che risultano solitamente inferiori ai 30 m.

Nel 2004 Enel ha stipulato una convenzione con il Dipartimento di Biologia animale dell'Università di Palermo, avente per oggetto l'indagine avifaunistica triennale (2004-2006) presso l'impianto eolico di "C. da Colla" in Caltavuturo (PA) e quello di "Gran Montagna" in Caltabellotta (AG). I dati emersi da tale indagine hanno indicato l'assenza di collisioni di specie ornitiche, nonostante la presenza stanziale di rapaci nell'areale, le quali hanno mostrato un comportamento di adattamento e di tolleranza verso gli aerogeneratori presenti nei loro territori di caccia.

Questi dati confermano i risultati di un anno di monitoraggio della centrale eolica di Goulien in Bretagna, inaugurata nel 2000 e posta a poca distanza dall'omonima riserva ornitologica. In particolare, si poneva in rilevo come oltre un anno di osservazioni continue non avesse messo in evidenza alcuna mortalità di avifauna, indicando la piena compatibilità dei parchi eolici con le specie di avifauna stanziale.

Inoltre, sulla base di studi di letteratura, per quanto riguarda l'avifauna stanziale, l'impatto indiretto determina una riduzione delle densità di alcune specie di uccelli nell'area immediatamente circostante gli aerogeneratori, fino ad una distanza di 100-500 m (Meek et al., 1993; Leddy et al., 1999; Janss et al., 2001; Johnson et al., 2000a,b), anche se Winkelman (1995) ha rilevato effetti di disturbo fino a 800 m ed una riduzione del 95% degli uccelli acquatici presenti in migrazione o svernamento. Queste indicazioni limitano notevolmente il livello di impatto con l'avifauna presente nel SIC/ZPS Capanne di Marcarolo sito a quasi 4 km dall'aerogeneratore più vicino appartenete all'impianto in progetto..

Indicazioni specifiche per il sito in progetto in relazione al SIC/ZPS Capanne di Marcarolo sulla base del monitoraggio eseguito sull'avifauna locale.

Per descrivere il sito interessato dall'impianto eolico in progetto dal punto di vista della frequentazione da parte dell'avifauna e della chirotterofauna, delineando la situazione in termini di impatto sulla biodiversità e biomassa delle specie presenti nell'area, nel corso dell'anno 2010, è stato condotto un monitoraggio dell'avifauna e della chirotterofauna[4], sulla base del Protocollo della Regione Piemonte (D.G.R 6 luglio 2009, n. 20-11717) e del Protocollo della Regione Liguria (D.G.R. 23 maggio 2008, n. 551 e s.m.i.).

Il lavoro relativo al monitoraggio dell'avifauna è stato svolto tra gennaio e dicembre 2010. In particolare, il monitoraggio su campo è stato svolto nei mesi primaverili, estivi e autunnali da marzo ad ottobre 2010 seguendo le direttive dei Protocolli delle Regioni Piemonte e Liguria.

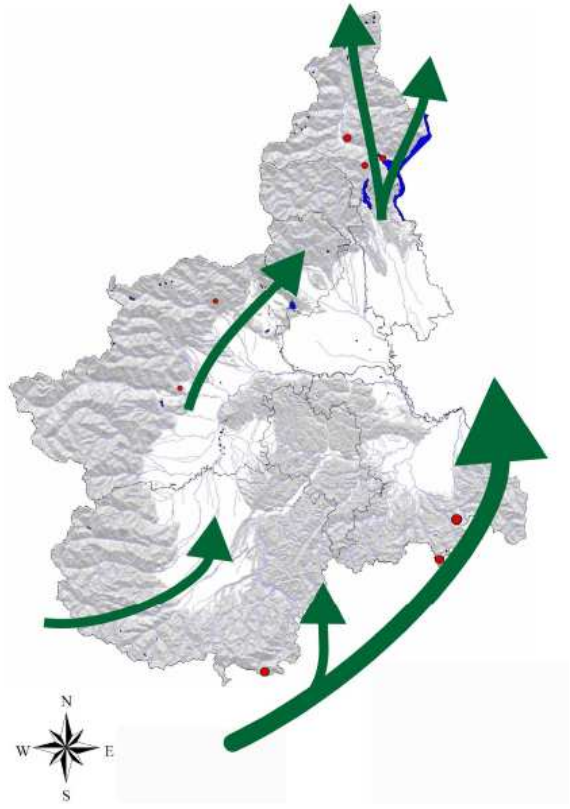
Si sottolinea che il monitoraggio è stato compiuto su di un'area di circa 1 km attorno al sito (corrispondente a circa 2 km dal centro dell'area di impianto), con verifiche maggiormente indirizzate al rilievo di presenze ornitiche specifiche. Mentre, per le verifiche di possibili nidificazioni e sostanziali modificazioni dell'habitat, sono state compiute perlustrazioni per un'area di circa 3 Km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto. Date le distanze considerate, risulta evidente come impatti diretti rispetto all'avifauna stanziale e nidificante nel SIC/ZPS in esame non ve ne siano, data appunto la distanza del sito, come più volte ribadito; potrebbe invece esserci un impatto diretto sull'avifauna migratoria, che trova nel SIC/ZPS Capanne di Marcarolo, data la sua naturalità, un punto di passaggio significativo. Infatti il SIC/ZPS è identificato come estesa area di boschi con prevalenza di querceti e rimboschimenti di pino nero che si alternano ad aree aperte e zone umide molto ricche in biodiversità ed è importante come area di presenza e come flusso migratorio per varie specie di uccelli e chirotteri di notevole valenza per la conservazione.

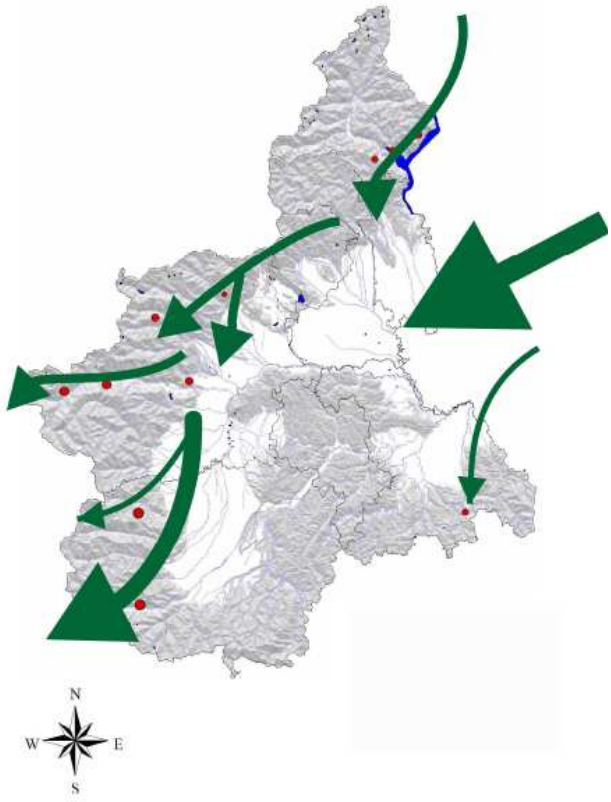
A tale proposito, la Regione Piemonte individua quest'area come una via preferenziale per le rotte migratorie. In particolare sulla base di dati derivanti dall'attività di monitoraggio della migrazione visiva realizzati in Piemonte[5], desunti dalla bibliografia o effettuati nel 2006, è stato possibile valutare meglio e in dettaglio le direttrici utilizzate dai migratori all'interno della Regione.

Sulla base dello studio condotto nel 2006, si evince che per quanto concerne la migrazione primaverile un flusso consistente di migratori entra in Piemonte attraverso l'Appennino ligure-piemontese per raggiungere la valle dello Scrivia (Figura 6.1.4), mentre per quel che concerne la migrazione autunnale (migrazione post riproduttiva) si osserva un'entrata di migratori da est, nord-est (Figura 6.1.5). La maggior parte di tale flusso si sposta verso sud-ovest mentre solo una parte modesta si sposta in direzione sud per raggiungere la pianura alessandrina e seguire la valle dello Scrivia, raggiungendo così la costa ligure.

[4] Impianto Eolico di "Monte Porale" - Comuni di Ronco Scrivia (GE) e Voltaggio (AL) - Monitoraggio ante operam dell'avifauna e della chirotterofauna - Relazione Finale – gennaio 2010 della coop. ST.E.R.N.A

[5] Regione Piemonte (Assessorato Agricoltura, Tutela della fauna e della flora) - *La migrazione degli uccelli in Piemonte: stato attuale delle conoscenze ed individuazione delle principali direttrici di volo,* Gennaio 2007





Fonte dati: La migrazione degli uccelli in Piemonte: stato attuale delle conoscenze ed individuazione delle principali direttrici di volo - Regione Piemonte, Assessorato Agricoltura, Tutela della fauna e della flora; Gennaio 2007

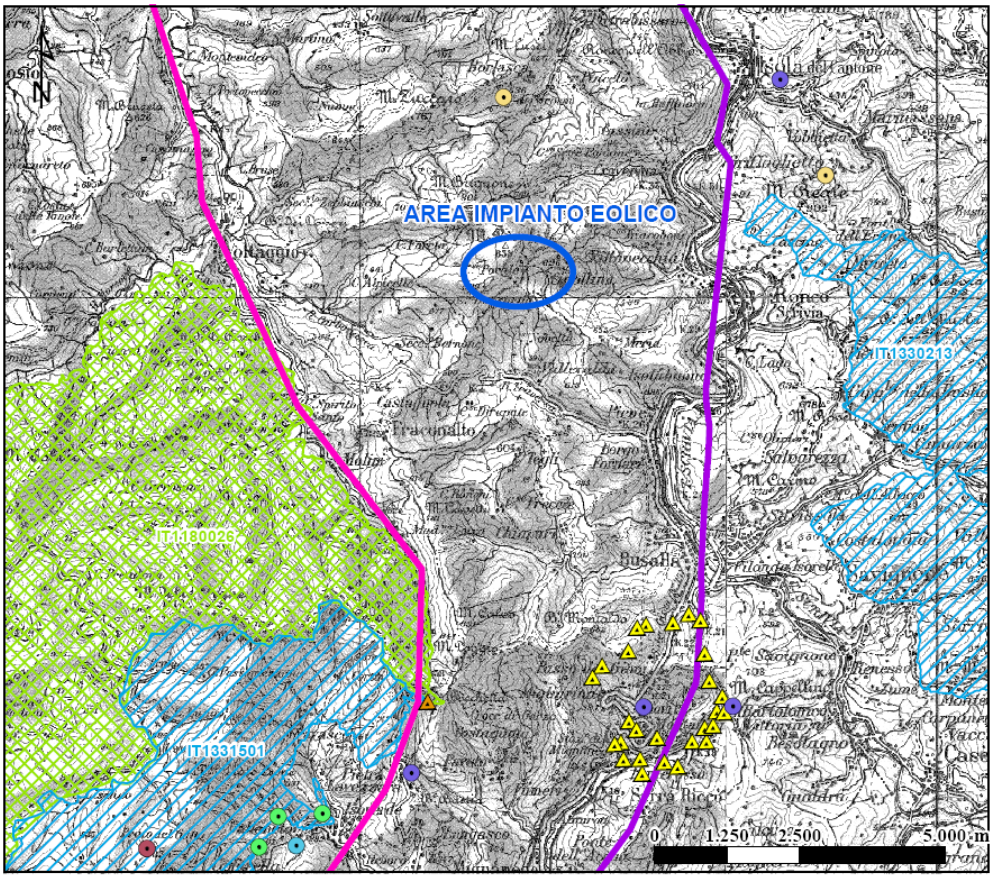
Figura 6.1.4: Direttrici di volo seguite durante la migrazione primaverile

Figura 6.1.5: Direttrici di volo seguite durante la migrazione autunnale

Nel dettaglio, poi, secondo le indicazioni della Regione Liguria si rilevano due rotte migratorie in direzione Nord-Sud, evidenziate dalla presenza di alcuni punti di passo e valichi importanti: il Passo della Bocchetta, a circa 7 km in direzione Sud-Ovest rispetto all'area dell'impianto in progetto, e il Passo dei Giovi, a circa 6 km in direzione Sud-Est.

La rotta che interessa direttamente il SIC/ZPS Capanne di Marcarolo è, quella che in letteratura viene denominata la rotta Gorzente; essa si sviluppa principalmente lungo il tracciato del torrente Lemme.

Un'altra rotta, che non interessa direttamente il SIC/ZPS Capanne di Marcarolo, è la cosiddetta rotta Valli Scrivia/Polcevera, che dista dal sito dell'impianto 2,5 km in direzione Est. Tale rotta si sviluppa principalmente lungo il corso del Torrente Polcevera e, più a Nord, dello Scrivia.



Legenda

- Rotta Gorzente
- Rotta Valli Scrivia/Polcevera
- SIC
- SIC/ZPS

Avvistamenti

- Caprimulgus europaeus
- Lanius collurio
- Aquila chrysaetos- Caprimulgus europaeus- Circaetus gallicus
- Aquila chrysaetos- Circaetus gallicus- Lanius collurio
- Chirotteri
- Punto di passo
- Valico

Fonte dati: Impianto Eolico di "Monte Porale" - Comuni di Ronco Scrivia (GE) e Voltaggio (AL) – Studio d'Impatto Ambientale – Rapporto Cesi A9000079

Figura 6.6: Rotte migratorie

Sulla base delle indicazioni sopra riportate sembra che la rotta migratoria di prevalente interesse del SIC/ZPS Capanne di Marcarolo, non sia interferito dalla presenza degli aerogeneratori. In effetti preme sottolineare come le rotte migratorie prevalentemente si sviluppino lungo le valli dei principali corsi d'acqua e difficilmente interessino direttamente le aree dei crinali.

A maggiore supporto di quanto sopra esposto si riportano anche le risultanze del già citato monitoraggio eseguito nel corso dell'anno 2010 da S.T.E.RN.A per conto di Enel.

AVIFAUNA

Durante le fasi di tale monitoraggio sono state rilevate 66 specie ornitiche, di cui una specie crepuscolare, 8 specie di rapaci diurni e una notturna.

Per quanto riguarda le specie stanziali, in termini di dominanza le 10 specie con frequenza relativa maggiore vedono predominare il fringuello, il codibugnolo e altre specie di passeriformi (cinciarella, pettirosso; ghiandaia, merlo, ecc.), mentre, tra i non passeriformi, solo il gheppio è presente con frequenze elevate. Tra le specie di particolare interesse per la conservazione si rileva la presenza di tottavilla anche se in un numero modesto. Quest'ultima è compresa anche nell'elenco delle specie di uccelli migratori abituali non elencati dell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE del SIC/ZPS Capanne di Marcarolo.

Considerando il passo migratorio si rileva una prevalenza nel periodo autunnale. Il periodo indagato ha mostrato come, nel sito, sia presente una scarsa diversità tra rapaci che utilizzano la zona come area di spostamento e con numerosità non elevate, probabilmente a causa della scarsa variabilità ambientale, con una dominanza di boschi di scarsa qualità vegetazionale e omogenei dal punto di vista strutturale e una minima disponibilità di acque e di zone aperte di buona qualità ambientale. Specie tipiche della zona, come il falco pecchiaiolo e le albanelle (specie segnalate anche per il SIC/ZPS Capanne di Marcarolo), non hanno mostrato numeri consistenti nei giorni del monitoraggio.

Per quanto riguarda i **passeriformi**, il pericolo maggiore di collisione con gli organi rotanti degli aerogeneratori si verifica appunto durante la fase di migrazione, in cui si registrano altezze medie di volo maggiori rispetto a quelle registrate per i residenti e/o nidificanti. Considerata inoltre la disposizione degli aerogeneratori, il loro numero ridotto e la loro inter-distanza si può ragionevolmente escludere il possibile effetto "selva" o "barriera" dell'impianto in questione, causa principale di collisioni con avifauna come registrato per alcuni siti statunitensi a grandi impianti (sopra i 100 aerogeneratori). Si specifica, inoltre, che i passeriformi rilevati nell'area non sono specie tipiche del SIC/ZPS Capanne di Marcarolo e che si tratta prevalentemente di passeriformi nidificanti. Sulla base delle suddette considerazioni è possibile concludere che l'impatto in tal caso è da considerarsi **trascurabile**.

Per quanto riguarda i non passeriformi, si segnala la presenza prevalente del **gheppio** sulla base del monitoraggio eseguito. Questo rapace non risulta tra quelli segnalati nel lambito del SIC/ZPS Capanne di Marcarolo, pertanto l'impatto generato anche in tal caso risulta essere **nullo**.

Per quanto concerne le altre specie segnalate nel SIC/ZPS in esame, alcune di queste sono state segnalate (tottavilla, pecchiaiolo, albanella) nell'area dell'impianto in numero però decisamente modesto.

In conclusione, quindi, in ragione:

- della scarsa presenza delle specie tipiche del SIC/ZPS nell'area dell'impianto;
- della scarsa significatività delle specie passeriformi rilevate per il SIC/ZPS delle Capanne di Marcarolo;

- della scarsa interferenza dell'impianto rispetto alla rotta migratoria di prevalente interesse del SIC/ZPS Capanne di Marcarolo,
- della disposizione dei 10 aerogeneratori lungo 2 file ortogonali tale da non creare un effetto "selva": una di circa 1.1 km circa di lunghezza, in direzione prevalente E-O, e una di circa 800 m in direzione prevalente N-S,

è possibile concludere che l'impatto sull'avifauna legata alla presenza degli aerogeneratori è **trascurabile**.

CHIROTTEROFAUNA

Lo studio del monitoraggio ha rilevato in generale una chirotterofauna locale costituita da specie a volo basso e che si foraggiano soprattutto nelle zone del mantello del bosco, in radure e spiazzi. Sono state contattate 6 specie secondo le percentuali di seguito riportate, che utilizzano l'area prevalentemente come territorio di caccia: *Hypsugo savii* 28%, *Pipistrellus pipistrellus* 35%, *Pipistrellus kuhlii* 25%, *Eptesicus serotinus* 5%, *Nyctalus leisleri* 1% e *Myotis* sp. 1%. Il 5% dei contatti non sono stati attribuiti a taxa specifici. Le specie segnalate sono tutte segnalate anche nel SIC/ZPS Capanne di Marcarolo.

Le specie registrate paiono accentrarsi come possibili frequentatrici soprattutto degli edifici, abitati e non, presenti nella zona. Si ritiene probabile che le specie contattate possano anche trovare rifugio a valle, nelle vicinanze del centro abitato, essendo potenzialmente antropofile.

Per quanto riguarda le specie di chirotteri rilevate durante la campagna di monitoraggio, solo il vespero di Savi (*Hypsugo savii*) vola a quote interessate dal movimento delle pale degli aerogeneratori (tra 29 m e 81 m dal p.c.). In particolare, il vespero di Savi ha un volo relativamente lento, rettilineo, intervallato da brevi planate; il foraggiamento, che talora ha luogo a oltre 100 m di altezza, avviene di solito poco sopra la superficie dell'acqua e della chioma degli alberi.

L'impatto potenziale generato dall'esercizio dell'impianto eolico in progetto è da considerarsi **trascurabile** per le specie di chirotteri che volano a quote inferiori ai 29 m da p.c.; per il vespero di Savi, che talvolta può volare a quote interessate dal movimento delle pale eoliche, l'impatto è da considerarsi **basso**, considerando che:

- non sono stati rilevati rooster (nidi) nell'area,
- in presenza di vento i chirotteri non utilizzano l'area per il foraggiamento,
- gli aerogeneratori sono solo 10 e non creano un effetto "selva",
- anche se possono volare a quote > 100 m, generalmente la quota di volo è inferiore (al di sopra della chioma degli alberi o compresa tra i 10 e i 20 m).

EMISSIONE DI RUMORE E DI VIBRAZIONI

Il disturbo dovuto alle emissioni di rumore e di vibrazioni è un effetto permanente ma parzialmente reversibile grazie ai meccanismi di assuefazione delle specie. È, inoltre, da tener presente che data la distanza del sito Natura 2000 rispetto all'impianto si tratta di un impatto potenzialmente molto limitato.

La riduzione della fruibilità a scopo trofico dell'habitat da parte dei gruppi faunistici risulta quindi **trascurabile/nullo**.

6.1.3 Ecosistemi e connessioni ecologiche

Di seguito vengono analizzate le interferenze sulla componente ecosistemica riconducibili alle attività di cantiere e alla fase di esercizio dell'opera.

6.1.3.1 Fase di cantiere

I potenziali impatti sulla componente ecosistemica sono essenzialmente riconducibili alla riduzione della connettività tra il SIC/ZPS e le aree circostanti e sono legati a:

1. presenza di personale e mezzi,
2. emissione di rumore e di vibrazioni.

La fase di cantiere non comporta alcuna perdita di habitat nelle aree tutelate.

L'impianto eolico in progetto, essendo costituito da n. 10 aerogeneratori, occupa una porzione di superficie ridotta, con un'alterazione di habitat riconducibile a circa 180 m^2 per ogni piazzola realizzata, oltre che di circa 4400 m^2 per la realizzazione e/o modifica delle piste. Considerando la superficie dell'habitat e la sua qualità di non particolare pregio (prevalentemente prateria a pascolo) su cui verranno realizzate le piazzole e della nuova viabilità, si può considerare che l'impatto sugli ecosistemi, dovuto alla realizzazione dell'impianto, è da considerarsi trascurabile.

La realizzazione e il rifacimento di alcune piste sterrate non causeranno la frammentazione o l'interruzione di particolari habitat, permettendo la permeabilità e l'interconnessione fra i diversi ecosistemi.

Il disturbo fisico e sonoro indotto dalle attività di cantiere causano una perdita di habitat in coincidenza del sito di impianto che potrebbe interrompere le connessioni ecosistemiche tra i SIC/ZPS e le aree circostanti. Le interferenze sono però limitate nello spazio, temporanee e reversibili nel tempo; l'impatto potenziale connesso alla fase di cantiere sulla componente ecosistemica delle aree tutelate è da ritenersi **trascurabile.**

6.1.3.2 Fase di esercizio

I potenziali impatti sulla componente ecosistemica sono essenzialmente riconducibili alla riduzione della connettività il SIC/ZPS e le aree circostanti, e sono connessi a:

1. emissione di rumore e di vibrazioni
2. presenza di personale per la manutenzione dell'impianto.

Il disturbo dovuto alle emissioni di rumore e di vibrazioni è un effetto permanente ma parzialmente reversibile grazie ai meccanismi di assuefazione delle specie. È, inoltre, da tener presente che data la distanza del sito Natura 2000 rispetto all'impianto si tratta di un impatto potenzialmente molto limitato.

L'impianto eolico non richiede, di per sé, il presidio da parte di personale preposto e la gestione potrà essere effettuata, dapprima con ispezioni a carattere giornaliero, quindi con frequenza bi-trisettimanale, programmando la frequenza della manutenzione ordinaria con interventi a periodicità di alcuni mesi, in base all'esperienza maturata in impianti similari.

In particolare, le unità ecosistemiche interconnesse da un corridoio ecologico che collega il SIC/ZPS "Parco delle Capanne di Marcarolo" con il SIC "Riserva Naturale Speciale del Torrente Orba" costituito

da una porzione del Torrente Orba e del Torrente Piota, non saranno interferite in alcun modo dalla realizzazione dell'impianto eolico in progetto, senza quindi interferire con la rete ecologica funzionale al mantenimento delle metapopolazioni, delle comunità e dei processi ecologici.

Si ritiene che la sporadica frequentazione del sito da parte del personale preposto alle attività di manutenzione durante la fase di esercizio non comporti alcun impatto significativo per le connessioni ecosistemiche locali.

Complessivamente, l'impatto potenziale dell'impianto eolico in progetto risulta **trascurabile** rispetto alla connettività il SIC/ZPS e le aree circostanti.

6.2 Valutazione della significatività degli impatti sull'ambiente in esame

Al fine di valutare la significatività dell'incidenza, dovuta all'interazione fra i parametri del progetto e le caratteristiche dell'area tutelata, sono stati usati come indicatori chiave:

A) Riduzione della fruibilità di porzioni di habitat
B) Aumento della densità di specie in porzioni di habitat
C) Interferenze con le connessioni ecologiche
D) Collisione con gli aerogeneratori.

Riduzione della fruibilità di porzioni di habitat

Durante la fase di cantiere dell'opera l'impatto, dovuto essenzialmente alla presenza di personale e mezzi e all'emissione di rumore e di vibrazioni, risulta limitato nel tempo, trascurabile e reversibile per tutti i gruppi faunistici presenti nel SIC/ZPS, ad eccezione dell'ittiofauna, gruppo per cui non si delinea nessuna tipologia significativa di impatto.

La presenza degli aerogeneratori in funzione, durante la fase di esercizio, potrebbe comportare, nelle aree marginali di confine, una diminuzione di fruibilità degli habitat e una diminuzione della densità delle specie presenti nel SIC/ZPS; tuttavia, considerata la distanza dal sito d'impianto maggiore di 3 km, non saranno prodotti effettivi disturbi o interferenze all'area protetta in termini di fruibilità degli habitat presenti.

Aumento della densità di specie in porzioni di habitat

La presenza di personale e mezzi e l'emissione di rumore e vibrazioni durante la fase di cantiere potrebbero comportare una riduzione dell'habitat esterno al SIC/ZPS con conseguente eventuale spostamento della fauna verso gli habitat simili nelle aree tutelate. L'impatto risulta però limitato nel tempo e nello spazio, trascurabile e reversibile per tutti i gruppi faunistici presenti nel SIC/ZPS, ad eccezione dell'ittiofauna, gruppo per cui non si delinea nessuna tipologia significativa di impatto.

Durante la fase di esercizio, l'impatto dovuto al funzionamento degli aerogeneratori nell'area risulta nullo, poiché non si rilevano effettive connessioni tra l'area dell'impianto e le aree del SIC/ZPS in ragione della distanza di quest'ultimo rispetto alle torri anemometriche.

Interferenze con le connessioni ecologiche del SIC/ZPS

La realizzazione dell'impianto eolico in progetto non interferirà in modo significativo con la rete ecologica funzionale al mantenimento delle metapopolazioni di mammiferi, in quanto l'area interessata

dall'impatto rappresenta una porzione di corridoio ecologico più ampio e sviluppato, per quanto concerne il SIC/ZPS in esame, a una certa distanza dall'area dell'impianto. La perturbazione principale è individuabile nell'emissione di rumore, interferenza trascurabile data la distanza del SIC/ZPS dall'impianto e reversibile grazie ai meccanismi di assuefazione delle specie.

Collisione ed elettrocuzione

L'entrata in esercizio dell'impianto eolico potrebbe comportare il rischio di collisione di uccelli contro le parti in movimento degli aerogeneratori. Nel caso specifico data:

- la tipologia degli aerogeneratori con torre tubolare e a bassa velocità di rotazione;
- la disposizione dei 10 aerogeneratori lungo 2 file ortogonali tale da non creare un effetto "selva": una di circa 1.1 km circa di lunghezza, in direzione prevalente E-O, e una di circa 800 m in direzione prevalente N-S,
- la scarsa presenza delle specie tipiche del SIC/ZPS nell'area dell'impianto;
- la scarsa significatività delle specie passeriformi rilevate per il SIC/ZPS delle Capanne di Marcarolo;
- la scarsa interferenza dell'impianto rispetto alla rotta migratoria di prevalente interesse del SIC/ZPS Capanne di Marcarolo,
- la presenza di una sola specie di chirotterofauna avente quote di volo interessate dal movimento delle pale degli aerogeneratori

il rischio di collisione può essere considerato **medio-basso**.

Occorre, inoltre, segnalare che per l'impianto eolico di Monte Porale non si profila il rischio di collisione o di elettrocuzione di uccelli dovuto alla presenza delle linee di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica poichè tali linee si sviluppano in cavidotto interrato disposto lungo o ai margini della viabilità di servizio.

6.3 Misure di mitigazione

Il progetto in esame prevede l'introduzione di opportune misure di mitigazione di carattere progettuale ed ambientale allo scopo di ridurre gli effetti diretti ed indiretti generati dalle attività di cantiere previste.

La progettazione del parco eolico e la scelta localizzativa del sito sono state studiate cercando di minimizzare gli effetti più significativi associati alla tipologia di intervento proposta, ovverosia l'accessibilità all'impianto, la visibilità degli aerogeneratori e l'occupazione di suolo.

Le *scelte progettuali* effettuate per mitigare l'impatto sono state orientate a sfruttare il più possibile strade, piste e carrarecce esistenti per garantire l'accesso al sito, minimizzare gli interventi sul suolo, la cui sottrazione riguarda solo modeste superfici (fondazioni aerogeneratori e piste relative), rispettando l'orografia del sito ed i caratteri morfologici locali, riducendo al minimo indispensabile le attività di scavo.

Durante la realizzazione dell'impianto, il rischio di riduzione della fruibilità di porzioni di habitat, della sottrazione di habitat in aree esterne al SIC/ZPS e la riduzione della connettività tra le aree tutelate,

potrebbe essere notevolmente ridotto sospendendo le attività durante il periodo crepuscolare e notturno. Tale periodo rappresenta infatti usualmente la fase di massima attività per molti animali, quindi si può ipotizzare un recupero notturno a scopo trofico da parte di diverse specie. L'interferenza si delinea come limitata nel tempo e completamente reversibile al termine dei lavori.

Al fine di limitare le interferenze tra i lavori di realizzazione dell'impianto e l'ambiente in cui esso si inserisce, ed in particolare con la componente biotica, il progetto prevede inoltre di adottare, durante la fase di cantiere e di esercizio una serie di accorgimenti, che rispondono ai requisiti minimi indicati nei "*Criteri per l'elaborazione della relazione di verifica/screening di cui all'art. 10 della L.R. 38/98 per impianti eolici*" (Allegato 1 delle Norme Tecniche per la procedura di Verifica, adottati dalla regione Liguria con D.G.R. n. 966 del 5 settembre 2002,). La rispondenza a tali requisiti minimi è esplicitata nella seguente Tabella dove, in particolare, sono riportati tutti gli accorgimenti previsti atti a minimizzare gli impatti con la componente faunistica.

Tabella 6.3.1 – Requisiti minimi del progetto di Impianto Eolico sul Monte Porale

REQUISITO	RISPONDENZA
• utilizzo di torri tubolari anziché a traliccio	SI Utilizzo di torri tubolari.
• utilizzo di aerogeneratori a bassa velocità di rotazione delle pale	SI Utilizzo di aerogeneratori a bassa velocità di rotazione.
• accorgimenti per rendere visibili le macchine, ai fini della sicurezza dell'impianto e della salvaguardia dell'avifauna, compatibilmente con le esigenze di mitigazione paesistica	SI Ai fini della sicurezza dell'impianto sono previsti dispositivi di segnalazione luminosi sulla navicella. Per la salvaguardia dell'avifauna è prevista la colorazione bianco/rossa dell'ultimo terzo del fusto dell'aerogeneratore e/o dell'ultimo terzo delle pale.
• distanza minima tra due torri pari ad almeno 5 diametri del rotore nella direzione prevalente del vento e ad almeno 3 diametri del rotore nella direzione perpendicolare a quella prevalente del vento, e comunque collocazione tale da non creare effetto "barriera" e/o effetto "selva"	SI Disposizione degli aerogeneratori lungo 2 allineamenti principali che seguono il naturale andamento dei crinali, con rispetto delle distanze minime.

Al fine di limitare le interferenze tra i lavori di realizzazione dell'impianto e l'ambiente in cui esso si inserisce, il progetto prevede inoltre di adottare, durante la fase di cantiere, una serie di accorgimenti, tra i quali si segnalano i seguenti:

- le operazioni di movimento terra saranno limitate al minimo indispensabile ed interessare solo ed esclusivamente le aree di intervento;
- le aree temporanee di deposito materiali (sia i materiali derivanti da scavi sia i componenti principali degli aerogeneratori) saranno limitate, e comunque confinate all'interno delle piazzole degli aerogeneratori o in apposite zone;
- sarà realizzato un programma temporale delle attività di cantiere con limitate situazioni provvisorie (scavi aperti, passaggio di mezzi d'opera, stoccaggio temporaneo di materiali) e di conseguenza con ridotti effetti sull'ambiente circostante non interessato all'impianto;

- durante l'esecuzione dei lavori si opererà in modo da ridurre al minimo l'emissione di polvere, privilegiando, se necessario, l'utilizzo di mezzi pesanti gommati.

Alcune specifiche misure di mitigazione, al fine di salvaguardare ulteriormente le aree tutelate considerate, sono di seguito descritte.

Relativamente alla *perdita diretta di habitat e di specie floristiche*, dovuta alle piazzole delle torri eoliche, gli impatti sugli habitat e sulla flora che possono essere causati dall'ampliamento o dalla costruzione di strade, dall'apertura di cantieri. Tali impatti saranno notevolmente mitigati con un'adeguata progettazione e gestione del cantiere, ponendo particolare cura alla produzione di polvere, correlata al traffico di veicoli pesanti che trasportano materiali e componenti per la costruzione degli aerogeneratori e delle relative opere accessorie. Si specifica, comunque che tutte le aree potenzialmente impattate e soggette a mitigazione in tal caso sono sempre esterne al SIC/ZPS Capanne di Marcarolo.

Compatibilmente con le esigenze di mitigazione paesistica verranno adottati gli opportuni accorgimenti per rendere visibili le macchine, ai fini della *sicurezza dell'impianto* e della *salvaguardia dell'avifauna*. In particolare, ai fini della sicurezza dell'impianto sono previsti dispositivi di segnalazione luminosi sulla navicella, mentre per la salvaguardia dell'*avifauna* per ridurre l'effetto detto motion-smear (corpi che si muovono a velocità molto alte producono immagini che rimangono impresse costantemente nella retina dando l'idea di corpi statici e fissi) è prevista la colorazione bianco/rossa dell'ultimo terzo del fusto dell'aerogeneratore e/o dell'ultimo terzo delle pale. In alternativa, la colorazione della parte terminale delle pale può essere prevista con bande nere. Ad ulteriore tutela dell'avifauna è possibile fornire il parco eolico di sensori "nebbia" che rilevano la visibilità nell'area intorno alle torri; se la visibilità è minore di 200 m, il sensore agisce sul comando arresto pale, interrompendo la rotazione.

7 CONCLUSIONI

Dall'analisi condotta nei paragrafi precedenti non emergono particolari criticità che possano causare interferenze significative sulla conservazione degli habitat e delle specie floristiche di interesse comunitario tutelate nel SIC/ZPS considerato. La realizzazione dell'impianto eolico di Monte Porale non comporta perdita o frammentazione degli habitat presenti nelle aree tutelate sopra citate. Inoltre, non è stata rilevata alcuna interferenza potenziale sulla componente floristico-vegetazionale e sull'ittiofauna.

Tuttavia, le attività cantieristiche potrebbero comportare la sottrazione di habitat esterno al SIC/ZPS e la riduzione della connettività tra il SIC/ZPS e le aree circostanti. Tali perturbazioni risultano comunque limitate nel tempo e nello spazio, in ragione soprattutto della distanza tra il SIC/ZPS e l'impianto (c.a. 4 km) e, in ogni caso, saranno reversibili al termine dei lavori. Per mitigare gli effetti correlati all'emissione di rumore e vibrazioni e alla presenza di personale le attività saranno sospese nel periodo crepuscolare-notturno, fase di maggiore attività per numerose specie.

Invece, i potenziali impatti connessi all'entrata in esercizio dell'impianto, possono essere di tipo indiretto, legati alla diminuzione della fruibilità delle aree esterne al SIC/ZPS (e, di conseguenza, all'aumento della densità delle specie negli habitat simili presenti nelle aree tutelate) e di tipo diretto, rappresentati dal rischio di collisione dell'avifauna ed della chirotterofauna contro gli organi in movimento degli aerogeneratori.

L'intensità di tali perturbazioni dipende soprattutto dalla tipologia di impianto. Infatti, la realizzazione di impianti con turbine disposte in unica linea o a piccoli gruppi, con un numero limitato di aerogeneratori (in modo da evitare il cosiddetto "effetto selva") e con macchine tripala a rotazione lenta e torre tubolare comporta un minor numero di collisioni con gli uccelli e un minore effetto sulla fruibilità del sito stesso e degli habitat circostanti.

Inoltre, sulla base delle risultanze del monitoraggio effettuato nel 2010 sull'avifauna e la chirotterofauna, nell'area dell'impianto (distanza massima monitorata 3 km dall'impianto) non si rilevano specie avifaunistiche specifiche segnalate nel SIC/ZPS Capanne di Marcarolo mentre si segnala una sola specie di chirotterofauna potenzialmente a rischio in relazione alla sua altezza di volo (*Hypsugo savii*). Infine, le principali rotte migratorie individuate sia dalla Regione Liguria che dalla Regione Piemonte che interessano il SIC/ZPS non interferiscono direttamente con il sito dell'impianto.

In ogni caso, per limitare il rischio di collisione degli uccelli con le pale in rotazione, all'entrata in esercizio dell'impianto, possono essere adottati alcuni accorgimenti utili per evidenziare gli oggetti in movimento, (anche se si tratta di un movimento molto lento) descritti nel § 6.3.

In conclusione, con l'adozione delle misure di mitigazione proposte, gli eventuali impatti indotti dall'impianto eolico di Monte Porale sul SIC/ZPS Capanne di Marcarolo non sembrano risultare significativi per mantenere l'integrità dell'area tutelata, definita come qualità o condizione di interezza o completezza nel senso di "*coerenza della struttura e della funzione ecologica di un sito in tutta la sua superficie o di habitat, complessi di habitat e/o popolazioni di specie per i quali il sito è stato classificato*". L'analisi ha evidenziato infatti possibili interferenze solamente sulla fauna presente nel SIC/ZPS che frequenta l'area esterna interessata dall'impianto.

8 BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 2000. Bird Census Techniques- second edition. Academic Press.

AA.VV., CORINE biotopes manual. Habitats of the European Community – Commission of the European Communities, Luxembourg, 1991.

AGNELLI P., MARTINALI A., PATRIARCA E., RUSSO D., SCARAVELLI D., GENOVESI P., 2004. Linee guida per il monitoraggio dei chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Collana Quaderni Conservazione della Natura n.19, Ministero dell'Ambiente, INFS.

ALTRINGHAM J.D., 1996 – Bats biology and behaviour. Oxford University Press.

APAT, 2004. IMAGE2000&CORINELANDCOVER2000 LAZIO. Image2000&CorineLandCover2000 ABRUZZO.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004. Births in Europe: population estimates trends and conservation status. Cambridge, UK, Birdlife International Conservation n.12.

BRICHETTI P.A., GARIBOLDI A., 1997. Manuale pratico di ornitologia. Ed Agricole.

BRICHETTI P.A., GARIBOLDI A., 1999. Manuale pratico di ornitologia-vol.II. Ed Agricole.

BRICHETTI P.A., GARIBOLDI A., 2002. Manuale di ornitologia-vol.III. Ed Agricole.

BRICHETTI P., FRACASSO G. 2003 – Ornitologia Italiana 1 Gavidae-Falconidae – Alberto Perdisa Editore, Bologna.

BULGARINI F., CALVARIO E, FRATICELLI F. PETRETTI F., SARROCCO S., 1998. Libro Rosso degli animali d'Italia – Vertebrati. WWF Italia.

CALVARIO E., GUSTIN M., SARROCCO S. GALLO-ORSI U., BULGARINI F. & FRATICELLI F., 1999. Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia – Riv. Ital. Ornit. 69: 3 – 43.

CARPANETO, G.M., P. CIUCCI. 2003. Ursus arctos Linnaeus, 1758. Notizie Ecologiche ed Etologiche. Pagg. 94-97, in (L. Boitani, S. Lovari & A. Vigna Taglianti, eds.): Fauna d'Italia. Mammalia: Carnivora, Artiodactyla. Calderini, Bologna.

CHIAVETTA M., 1981. I rapaci d'Italia e d'Europa. Rizzoli, Milano.

CONSIGLIO DELLA COMUNITA' ECONOMICA EUROPEA, 1979. Direttiva 79/409 CEE relativa alla conservazione degli uccelli selvatici. Bruxelles.

CONSIGLIO DELLA COMUNITA' ECONOMICA EUROPEA, 1992. Direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna protette. Bruxelles.

CRAMP S., SIMMONS K.E.L., 1980. The birds of the Western Paleartic.2. Hawks to Bustard. Oxford University Press, Oxford.

FORSMAN D. ,1999. The raptors of Europe and the Middle est. T&AD Poyser, London

HUTSON, A.M., MICKLEBURGH, S.P. & RACEY, P.A. (EDS.), 2001. Global status survey and Conservation Action Plan Microchiropteran bats. IUCN, Gland.

LOVARI S., ROLANDO A., 2004. Guida allo studio degli animali in natura. Bollati Boringhieri.

REGIONE PIEMONTE (Assessorato Agricoltura, Tutela della fauna e della flora) , Gennaio 2007- La migrazione degli uccelli in Piemonte: stato attuale delle conoscenze ed individuazione delle principali direttrici di volo

RUSSO D. & JONES G., 1999. The social calls of Kuhl's pipistrelles Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1819): structure and variation (Chiroptera: Vespertilionidae). Journal of Zoology, London, 249: 476-481.

RUSSO D. & JONES G., 2000. The two cryptic species of Pipistrellus pipistrellus (Chiroptera: Vespertilionidae) occur in Italy: evidence from echolocation and social calls. Mammalia, 64(2): 187 197.

RUSSO D. & JONES G., 2002. Identification of twenty–two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. Journal of Zoology, London, 258: 91-103.

RUSSO D. & JONES G., 2003. Use of foraging habitats by bats (Mammalia: Chiroptera) in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. Ecography, 26: 197-209.

RUSSO D., 2004. Tecniche e metodi di monitoraggio. In: Linee guida per il monitoraggio dei chirotteri. Indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. A cura di P. Agnelli, A. Martinoli, E. Patriarca, D. Russo, D. Scaravelli e P. Genovesi. Ministero dell'Ambiente e Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano dell'Emilia (Bologna).

ST.E.R.N.A, gennaio 2010 Impianto Eolico di "Monte Porale" - Comuni di Ronco Scrivia (GE) e Voltaggio (AL) - Monitoraggio ante operam dell'avifauna e della chirotterofauna - Relazione Finale

Schober W. & Grimmberger E., 1997. The Bats of Europe and North America. T.F.H. Publications, Neptune.

SPILINGA C., FULCO E., 2007. Rapporto indagine Coturnice (Alectoris graeca) marzo-maggio 2007.

SPILINGA C., FULCO E., 2007. Stato dell'arte monitoraggi marzo-settembre 2007.

SPILINGA C., FULCO E., 2007. Rapporto indagine Falco pellegrino (Falco peregrinus) marzo-agosto 2007.

SPILINGA C., FULCO E., 2007. Rapporto indagine passeriformi nidificanti maggio-luglio 2007.

SPILINGA C., 2007. Rapporto indagine Chirotteri marzo-ottobre 2007.

TELLINI FLORENZANO G., BUVOLI L., CALIENDO M.F., RIZZOLLI F., FORNASARI L., 2005. Definizione dell'ecologia degli uccelli italiani mediante indici di selezione di habitat - in

Boano G., CUCCO M., PAVIA M., RUBOLINI D., (EDS) Atti XIII Convegno Italiano di Ornitologia, Varallo Sesia (VC) 29 settembre – 2 ottobre – Avocetta 29, Numero speciale.

VAN STRIEN A.J., PANNEKOEK J., GIBBONS D.W., 2001. Indexing European birds population trends using result of national monitoring schemes: a trial of a new method – Bird Study 48: 200 – 213.

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO, Rete Ecologica Nazionale – *Un approccio alla conservazione dei Vertebrati Italiani*

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO - Protezione della natura - *Fauna italiana inclusa nella Direttiva Habitat* -Revisione scientifica a cura dell'Unione Zoologica Italiana

PIGNATTI S., *Flora d'Italia*, Ed agricole, 1982

PROVINCIA DI ROMA – ARPA LAZIO, Secondo rapporto sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee della Provincia di Roma - 2005

Siti internet

http://www.minambiante.it

http://www.regione.liguria.it

http://www.regione.piemonte.it

http://clc2000.sinanet.apat.it

http://www.arpa.piemonte.it

http://www.arpal.org

Tavola
(Pagine 2)