Regione Liguria	Comune Cairo Montenotte	Comune Savona	Provincia Savona

Parco eolico Pian del Melo - 9 MW

Sintesi non tecnica

REL. 23

Progetto definitivo
Comuni Cairo Montenotte e Savona
Località Pian del Melo
Rev. 00 - Giugno 2025
Scala

Bissi Marco
05.08.2025
08:30:59
GMT+02:00

IL PROGETTISTA

Documento firmato da:
FRANCESCA BONDIONI
04.08.2025 15:07:48 UTC

BH Wind s.r.l.
Via Zara, 5
23100 SONDRIO
tel. +39.0342.211159
fax. +39.0342.517163

www.bissiholding.com - info@bissiholding.com
C.F. - P.Iva. 01055440141
R.E.A. SO - 79322
Con Unico Socio

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Bissi Holding S.p.A.

INDICE

1. INTRODUZIONE 4
2. AREA DI INTERVENTO E CONTESTO PAESAGGISTICO 5
2.1. UBICAZIONE 5
2.2. ACCESSIBILITÀ AL SITO 8
2.3. ANALISI AMBIENTALE 10
3. STATO DEI LUOGHI 18
3.1. VIABILITÀ DI ACCESSO 18
3.2. AREA DI CANTIERE 19
3.3. CONFIGURAZIONE DELL'AREA DI INSTALLAZIONE DELLA WTG 02 20
3.4. CONFIGURAZIONE DELL'AREA DI INSTALLAZIONE DELLA WTG 03 24
3.5. COPERTURA FORESTALE ED HABITAT 26
4. CARATTERISTICHE PROGETTUALI 30
4.1. GENERALITÀ 30
4.2. IL PROGETTO IN ESAME E LE SCELTE PROGETTUALI 31
5. PIANIFICAZIONE TEMPORALE 40
6. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE – IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI 41
6.1. ATMOSFERA 41
6.2. ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI (INTERAZIONE ED EVENTUALE MODIFICA DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE E SUB-SUPERFICIALE) 41
6.3. SUOLO E SOTTOSUOLO 43
6.4. VEGETAZIONE E FLORA 43
6.5. FAUNA 45
6.6. RUMORE E VIBRAZIONI 45
6.7. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 47
6.8. PAESAGGIO 47
6.9. RADIAZIONI IONIZZANTI E ONDE ELETTRO MAGNETICHE 49
6.10. IMPATTI CUMULATIVI 50
7. MATRICE DEGLI IMPATTI 56
8. MISURE DI MITIGAZIONE, PROTEZIONE, RIPRISTINI ED EVENTUALE COMPENSAZIONE 63
8.1. Mitigazione impatti sull'atmosfera 63
8.2. Mitigazione Impatti sulle Acque Superficiali 63
8.3. Mitigazione Impatti Suolo e Sottosuolo 65
8.4. Mitigazione Impatti su Flora e vegetazione 65
8.5. Mitigazione Impatti sulla Fauna 67
8.6. Mitigazione Impatti Componente rete NATURA 2000 68

8.7. Mitigazione Impatti sul Paesaggio 69
8.8. Mitigazione Impatti sulla Viabilità di Accesso 69
8.9. Mitigazione impatti sul Rumore 69
9. PIANO DI DISMISSIONE 70
9.1. Rimozione dell'Infrastruttura e delle Opere Principali 70
9.2. Ripristino dei Luoghi 71
10. CONCLUSIONI E STIMA DEGLI IMPATTI 73
11. PIANO DI MONITORAGGIO 75
11.1. Finalità del monitoraggio ante operam 75
11.2. Finalità del monitoraggio in corso d'opera 75
11.3. Finalità del monitoraggio post operam 76
12. BIOGRAFIA E SITOGRAFIA 77

ELENCO FIGURE

Figura 1 - Localizzazione dell'Area 5
Figura 2 – Area di intervento 6
Figura 3 - Linea elettrica MT in prossimità delle piazzole - Stato attuale. 7
Figura 4: Linea elettrica MT in prossimità delle piazzole - Interramento del cavidotto in prossimità della piazzola WTG03. 7
Figura 5: Viabilità dei mezzi di trasporto 9
Figura 6 - Categoria forestale delle faggete (in rosso) nei Comuni di Cairo Montenotte e Savona 10
Figura 7 - Sito di installazione WTG 2 11
Figura 8 - Ripresa aerea sito di installazione WTG 2 – Particolare sito installazione WTG 12
Figura 9 - Ripresa aerea sito di installazione WTG 2 – Particolare area di installazione gru di montaggio 12
Figura 10 - Sito di installazione WTG 3 13
Figura 11 - Estratto "Carta geologica con elementi di tettonica – Tavola DF G.7.2. del PUC di Savona" 16
Figura 12 - Estratto "Carta geomorfologica – Tavola DF G.2.1. del PUC di Savona" 17
Figura 13: Area di deposito materiale temporanea. 19
Figura 14: Inquadramento dell'area individuata per l'area di deposito materiale temporaneo. 20
Figura 15 – Estratto tavola 40 - Planimetria elettrodotto particolare piazzola WTG02 22
Figura 16 - Estratto tavola 40 - Planimetria elettrodotto particolare piazzola WTG03 25
Figura 17 – Carta dei tipi Forestali 27
Figura 18 - Categoria forestale delle faggete (in rosso) nei Comuni di Cairo Montenotte e Savona 28
Figura 19 - Immagine aerea dell'area in esame ripresa con drone 29
Figura 20: tipo forestale rappresentativo: faggeta 29
Figura 21 - Pianificazione Temporale dei Lavori 40
Figura 22 – estratto TAV. 25 - Impianti eolici in esercizio o in istruttoria 52
Figura 23 – estratto Carta dell'intervisibilità teorica 53

1. INTRODUZIONE

La società BH Wind S.r.l., da anni operante nel settore della produzione di energia da fonti rinnovabile si propone di realizzare il parco eolico denominato “Piandelmelo”, comune di Savona – Cairo Montenotte.

Il progetto è promosso dalla società BH WIND S.r.l., con sede legale a Sondrio, in via Zara 5 e prevede l'installazione di due aerogeneratori, ciascuno con una potenza nominale superiore a 4 MW, posizionati tra i comuni di Cairo Montenotte e Savona, in provincia di Savona. La connessione a media tensione, secondo il preventivo e-Distribuzione S.p.A. accettato in data 18/02/2025, è prevista per mezzo di allaccio alla rete di distribuzione tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna, riallestimenti elettrici cabina intermedia esistente e allaccio alla rete di Distribuzione da cabina primaria AT/MT ALTARE.

La proponente, non appena sarà in possesso delle concessioni di superfici o risorse pubbliche richiederà il rilascio dell’Autorizzazione Unica ai sensi della L.R. 16/2008 e del D.Lgs. 387/2003 e del D.Lgs. 28/2011.

La viabilità esistente permetterà, dopo alcuni interventi di adeguamento della sezione stradale, l’accesso e il transito dei mezzi destinati al trasporto dei componenti del parco eolico a progetto.

Lo studio è caratterizzato da una preliminare descrizione degli Strumenti di Tutela Paesaggistica, partendo da quelli a carattere nazionale fino ad arrivare agli strumenti di programmazione e tutela comunali. Nei successivi capitoli verrà dettagliatamente inquadrata l’area destinata ad accogliere l’opera e saranno esplicitate tutte le componenti paesaggistiche coinvolte, mettendole in relazione con le caratteristiche proprie del progetto.

Capitoli specifici sono stati infine dedicati all’individuazione degli impatti e agli interventi di mitigazione e ripristino ambientale dell’opera in progetto, per un suo corretto inserimento nella realtà paesaggistica e ambientale del luogo.

Per meglio comprendere l’interferenza dell’opera in progetto con la realtà paesaggistica del luogo è stata realizzata un’analisi dell’intervisibilità e delle interferenze, attraverso rendering fotografici ante e post-operam partendo dalla mappa di intervisibilità potenziale sulla quale sono stati indicati i punti di ripresa fotografica, ubicati in punti di vista di normale accessibilità e da percorsi panoramici.

2. AREA DI INTERVENTO E CONTESTO PAESAGGISTICO

2.1. UBICAZIONE

L'impianto si trova in Località Pian del Melo, al confine tra i Comuni di Cairo Montenotte (SV)e Savona (SV), in un'area appartenente all'Appennino Ligure di Ponente, situata tra le unità di paesaggio Entroterra Savonese e Bassa Valle Bormida di Spigno.

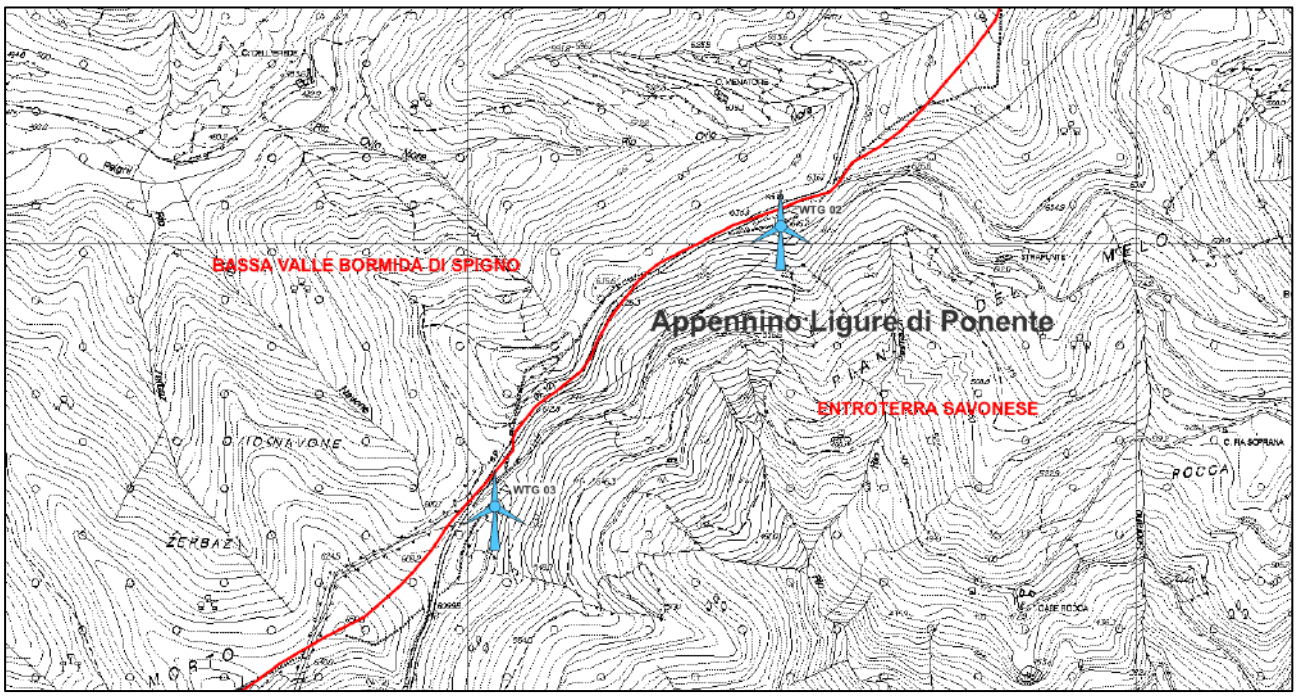


Figura 1 - Localizzazione dell'Area

Il sito è ubicato a Nord-Ovest rispetto al centro del Comune di Savona e a Est dei Comuni di Cairo Montenotte e Altare (SV). Tutti e tre gli aerogeneratori sono ubicati nel Comune di Savona (SV) rispettivamente su Foglio 1 Mappale 49 e Foglio 4 Particelle 12 e 13.

L'area di intervento è situata ad una quota che varia da 600 a 715 m.s.l.m., e si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 1700 metri in linea d'aria a cavallo tra i comuni di Savona e Cairo Montenotte.

Il territorio è caratterizzato dalla presenza di foreste e boschi secondo quanto indicato dalla cartografia dell'Ope Legis 142. In base alla carta dell'Uso del Suolo – aggiornamento 2025, le aree circostanti includono boschi a prevalenza di faggio e di castagno, boschi di conifere e aree a vegetazione boschiva arbustiva in evoluzione.



Figura 2 – Area di intervento

L'impianto è situato al di fuori dall'Area Protetta Riserva Naturale Regionale dell'Adelasia e della Rete Natura 2000 e non ricade nelle zone non idonee per la realizzazione di impianti eolici, come definito dalla DGR n.966 del 5.9.02, dalla DGR n.551 del 2008 e dalla DCR n.3 del 3.2.2009, a seguito dell'aggiornamento degli obiettivi del Piano Energetico Ambientale della Liguria (PEARL) per l'energia eolica.
Tuttavia, pur essendo gli aerogeneratori collocati esternamente al perimetro della Riserva (sebbene in prossimità di essa), l'area spazzata dal rotore interferisce direttamente con il perimetro dell'area protetta. Di conseguenza, ai sensi dell'art. 6, comma 7, lettera b), del D.lgs. 152/2006, non è possibile attivare la procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA, bensì il progetto deve essere sottoposto a procedura ordinaria di Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi dell'art. 27-bis del medesimo decreto.

In prossimità di entrambe le piazzole è presente una linea elettrica aerea in media tensione. La presenza di tale infrastruttura impone una serie di verifiche e valutazioni tecniche finalizzate a garantire la realizzazione dell'impianto in condizioni di sicurezza e in conformità alla normativa vigente.
In particolare, la Norma CEI 11-4 stabilisce le distanze minime di sicurezza da rispettare tra componenti di impianti eolici e linee elettriche aeree in media tensione (15-20 kV), ovvero:

- una **distanza orizzontale minima** di **3,5 metri** da qualsiasi parte metallica dell'aerogeneratore (torre, mozzo, pale);
- una **distanza verticale minima** superiore a **5 metri**.

Tali distanze devono essere verificate anche in relazione alle possibili oscillazioni delle pale, flessioni della torre, nonché alle attività di cantiere, in coerenza con quanto previsto anche dal D.Lgs. 81/2008

in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro. Deve inoltre essere garantita l'assenza di interferenze tra la linea e le operazioni di trasporto, montaggio e manutenzione dell'aerogeneratore.



Figura 3 - Linea elettrica MT in prossimità delle piazzole - Stato attuale.

Alla luce di quanto sopra, al fine di garantire il rispetto delle distanze prescritte, sarà richiesto al gestore di rete, proprietario della linea elettrica, l'interramento della stessa, con dismissione del relativo traliccio, interferente con la piazzola WTG03.



Figura 4: Linea elettrica MT in prossimità delle piazzole - Interramento del cavidotto in prossimità della piazzola WTG03.

Per quanto riguarda invece il tratto di linea in prossimità della piazzola WTG02 e il palo collocato oltre la sede stradale, in corrispondenza della WTG03, sarà necessario procedere con ulteriori verifiche tecniche una volta definiti in dettaglio i valori esecutivi relativi all'altezza delle macchine e alla quota altimetrica delle rispettive piazzole. Tali valutazioni consentiranno di stabilire se siano necessari ulteriori adeguamenti o interventi sull'infrastruttura elettrica esistente.

2.2. ACCESSIBILITÀ AL SITO

La viabilità rappresenta un fattore determinante nella realizzazione degli impianti eolici, poiché il trasporto dei componenti degli aerogeneratori rientra nella categoria dei trasporti eccezionali che richiedono l'impiego di mezzi pesanti dotati di rimorchi sterzanti e scortati durante il tragitto. Per garantire l'accesso all'area di cantiere, è pertanto necessario individuare percorsi con pendenze contenute, larghezze adeguate e curve con raggi compatibili con la manovrabilità dei convogli. In molti casi, ciò comporta interventi di adeguamento della viabilità esistente o la realizzazione di nuove piste di accesso.
Un aspetto favorevole del progetto è la collocazione degli aerogeneratori in prossimità della viabilità ordinaria asfaltata, che consente di raggiungere direttamente le aree di cantiere senza la necessità di interventi rilevanti sulla rete stradale esistente.
Il collegamento tra il porto di Savona e le aree di installazione si sviluppa per circa 35 km e prevede il transito di circa 60 mezzi (30 per ciascun aerogeneratore), ciascuno incaricato del trasporto di una porzione specifica della macchina. Come illustrato nel **Report di viabilità**, sono stati individuati due distinti percorsi: uno dedicato alle pale eoliche e uno per la restante componentistica.
Per le pale, i convogli percorrono inizialmente la Strada Statale SS 1 e Corso Svizzera, per poi imboccare un accesso alternativo all'autostrada A6 Torino-Savona. Tale accesso non coincide con un tradizionale casello autostradale, ma con una viabilità appositamente individuata e descritta nel dettaglio nel report allegato. A causa delle limitazioni di carico imposte sul tratto Savona–Altare dell'autostrada A6, la fattibilità dei trasporti in questo tratto è subordinata all'autorizzazione da parte dell'ente gestore. Dopo aver percorso l'autostrada fino al casello di Altare, i convogli proseguono lungo la Strada Provinciale SP 29.
La restante componentistica segue un tragitto differente nella fase iniziale. Dal porto si percorre per un breve tratto la SS 1, per poi transitare su Via Vittime di Brescia, Via Risorgimento e Via Baracca, innestandosi infine sulla SP 29. All'altezza del casello di Altare, il percorso converge con quello previsto per le pale.
Il tragitto prosegue per circa 10 km lungo la SP 29 fino al Comune di Carcare (SV), per poi proseguire sulla SP 36 e infine sulla SP 12, in corrispondenza della quale sono ubicate le aree di cantiere.



Figura 5: Viabilità dei mezzi di trasporto.

Gli interventi previsti per l'adeguamento della viabilità si limitano alla rimozione temporanea della segnaletica, alla sistemazione di alcune rotatorie per consentire il passaggio dei convogli, alla rimozione di barriere guardrail, al taglio della vegetazione e al livellamento della carreggiata. Non sono emerse criticità rilevanti lungo il percorso, se non la presenza di alcuni tornanti con raggi di curvatura contenuti, che tuttavia risultano compatibili con il transito dei mezzi appositamente predisposti.

A differenza della configurazione a tre aerogeneratori, la presente soluzione non prevede la realizzazione o la sistemazione di nuove piste, con conseguente riduzione dell'impatto ambientale, dei costi e delle complessità operative.

2.3. ANALISI AMBIENTALE

2.3.1. Opere in Progetto e analisi forestale

Considerando i dati della cartografia relativa ai Tipi Forestali della Regione Liguria, la categoria delle Faggete risulta essere ben rappresentata sul territorio preso in esame. La seguente immagine mostra la dislocazione delle Faggete sovrapposta al territorio dei due Comuni.



Figura 6 - Categoria forestale delle faggete (in rosso) nei Comuni di Cairo Montenotte e Savona

Per quanto riguarda il Comune di Savona la superficie delle faggete risulta essere 111 ha pari al 1,7% del territorio. A Cairo Montenotte la superficie delle faggete risulta essere 1.258 ha pari al 12,7% del territorio.
Il tipo forestale più rappresentativo risulta essere la faggeta mesotrofica FA20X, che risulta anche essere l'unico tipo forestale afferente alla Categoria delle Faggete interessato dal progetto.

La seguente tabella indica la ripartizione in termini di superficie (in ha) dei vari tipi forestali afferenti alla Categoria delle Faggete, suddivisi per Comune.

Tipo Forestale	Cairo Montenotte	Savona
FA20X	1.009 ha	111 ha
FA20B	249 ha	-

Il tipo forestale più rappresentativo risulta essere la faggeta mesotrofica FA20X, che risulta anche essere l'unico tipo forestale afferente alla Categoria delle Faggete interessato dal progetto. Complessivamente, la superfice oggetto di trasformazione risulta essere di 0,6738 ha, prevalentemente afferenti al tipo forestale FA20X.
Come precedentemente illustrato, sul territorio comunale di Cairo Montenotte e Savona le faggete risultano essere complessivamente 1.369 ha. Pertanto, la superficie boscata trasformata per realizzare l'impianto eolico in progetto risulta essere pari allo 0,05 % della superficie complessiva delle faggete. In ragione di queste considerazioni, si può ragionevolmente considerare insignificante l'impatto dell'intervento sulle componenti forestali della macroarea rappresentata dai territori dei Comuni di Cairo Montenotte e Savona.

Nel seguito di si riportano alcune immagini del soprassuolo forestale indagato.



Figura 7 - Sito di installazione WTG 2



Figura 8 - Ripresa aerea sito di installazione WTG 2 – Particolare sito installazione WTG

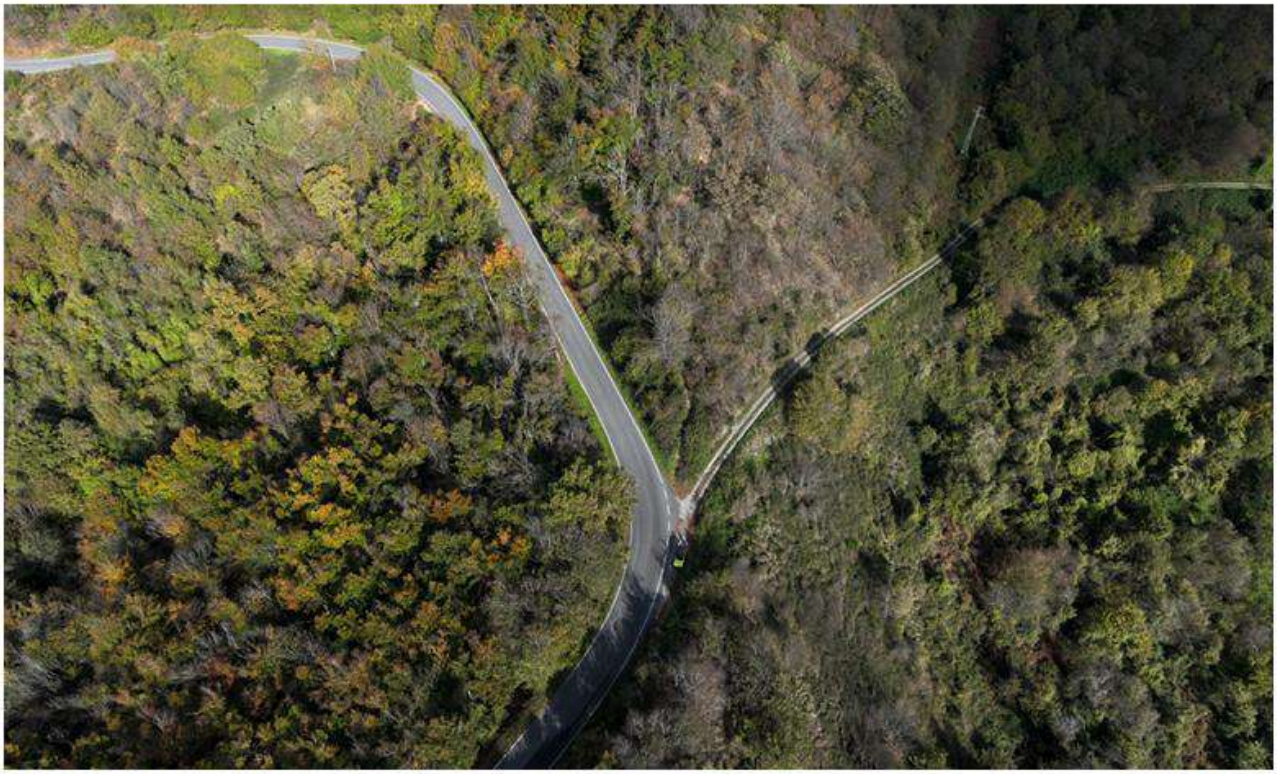


Figura 9 - Ripresa aerea sito di installazione WTG 2 – Particolare area di installazione gru di montaggio



Figura 10 - Sito di installazione WTG 3

2.3.2. Descrizione dell'area boscata implicata nelle trasformazioni

La superficie forestale oggetto di trasformazione è rappresentata da:
- Aree boscate trasformate per la realizzazione delle piazzole di montaggio.

La superficie relativa alle piazzole è stata definita per ogni singola piazzola ed è rappresentata nelle immagini a seguire. La seguente tabella indica la superficie per ogni singola piazzola e il totale della superficie boscata trasformata:

PIAZZOLA	SUPERFICIE [m^2]
WTG 2	3.588
WTG 3	3.150

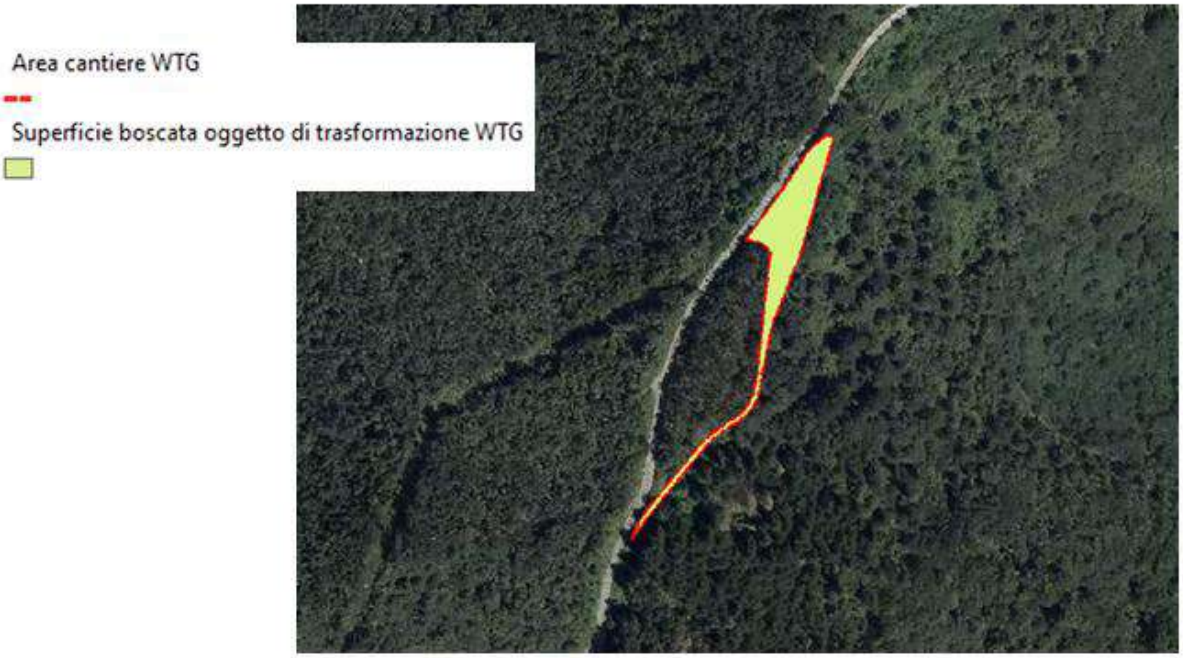
La tabella seguente indica la superficie boscata complessiva oggetto di trasformazione

OGGETTO DELLA TRASFORMAZIONE	SUPERFICIE [m^2]
Realizzazione piazzole per montaggio WTG	6.738
Totale	**6.738**

WTG 2 Planimetria modificazioni d'uso del suolo



WTG 3 Planimetria modificazioni d'uso del suolo



2.3.3. Attività previste in bosco

Nel complesso le attività necessarie a predisporre il terreno per l'adeguamento della viabilità esistente accesso prevedono una serie di operazioni che vengono di seguito elencate:

1. Asportazione, mediante operazioni selvicolturali, della componente arborea ed arbustiva;
2. Rimozione delle ceppaie mediante interventi puntuali di estirpo radicale in corrispondenza di ogni singolo esemplare arboreo;
3. Operazioni di movimentazione del terreno e realizzazione delle opere di sostegno del piano viario;
4. Regimazione delle acque di superficie mediante la realizzazione delle opere di drenaggio;
5. Attività di rifinitura della strada;

Nei fatti l'intervento proposto a progetto prevede che, in sostituzione dell'aree boscate, venga leggermente modificato il tracciato delle strade esistenti allo scopo di renderle percorribili al transito dei mezzi deputati al trasporto delle componenti di impianto quali i conci delle torri eoliche, le navicelle e le pale che formano il rotore.

2.3.4. Elementi geomorfologici

L'area interessata dagli interventi in progetto è posizionata lungo un evidente crinale che, in direzione SW-NE rappresenta lo spartiacque tra il bacino del Torrente Letimbro a sudest e il bacino del Torrente Bormida di Spigno a nordovest. Si tratta di un tipico crinale con linea di cresta ben arrotondata, colonizzata dal bosco e caratterizzata da uno strato superficiale di depositi eterogranulari grossolani, costituiti da una ghiaia con ciottoli ben arrotondati e con diametri da decimetrici a pluridecimetrici, immersi in un'abbondante matrice sabbiosa e sabbioso-limosa mediamente addensata; si tratta, con tutta probabilità, dei depositi eluvio/colluviali di alterazione della sottostante formazione rocciosa. Il substrato roccioso, non affiorante all'interno delle tre aree d'intervento, è costituito dai Conglomerati della Formazione oligocenica di Molare – Bacino Terziario Piemontese – rappresentati da un "conglomerato mal selezionato con dimensioni molto varie (da qualche decimetro fino a 2 metri di diametro) a clasti poligenici e matrice arenacea grossolana in un cemento calcareo – CARG".

Anche in funzione della bassa pendenza non si hanno, a grande scala, situazioni di franosità in atto o potenziali, per cui sono buone le complessive condizioni di stabilità.

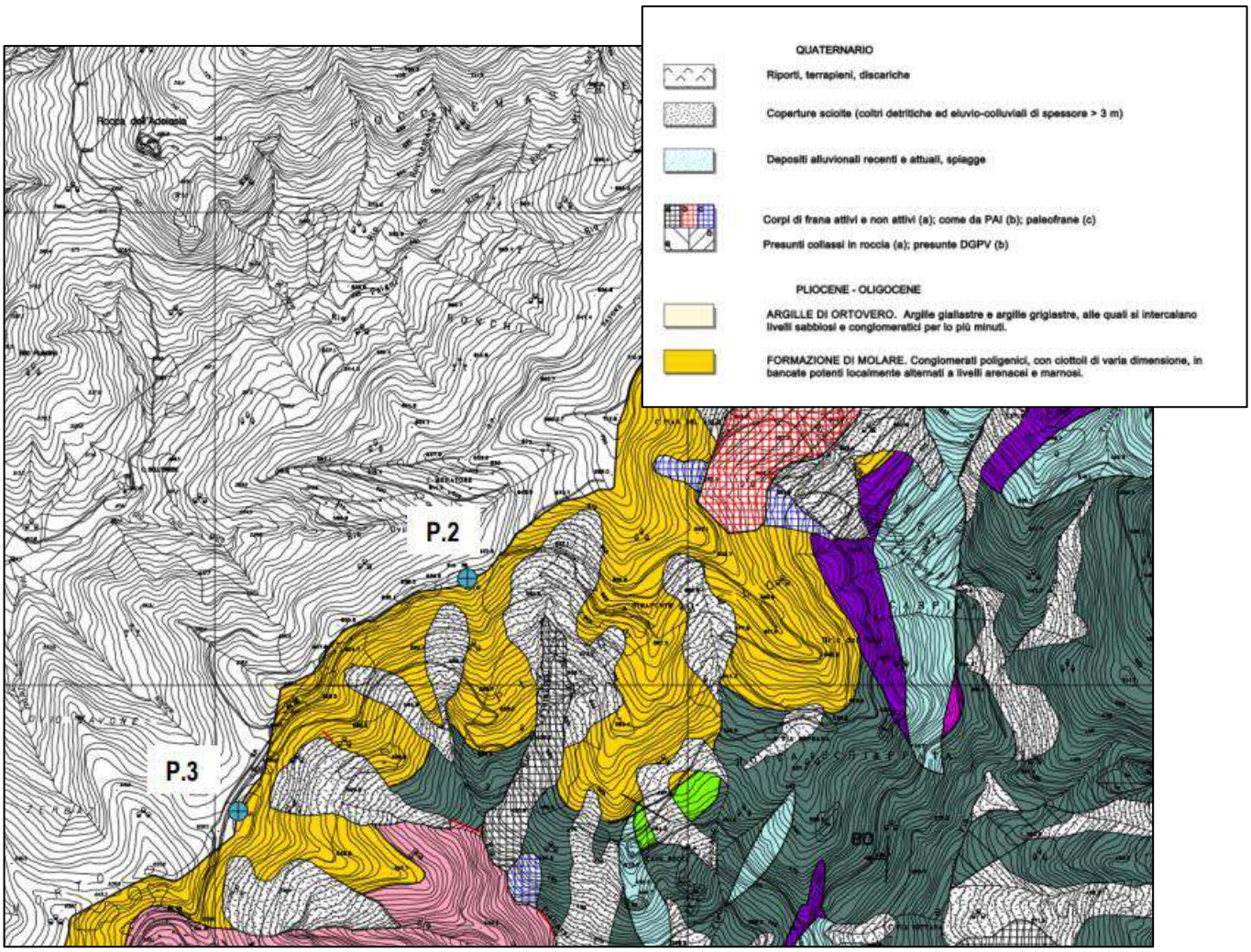


Figura 11 - Estratto "Carta geologica con elementi di tettonica – Tavola DF G.7.2. del PUC di Savona"

2.3.5. Elementi litologico-strutturali

In accordo a quanto riportato nella carta geomorfologica del PUC di Savona il crinale interessato dalle opere in progetto risulta coperto da una "coltre incoerente e semicoerente, di spessore variabile da 1,0 m a 3,0 m, di origine mista detrito/colluviale.

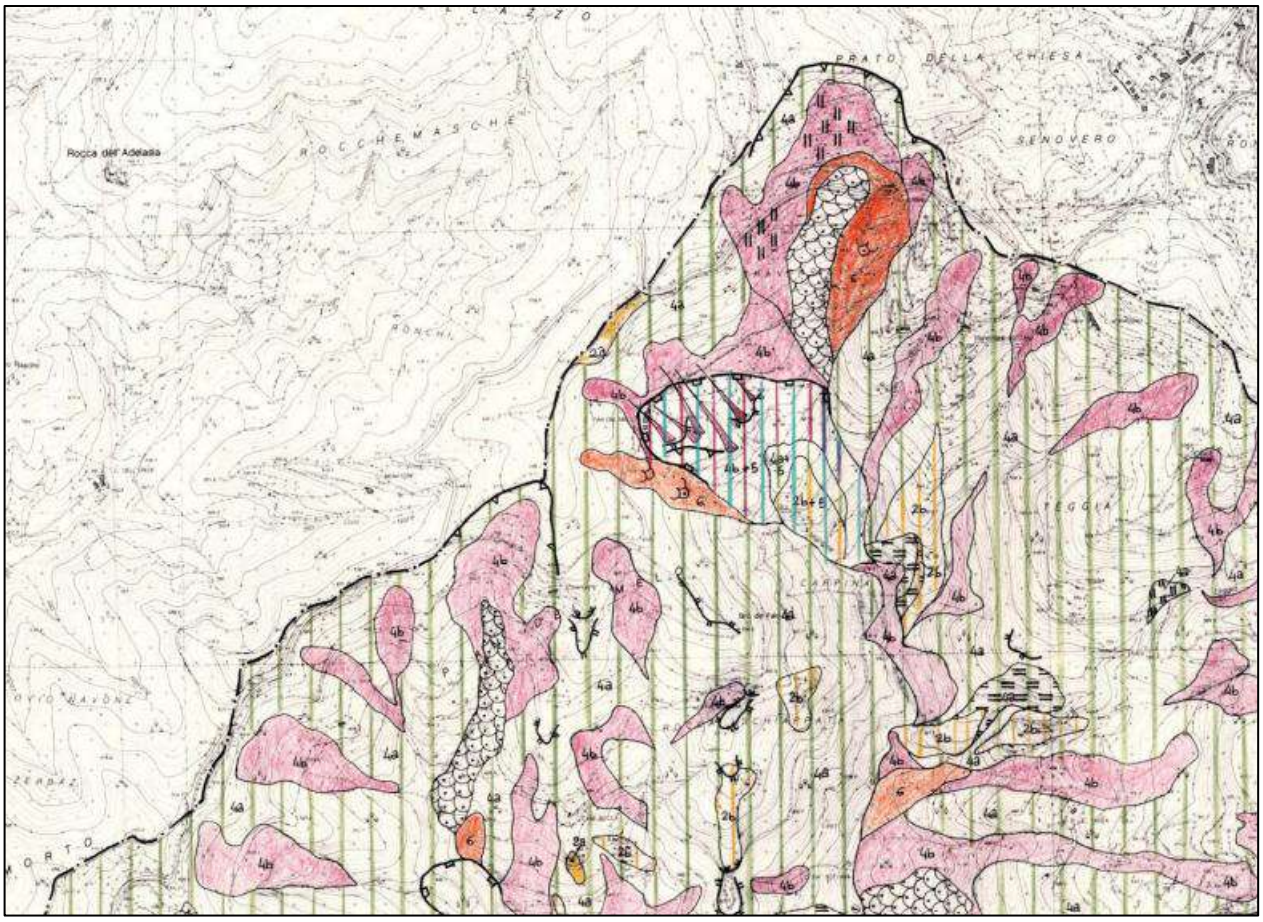


Figura 12 - Estratto "Carta geomorfologica – Tavola DF G.2.1. del PUC di Savona"

2.3.6. Idrogeologia

A causa delle caratteristiche geomorfologiche dei tre siti, posizionati su dossi-crinali, nel corso dei sopralluoghi non si è rilevata la presenza di emergenze sorgentizie, di zone di ristagno idrico superficiale e/o di interferenze con reticoli di deflusso. Le piazzole 2 e 3, date anche le ridotte dimensioni del dosso, sono completamente asciutte e ben drenate.

3. STATO DEI LUOGHI

Lo stato dei luoghi è rappresentato, in questo capitolo, attraverso l'acquisizione di immagini sul campo relative ai tratti di viabilità interessati, le piazzole di installazione delle torri e la relativa area di cantiere.

3.1. VIABILITÀ DI ACCESSO

La viabilità rappresenta un fattore determinante nella realizzazione degli impianti eolici, poiché il trasporto dei componenti degli aerogeneratori rientra nella categoria dei trasporti eccezionali che richiedono l'impiego di mezzi pesanti dotati di rimorchi sterzanti e scortati durante il tragitto. Per garantire l'accesso all'area di cantiere, è pertanto necessario individuare percorsi con pendenze contenute, larghezze adeguate e curve con raggi compatibili con la manovrabilità dei convogli. In molti casi, ciò comporta interventi di adeguamento della viabilità esistente o la realizzazione di nuove piste di accesso.
Un aspetto favorevole del progetto è la collocazione degli aerogeneratori in prossimità della viabilità ordinaria asfaltata, che consente di raggiungere direttamente le aree di cantiere senza la necessità di interventi rilevanti sulla rete stradale esistente.
Il collegamento tra il porto di Savona e le aree di installazione si sviluppa per circa 35 km e prevede il transito di circa 60 mezzi (30 per ciascun aerogeneratore), ciascuno incaricato del trasporto di una porzione specifica della macchina. Come illustrato nel **Report di viabilità**, sono stati individuati due distinti percorsi: uno dedicato alle pale eoliche e uno per la restante componentistica.
Per le pale, i convogli percorrono inizialmente la Strada Statale SS 1 e Corso Svizzera, per poi imboccare un accesso alternativo all'autostrada A6 Torino-Savona. Tale accesso non coincide con un tradizionale casello autostradale, ma con una viabilità appositamente individuata e descritta nel dettaglio nel report allegato. A causa delle limitazioni di carico imposte sul tratto Savona–Altare dell'autostrada A6, la fattibilità dei trasporti in questo tratto è subordinata all'autorizzazione da parte dell'ente gestore. Dopo aver percorso l'autostrada fino al casello di Altare, i convogli proseguono lungo la Strada Provinciale SP 29.
La restante componentistica segue un tragitto differente nella fase iniziale. Dal porto si percorre per un breve tratto la SS 1, per poi transitare su Via Vittime di Brescia, Via Risorgimento e Via Baracca, innestandosi infine sulla SP 29. All'altezza del casello di Altare, il percorso converge con quello previsto per le pale.
Il tragitto prosegue per circa 10 km lungo la SP 29 fino al Comune di Carcare (SV), per poi proseguire sulla SP 36 e infine sulla SP 12, in corrispondenza della quale sono ubicate le aree di cantiere.
Gli interventi previsti per l'adeguamento della viabilità si limitano alla rimozione temporanea della segnaletica, alla sistemazione di alcune rotatorie per consentire il passaggio dei convogli, alla rimozione di barriere guardrail, al taglio della vegetazione e al livellamento della carreggiata.
Non sono emerse criticità rilevanti lungo il percorso, se non la presenza di alcuni tornanti con raggi di curvatura contenuti, che tuttavia risultano compatibili con il transito dei mezzi appositamente predisposti.

A differenza della configurazione a tre aerogeneratori, la presente soluzione non prevede la realizzazione o la sistemazione di nuove piste, con conseguente riduzione dell'impatto ambientale, dei costi e delle complessità operative.

3.2. AREA DI CANTIERE

La Società ha preso in esame diverse opzioni per l'individuazione di un'area idonea allo stoccaggio temporaneo dei materiali da scavo, privilegiando soluzioni in grado di ridurre al minimo sia il consumo di suolo che l'interferenza con contesti di pregio ambientale.
In tale prospettiva, è stata selezionata un'area già precedentemente destinata a uso di cantiere nell'ambito dei lavori per l'impianto "Surite del Cuculo", situata in prossimità del cantiere dell'impianto e attualmente impiegata come supporto logistico alle attività di costruzione. Dal punto di vista catastale, l'area risulta di proprietà di IREN Green Generation Tech S.r.l., con sede legale in Torino (TO) e amministrazione provinciale SAVONA, con sede in SAVONA (SV).



Figura 13: Area di deposito materiale temporanea.

La scelta di un'area già antropizzata e trasformata in precedenza consente di evitare l'occupazione di superfici boscate o di contesti naturali integri, coerentemente con l'obiettivo di minimizzazione degli impatti ambientali. L'area corrisponde, nello specifico, a una porzione del cantiere dell'impianto "Surite del Cuculo", recentemente oggetto di verifica non sostanziale (pratica n. **1032**), che ha approvato la modifica della sistemazione finale da inerbimento a piazzale in battuto stabilizzato. Tale configurazione permette di evitare il contatto diretto dei materiali con il terreno naturale e agevola sia la gestione in fase operativa sia le attività di successiva rimozione.



Figura 14: Inquadramento dell'area individuata per l'area di deposito materiale temporaneo.

Si ribadisce che l'occupazione sarà esclusivamente temporanea e limitata al periodo strettamente necessario alla realizzazione dell'impianto, al termine del quale l'area sarà integralmente riportata alle condizioni ante-operam, in coerenza con gli impegni assunti e con le autorizzazioni vigenti.

3.3. CONFIGURAZIONE DELL'AREA DI INSTALLAZIONE DELLA WTG 02

L'area di installazione della WTG 02, si dispone al margine destro della SP 12, nel tratto che prosegue da Altare verso la frazione di Montenotte Superiore, e in prossimità del sentiero escursionistico che struttura i cosiddetti Crinali Napoleonici e che conduce alla località Case del Melo, attraversando il versante verso valle.
L'area prossima all'incrocio con il sentiero, nei punti privi di vegetazione consente una vista panoramica verso la costa, il capoluogo e la riviera Savonese.
Nel tratto di interesse la strada è in leggerissima pendenza e si attesta ad un'altitudine compresa tra i 639 e i 636 m slm; la strada è fiancheggiata verso valle da dossi di forma arrotondata che raggiungono quote comprese tra i 645 e i 647,5, coperti da vegetazione di tipo forestale.

3.3.1. Configurazione della piazzola di montaggio

Dato l'andamento orografico dell'area di intervento e l'assenza di radure o aree pianeggianti, per realizzare i piazzali di montaggio, si rendono necessari adattamenti morfologici rispetto al naturale andamento del terreno, con operazioni di scavo e rinterro.
La piazzola viene dunque realizzata mediante il completo sbancamento dei dossi arrotondati interamente boscati e caratterizzati per aspetti litostratigrafici da uno strato superficiale di depositi incoerenti formati da terreni etero granulari grossolani con ghiaie e ciottoli ben arrotondati immersi in abbondante matrice sabbioso-limosa.
È altamente probabile che gran parte di questo materiale sia stato abbancato ai margini durante la realizzazione della strada e si sia nel tempo consolidato grazie alla colonizzazione spontanea della vegetazione.
Prima di operare lo sbancamento, viene rimossa la vegetazione forestale arborea ed arbustiva esistente, ponendo in essere tutte le buone pratiche di diradamento forestale che vengono solitamente adottate nell'ambito boschivo circostante.

Il terreno proveniente dallo scavo sarà dunque ripulito e vagliato, separando la parte vegetale (da reimpiegare per le sistemazioni a e verde) dallo strato sottostante che ha maggiore portanza (da riutilizzare per l'ossatura dei rilevati e delle quinte morfologiche), al fine di poter essere riutilizzati per la fase di ripristino.
il terreno di scavo sarà abbancato a cumuli di modesta volumetria, in aree di stoccaggio dedicate (probabilmente saranno utilizzate temporaneamente le piazzole di altri aerogeneratori limitrofi esistenti), mettendo in pratica tutti gli accorgimenti per evitare scivolamenti in caso di forti piogge.
Per rendere la piazzola di montaggio accessibile direttamente dalla SP 12, la quota di imposta media è pari a 639 m slm e si raccorda in leggera pendenza con la quota del piazzale da cui parte il sentiero esistente (circa 637 m slm); per quota media si intende la quota finita.
La piazzola di montaggio si dispone parallelamente alla strada in direzione Nord-Est _ Sud-Ovest; ha una forma a fuso, con una lunghezza complessiva pari a circa 150 m (comprendendo lo spazio per alloggiare il braccio della gru prima del sollevamento) e una larghezza variabile con un massimo pari a circa 40 m, per una superficie di occupazione complessiva pari a circa 3350 mq.
La piazzola, che segue di fatto l'andamento della isolivello posta a 639 m slm, ha dimensioni tali da poter realizzare un montaggio "Just in time" pur consentendo la possibilità di stoccare alcuni componenti, come si evince dai grafici allegati al progetto.

Descrizione delle tecniche costruttive adottate per la realizzazione del piazzale

A monte dei fronti di scavo saranno realizzati fossi di guardia utili per intercettare le acque di ruscellamento; fossi guardia saranno realizzati anche alla base dei rilevati e a questi si collegheranno le acque provenienti dalla strada e dal piazzale stesso.
Per assicurare la massima portanza e stabilità della piazzola, il piazzale, i fronti di scavo e i rilevati, saranno realizzati a strati e tramite compattazione progressiva, disponendo alla base il geotessuto strutturale e anti radice e interponendo laddove necessario delle geo-griglie di rinforzo orizzontali e ogni 50 cm di altezza.
Per quanto riguarda l'ossatura del piazzale, si prevede dunque la realizzazione di un cassonetto di tipo stradale, di massimo spessore pari a 50 cm, disponendo un misto stabilizzato di materiale calcareo di idonea pezzatura e proveniente da cava di prestito, secondo la seguente stratificazione e sequenza operativa;

- ✓ geotessuto, previa compattazione del fondo con compattatori e rulli di tipo stradale;
- ✓ pietrame calcareo di granulometria 15/20, per uno spessore di 30 cm;
- ✓ pietrame calcareo di granulometria 4,7 di 10 cm di spessore, previa compattazione dello strato sottostante;
- ✓ strato di finitura di misto stabilizzato di minima granulometria e di 10 cm di spessore, previa compattazione degli strati sottostanti;
- ✓ sagomatura a schiena d'asino del manto superficiale secondo pendenze stabilite;
- ✓ compattazione e rullatura finale.

I cunicoli dei cavi saranno realizzati a sezione ristretta rettangolare e di dimensioni di circa 0,5 x 1,2m; le tubazioni saranno alloggiate su sottofondo di sabbia.
Prima dell'accesso dei mezzi di trasporto, delle gru e dell'installazione delle apparecchiature, saranno condotte prove su piastra per verificare che il piazzale così come caratterizzato risulti idoneo a sostenere i pesi delle apparecchiature e dei mezzi trasporto e di sollevamento utilizzati per il montaggio.

In senso trasversale e longitudinale il piazzale è sagomato con profilo a schiena d'asino con pendenza del 1,5% in modo da convogliare le acque di ruscellamento in apposite cunette perimetrali.
L'intero piazzale di montaggio risulta tuttavia costituito da superfici totalmente permeabili e ciò garantisce un assorbimento controllato delle acque meteoriche e in ogni caso l'invarianza idraulica dell'area sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

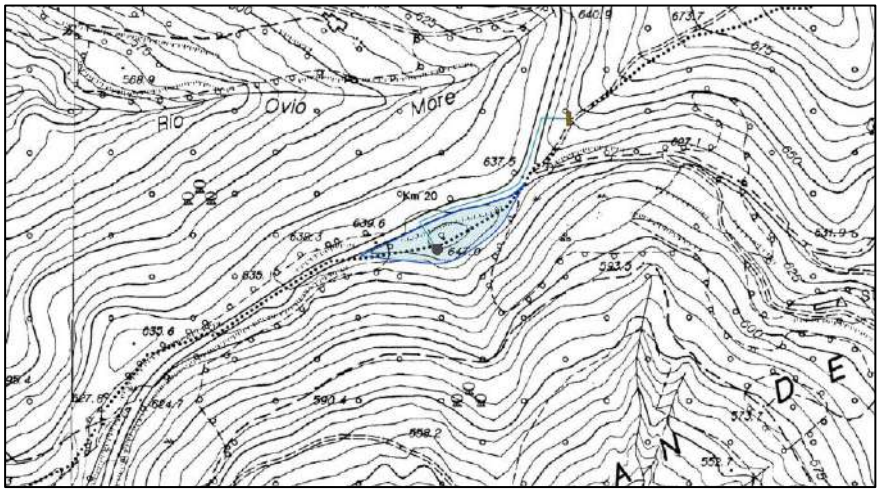


Figura 15 – Estratto tavola 40 - Planimetria elettrodotto particolare piazzola WTG02

- **Posizione dell'aerogeneratore**

Rispetto alla piazzola così configurata, l'aerogeneratore si dispone a circa 65 m dal limite Ovest della stessa.
Per realizzare il plinto di fondazione in cemento armato, di sezione troncoconica con base di appoggio circolare di circa 16 m di diametro e base superiore di circa 9 m di diametro e di altezza complessiva pari a 3 m, è necessario operare un ulteriore scavo aperto di diametro pari a 18 m e altezza di 3,50 comprensiva di strato in misto calcareo e magrone di ripartizione.
Complessivamente il terreno movimentato in questa fase è pari a circa 11.900 mc per gli sterri e 450 mc per i riporti; tutto il terreno viene integralmente riutilizzato per il ricoprimento del plinto e per le modellazioni morfologiche previste in fase di ripristino.
Una volta realizzato il plinto e ricoperto sino a raggiungere la quota finita del piazzale, si potrà procedere alle operazioni di assemblaggio, sollevamento e montaggio dell'aerogeneratore.

3.3.2. Configurazione della piazzola in fase di esercizio

Terminate le operazioni di montaggio dell'aerogeneratore nonché le operazioni di test di funzionamento, è possibile passare alla fase di riconfigurazione del piazzale e di realizzazione della piazzola utile in fase di esercizio.
Come premesso, fanno parte delle opere di questa fase anche quelle necessarie alla realizzazione della cabina di consegna, che è strettamente integrata con le sistemazioni finali previste.
In questa fase si prevede una significativa riduzione della superficie della piazzola di montaggio attraverso un parziale ripristino del profilo originario del terreno ed un recupero ambientale complessivo da realizzare con la collocazione e rimodellazione dei terreni di sbancamento precedentemente vagliati e abbancati e la rinaturalizzazione con vegetazione composta da associazioni di erbacee e specie arbustive compatibili con quelle originariamente presenti in situ.
La piazzola di esercizio, per la parte carrabile viene realizzata su due livelli.

Il primo livello è posto alla medesima quota della piazzola di montaggio e della base dell'aerogeneratore (639 m slm); la piazzola ha una forma "a pipa" con un braccio di collegamento diretto con la SP 12 in corrispondenza del limite Ovest della piazzola di montaggio precedentemente descritta; la piazzola, di forma curvilinea, si sviluppa intorno all'aerogeneratore, ha lunghezza pari a 32 m e larghezza massima pari a 18 m e occupa una superficie complessiva di circa 670 mq comprensiva della strada di accesso.
Il secondo livello è posto a quota 635,70 m slm, con accesso dal limite Nord-Est della piazzola di montaggio e si raccorda con una rampa alla piazzola dell'aerogeneratore; in definitiva tutto il sistema si collega alla SP 12 con due tratti di viabilità di servizio e di raccordo altimetrico, che segnano il limite sud dell'area di installazione di montaggio e risultano in tal modo collegati tra loro.
La piazzola posta a livello più basso, che di fatto altro non è che un raccordo tra viabilità esistente e di progetto, prevede un allargamento di forma trapezoidale con base maggiore pari a 21 m, base minore pari a 17 m e altezza pari a 6 m, di superficie di circa 110 mq.
Complessivamente il livello inferiore della sistemazione delle aree in fase di esercizio, tra viabilità di servizio e allargamento, occupa una superficie pari a 450 mq.
Questo allargamento al suo interno ospita la Cabina di Consegna ed è realizzato con muri di contenimento in cemento armato con sezione a scarpa, posizionati perimetralmente su tre lati, e risulta aperto verso la strada di servizio; questo spazio risulta coperto per tutta la superficie con un solaio che costituisce anche copertura della cabina di Consegna.
La cabina di consegna sarà prefabbricata o realizzata in opera con struttura in muratura portante e solaio in latero cemento armato; la cabina è di forma rettangolare (14,06x3,70 par 3,30 m di altezza) e si dispone parallelamente al muro di fondo dal vano incassato a 1,2 m di distanza e arretrata di circa 1 m dalla viabilità antistante; la Cabina ospita la parte utente con le apparecchiature di ingresso cavi e la parte di misura accessibili separatamente con aperture omologate ENEL; la Cabina è dotata di griglie di aerazione sulla pareti.
Si prevede un vano interrato di altezza pari a 1 m in cls armato, che funge sia da fondazione che da vano per ingresso cavi di collegamento tra gli aerogeneratori.
La parete verso strada della Cabina, è schermata da una serie di pannelli grigliati scorrevoli che si sviluppano per tutta la lunghezza del vano interrato che ospita il manufatto; i moduli grigliati assicurano l'accesso in corrispondenza delle aperture e la ventilazione e assolvono anche alla funzione di schermare visivamente il vano tecnico e tutte le apparecchiature ausiliarie esterne alla Cabina di Consegna (unità esterne per la climatizzazione, antenne e ripetitori di segnale, attrezzature per le manutenzioni etc etc).
La parte di estradosso del solaio di copertura del vano tecnico (posta a quota 639 m slm, pari a quella della piazzola principale di servizio all'aerogeneratore) di fatto risulta praticabile e diventa parte integrante di una **piattaforma-belvedere**, di superficie pari a circa 250 mq, che si raccorda a Nord-Est in rampa al piazzale da cui parte il sentiero escursionistico.
Il belvedere è pavimentato con listoni di legno autoclavato e avvitato a una sottostruttura listellare in alluminio ancorata all'estradosso del solaio di copertura del vano sottostante in cui è alloggiata la Cabina di Consegna; in affaccio verso valle è protetto da una balaustra in struttura metallica che può integrare dei pannelli informativi che illustrano gli elementi di interesse del panorama che si percepisce traguardando il mare.
In definitiva, l'insieme costituito dai piazzali posti su due livelli, dalla viabilità di raccordo e dalla piattaforma-belvedere e la viabilità di raccordo occupa una superficie complessiva pari a circa 1350 mq a fronte della superficie della piazzola di montaggio pari a 3350 mq.
I residui 2000 mq della piazzola di montaggio saranno dunque ripristinati e rinaturalizzati.

3.3.3. Ripristini e interventi di rinaturalizzazione

Nell'ottica di riqualificazione paesaggistica di insieme delle aree interessate dalle opere, grande attenzione è stata prestata al riposizionamento e rimodellazione dei terreni provenienti dagli scavi necessari per la realizzazione del cantiere e al progetto di rinaturalizzazione e di messa a dimora della vegetazione.
Il terreno abbancato sarà posizionato nello spazio compreso tra la SP 12 e il limite Nord delle piazzole risagomate e prima descritte.
Saranno realizzate delle quinte morfologiche con rilevati realizzati con massimo rapporto di inclinazione pari a 1/2 (50% di pendenza) e altezza variabile che parte dalla quota di imposta della piazzola di montaggio (639 m slm) e raggiunge una quota massima pari a 646 m slm.



3.4. CONFIGURAZIONE DELL'AREA DI INSTALLAZIONE DELLA WTG 03

L'area di installazione della WTG 03, come per il caso precedentemente descritto si dispone al margine destro della SP 12, proseguendo verso la frazione di Montenotte Superiore.
L'area è attraversata da una linea aerea e da una pista di servizio che passano a valle della piazzola della WTG 02 e proseguono verso Case Piandelmelo, nonché da un sentiero che scende verso valle in direzione Sud-Est.
Nel tratto di interesse la SP 12 segna proprio la linea di crinale, è pianeggiante e si attesta ad un'altitudine pari a 604 m; in questo tratto il crinale è di modesta larghezza e i versanti risultano molto acclivi da entrambi i lati; immediatamente prima di raggiungere l'area di installazione la strada è fiancheggiata a Sud da un dosso di forma allungata che raggiunge 616 m slm, coperto da vegetazione di tipo forestale.
Verso Nord, l'area di installazione discende di 4 m per poi risalire sempre a 604 m slm.

3.4.1. Configurazione della piazzola di montaggio

Si riportano a seguire solo le informazioni salienti relative alla predisposizione delle piazzole di montaggio ed esercizio della WTG 03, dal momento che le modalità e gli accorgimenti costruttivi adottati in fase montaggio e successivamente in fase di ripristino e rinaturalizzazione, sono i medesimi utilizzati per la WTG 02.
Dato l'andamento orografico dell'area di intervento, in questo caso per la realizzazione della piazzola e per garantire la planarità, non si rendono necessari particolari adattamenti morfologici rispetto al naturale andamento del terreno; operazioni di scavo piuttosto rilevanti si rendono necessari a Sud-Ovest verso il dosso sopra descritto, e con i materiali di scavo è possibile ricoprire la parte leggermente depressa nonché realizzare le quinte morfologiche di ricomposizione ambientale e rinaturalizzazione previste in fase di ripristino.
La litostratigrafia dei terreni movimentati è analoga a quella descritta per la piazzola della WTG 02.

Le modalità di taglio di vegetazione esistente, di sbancamento, di vaglio selettivo e di stoccaggio del terreno movimentato sono le medesime descritte per la WTG 02
Per rendere la piazzola di montaggio accessibile direttamente dalla SP 12, la quota di imposta media è pari a 604 m slm; per quota media si intende la quota finita del piazzale a livello di calpestio.
La piazzola di montaggio si dispone parallelamente alla strada in direzione Nord-Sud; è di forma vagamente trapezoidale, con base maggiore pari a 38,2 m, base minore pari a circa 5 m e altezza pari a 88,5 m, per una superficie complessiva di circa 2010 mq.
Contrariamente a quanto avviene per la WTG 02, la lunghezza della piazzola, limitata dall'andamento orografico, non consente di appoggiare per intero il braccio gru; tuttavia la curva di imposta della piazzola, dopo un dislivello, si riprende verso Nord-Est e ciò consente di poter montare a terra il braccio della gru tenendolo planare prima del sollevamento.
La piazzola, che come detto segue l'andamento della isolivello posta a 604 m slm, ha dimensioni tali da poter realizzare un montaggio "Just in time" pur consentendo la possibilità di stoccare alcuni componenti, come si evince dai grafici allegati al progetto e di cui si riporta uno stralcio nelle immagini seguenti.
Per quanto riguarda la descrizione delle tecniche costruttive adottate per la realizzazione del piazzale, sono le medesime della WTG 02 descritte nel precedente paragrafo.
Rispetto alla piazzola così configurata, l'aerogeneratore si dispone al limite Sud-Est della stessa; contrariamente a quanto avviene per la piazzola della WTG 02, in funzione della configurazione finale prevista, in questo caso la base del plinto si appoggia direttamente alla quota 604 m slm e pertanto per la realizzazione del plinto di fondazione in cemento armato, non è necessario operare un ulteriore scavo aperto.
Complessivamente il terreno movimentato in questa fase è pari a circa 3.600 mc per gli sterri e 800 mc per i riporti; tutto il terreno sarà integralmente riutilizzato per il ricoprimento del plinto e per le modellazioni morfologiche previste in fase di ripristino.
Una volta realizzato il plinto, si potrà procedere alle operazioni di assemblaggio, sollevamento e montaggio dell'aerogeneratore.

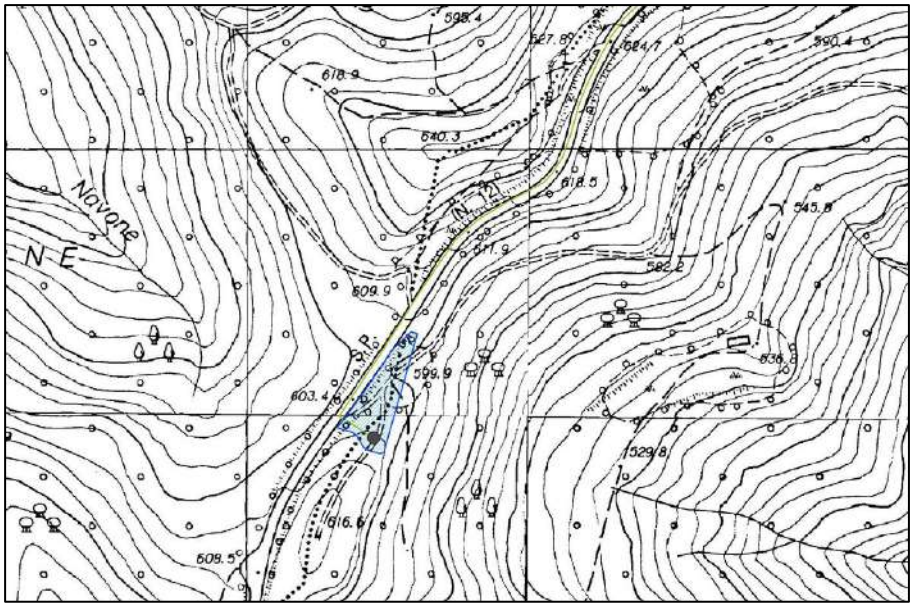


Figura 16 - Estratto tavola 40 - Planimetria elettrodotto particolare piazzola WTG03

3.4.2. Configurazione della piazzola in fase di esercizio

Terminate le operazioni di montaggio dell'aerogeneratore nonché le operazioni di test di funzionamento, è possibile passare alla fase di riconfigurazione del piazzale e di realizzazione della piazzola utile in fase di esercizio.

In questa fase, come per la WTG 02, si prevede una significativa riduzione della superficie della piazzola di montaggio attraverso un parziale ripristino del profilo originario del terreno ed un recupero ambientale complessivo da realizzare con la collocazione e rimodellazione dei terreni di sbancamento precedentemente vagliati e abbancati e la rinaturalizzazione con vegetazione composta associazioni di erbacee e specie arbustive e arboree dello stesso di quelle originariamente presenti in situ.
La piazzola di esercizio, per la parte carrabile viene realizzata su un unico livello posto alla quota della base torre, ovvero a 607 m slm, che si sviluppa intorno all'aerogeneratore consentendo di potergli girare intorno lungo tutto il perimetro.
La piazzola ha la forma di un poligono quadrangolare rastremato verso i limiti Nord e Sud, ha lunghezza massima di 65 m e larghezza massima di 20 m; la piazzola occupa una superficie di circa 950 mq.
Al fine di ripristinare il più possibile la parte Nord della piazzola di montaggio, l'accesso alla piazzola di esercizio è previsto da Sud, ovvero da una pista di servizio lunga circa 175 m che si collega alla SP 12 e circonda a Est il dosso di forma allungata prima descritto, partendo dalla quota 609 m slm in partenza dala SP 12 e attestandosi a mezza costa sulla curva di livello posta a 608 m slm sino raggiungere in leggera discesa la quota di piazzola (607 m slm).
Considerando la piazzola e la strada di accesso, la superficie complessiva occupata è pari a circa 1600 mq.
Per quanto riguarda i ripristini, anche in questo caso sono previsti il ricollocamento e la **rimodellazione dei terreni provenienti dagli scavi necessari per la realizzazione del cantiere e la rinaturalizzazione e messa a dimora della vegetazione.**
Il terreno abbancato sarà posizionato nello spazio compreso tra la SP 12, il limite Nord e Ovest della piazzola di montaggio e il limite Nord della piazzola di esercizio sagomata come descritto.
In definitiva, verso nord, la piazzola di esercizio si raccorda alla SP 12 con una rampa in terra, mentre a Ovest e Sud si raccorda al dosso esistente con il riposizionamento del terreno precedentemente scavato.



3.5. COPERTURA FORESTALE ED HABITAT

La carta dei popolamenti forestali permette di definire un quadro in cui prevalgono associazioni boschive omogenee per natura e composizione, costituite prevalentemente da cedui di faggi.

L'impianto in progetto è localizzazione su un crinale caratterizzato dalla presenza di vegetazione prevalente ad alto fusto. Il territorio circostante non è insediato o è caratterizzato da radi segni di presenza antropica di tipo rurale. I versanti sono prevalentemente ricoperti da vegetazione, salvo

sporadiche pareti rocciose. Le vallate e le zone a quota più bassa di quella interessata dagli impianti hanno vegetazione prevalente ad alto fusto e sono ricompresi nei boschi demaniali al fine della produzione di legname da opera e da ardere.

Per l'analisi della tipologia di soprassuolo si è fatto riferimento alla Carta d'uso del suolo e alla Carta di Tipi Forestali, entrambe scaricate dal geo-portale della Regione Liguria. L'immagine seguente mostra un'anteprima della Carta della Vegetazione in scala 1:10.000.

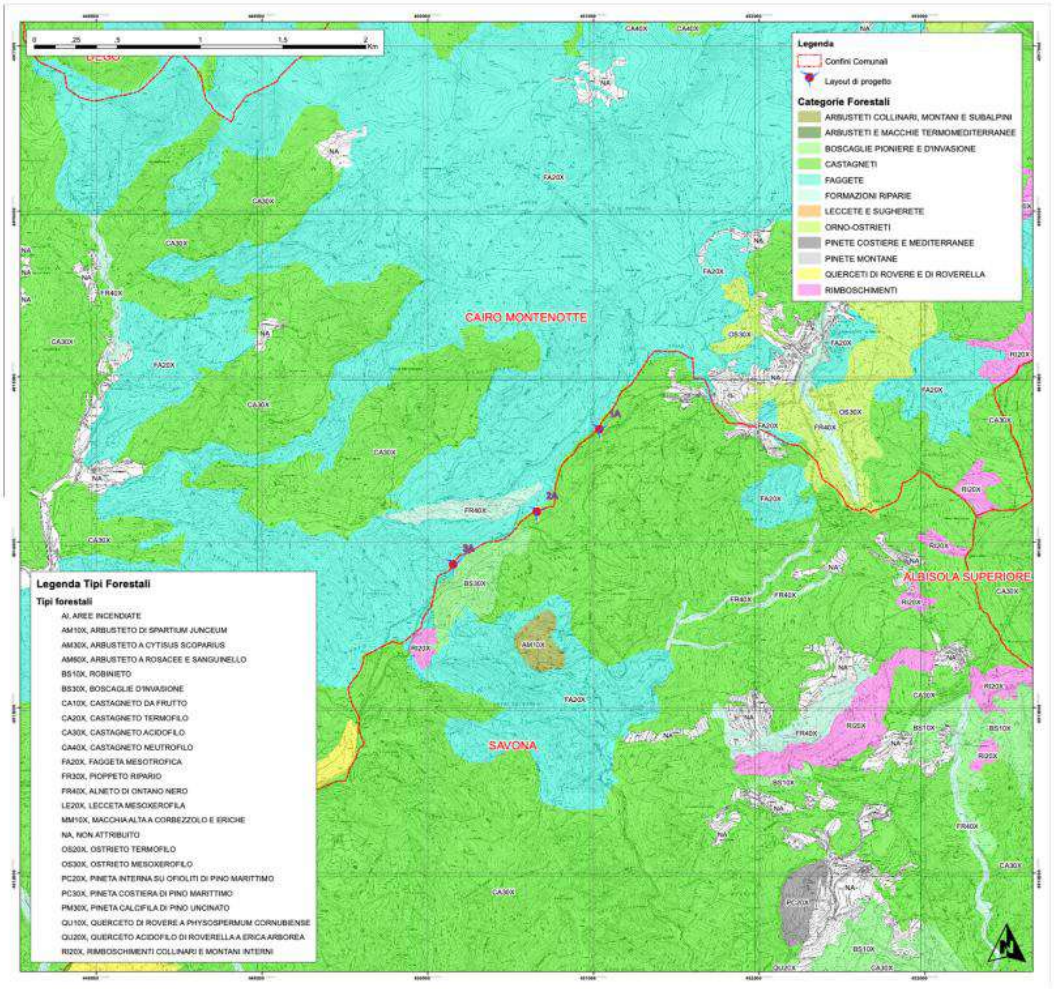


Figura 17 – Carta dei tipi Forestali

Considerando i dati della cartografia relativa ai Tipi Forestali della Regione Liguria, la categoria delle Faggete risulta essere ben rappresentata sul territorio preso in esame. La seguente immagine mostra la dislocazione delle Faggete sovrapposta al territorio dei due Comuni.



Figura 18 - Categoria forestale delle faggete (in rosso) nei Comuni di Cairo Montenotte e Savona

Il tipo forestale più rappresentativo risulta essere la faggeta mesotrofica FA20X, che risulta anche essere l'unico tipo forestale afferente alla Categoria delle Faggete interessato dal progetto. Complessivamente, la superfice oggetto di trasformazione risulta essere di 0,6738 ha, prevalentemente afferenti al tipo forestale FA20X. Come precedentemente illustrato, sul territorio comunale di Cairo Montenotte e Savona le faggete risultano essere complessivamente 1.369 ha. Pertanto, la superficie boscata trasformata per realizzare l'impianto eolico in progetto risulta essere **pari allo 0,05 % della superficie complessiva delle faggete**.

In ragione di queste considerazioni, si può ragionevolmente considerare insignificante l'impatto dell'intervento sulle componenti forestali della macroarea rappresentata dai territori dei Comuni di Cairo Montenotte e Savona.



Figura 19 - Immagine aerea dell'area in esame ripresa con drone



Figura 20: tipo forestale rappresentativo: faggeta

La superficie forestale oggetto di trasformazione è rappresentata da:

- Aree boscate trasformate per la realizzazione delle piazzole di montaggio
- Superfici boscate trasformate durante i lavori di adeguamento della viabilità esistente e di apertura di nuovi tratti di viabilità.

4. CARATTERISTICHE PROGETTUALI

La presente sezione vengono fornite tutte le informazioni relative alle caratteristiche tecniche del progetto del parco eolico. Il progetto si sviluppa valutando il posizionamento della macchina sul territorio in relazione a numerosi fattori: linee guida regionali, legislazione nazionale, anemologia, orografia del sito, viabilità esistente, sentieri, allaccio elettrico, rispetto di distanze da fabbricati esistenti e considerazioni basate su criteri di massimo rendimento dei singoli aerogeneratori.

Al fine di minimizzare le mutue interazioni tra differenti macchine (effetto scia) queste verranno posizionate mantenendo una distanza opportuna l'una dall'altra, e su aree dove il terreno presenta le migliori caratteristiche all'installazione.

Un rilevante peso viene anche riservato al fattore visibilità di impianto ed inserimento paesaggistico.

Si segue infatti una metodologia rigorosa nell'ubicazione delle singole turbine al fine di minimizzare l'impatto visivo con un'approfondita analisi visiva, che consente di raggiungere il miglior optimum tra un buon sfruttamento energetico delle aree ed una sufficiente mitigazione dell'impatto.

Sulla base dei criteri sopra descritti si è raggiunta l'ottimizzazione dell'iniziativa in oggetto.

4.1. GENERALITÀ

Lo sviluppo della società moderna, associato ad un consumo crescente di energia elettrica prodotta da fonte fossile è probabilmente tra le principali cause dei cambiamenti climatici del Globo, a cui corrispondono sempre più frequenti eventi atmosferici di natura catastrofica.

A ciò si aggiunge la consapevolezza sempre più evidente della disponibilità non infinita di combustibili di origini fossile, e della precarietà dell'approvvigionamento da aree spesso politicamente instabili.

Queste considerazioni, associate all'ormai evidente necessità di garantire uno sviluppo socioeconomico sostenibile, ovvero imprescindibile dalla salvaguardia dell'ambiente e della salute pubblica, sono all'origine del fatto che negli ultimi anni le fonti energetiche rinnovabili divenissero argomento di ampio dibattito e confronto, fino ad assumere un ruolo sempre più centrale per il presente ed il futuro della società contemporanea.

Il loro ruolo di primaria importanza nel panorama energetico mondiale è stato ulteriormente rafforzato dalla ratifica del protocollo di Kyoto, entrato in vigore il 16 febbraio 2005 e sottoscritto da 141 nazioni per fronteggiare i cambiamenti climatici del pianeta. Questo prevede la progressiva riduzione delle emissioni di CO_2, riconvertendo per tempo l'impiego dei combustibili fossili, quali petrolio e carbone, promuovendo lo sviluppo dell'efficienza energetica e delle fonti di energia pulita e rinnovabile, in aggiunta a tutto ciò si va a sommare anche il risultato del referendum del 12 giugno 2011 dove praticamente si è nuovamente sospeso per un tempo indeterminato la costruzione di impianti di produzione di energia elettrica con fonte nucleare.

La crescente consapevolezza dei problemi generati dall'uso di combustibili fossili ha, negli ultimi anni, orientato anche l'Italia verso le fonti rinnovabili, in particolare quella eolica. Lo sfruttamento dell'energia del vento, al pari di altre forme di produzione pulita, contribuisce alla riduzione delle emissioni di anidride carbonica, impegno contratto dall'Italia con la sottoscrizione del Protocollo di

Kyoto; ma, nel nostro Paese, si confronta con un'esigenza supplementare, quella di conciliare l'elevazione di torri eoliche con un paesaggio caratterizzato da straordinari valori storici, paesaggistici e naturali.

In quest'ottica si inserisce l'attività della società scrivente la quale, forte di precedenti esperienze nel settore delle energie rinnovabili, si occupa di progettazione, realizzazione e gestione di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile.

4.2. IL PROGETTO IN ESAME E LE SCELTE PROGETTUALI

Il progetto è stato elaborato partendo dallo studio e dall'analisi delle caratteristiche ambientali e paesaggistiche del contesto e dalla sensibilità e capacità di resilienza dello stesso alla trasformazione, e a valle di un'approfondita verifica degli strumenti di governo del territorio vigenti e efficaci sull'area di interesse; alla fase di approfondimento documentale si è accompagnata una parallela attività di sopralluogo e di verifica diretta del sito, fondamentale per valutare ex ante le soluzioni progettuali da adottare per garantire la realizzazione di un intervento sostenibile e rispettoso dei caratteri precipui dei luoghi.
Sulla base di tutte le informazioni assunte e data la complessità dei temi che sottendono la realizzazione di un'opera di grande impegno territoriale come quella oggetto di studio, il progetto è stato elaborato con un **approccio multidisciplinare** adottato continuamente nelle varie fasi del progetto per arrivare alla definizione del layout di impianto, verificando di volta in volta i potenziali impatti attesi determinati dalla realizzazione della centrale eolica.
L'idea guida condivisa è che la ricerca dei giusti rapporti ed equilibri tra approcci apparentemente antitetici, quali lo sfruttamento di una forma di energia pulita ed inesauribile ed una relazione con il territorio attenta all'innovazione e ai valori storici, culturali e paesaggistici, diventa tema prioritario all'interno della questione progettuale legata alla centrale eolica dell'impianto eolico oggetto dello studio.
La centrale eolica determinerà un nuovo segno importante tra i tanti che già caratterizzano il territorio e la sua presenza sarà determinante nella costruzione di un nuovo paesaggio.
Diventa importante proporre un progetto di architettura del paesaggio che possa potenziare le relazioni tra il nuovo e l'esistente e introdurre tutti gli accorgimenti che permettano la realizzazione di una centrale eolica di alta qualità espressiva e compositiva.
Partendo da questo presupposto, ovvero che gli impianti vanno progettati come elementi non estranei ma relazionati al contesto, assume un significato diverso anche il tema dell'impatto visivo.
Le strutture visivamente non devono compromettere gli elementi di riconoscibilità dei luoghi ma semmai introdurre nuovi valori percettivi attraverso progetti non casuali, ma capaci, con precisi allineamenti e dispositivi compositivi, di introdurre nuove forme di relazione con l'esistente.
Recuperando il concetto del carattere 'geografico' dell'intervento e del suo significato che supera e va oltre la scala percettiva della media e breve distanza, si ritiene opportuno stabilire alcuni criteri insediativi che risultano dalla somma di condizioni fisiche, giuridico-amministrative e percettive.
I parametri indagati utilizzati per individuare l'area ottimale per l'inserimento della centrale eolica sono i seguenti:

- **In merito alla ventosità:**

La centrale eolica ricade in un sito dove la conformazione orografica e le differenze altimetriche rilevanti tra le alture circostanti e la prospiciente costa tirrenica fanno sì che lo spostamento di masse d'aria tra zone di diversa temperatura e pressione determini un effetto dominante rispetto

ad altri agenti atmosferici e l'area risulti particolarmente idonea all'installazione di impianti di produzione di energia da fonte eolica.
L'area del parco eolico è aperta rispetto alle direzioni dei venti che a livello locale definiscono le caratteristiche anemologiche del sito e che risultano più produttivi in termini energetici e segnatamente quelli che provengono dai quadranti nord-occidentali e sud-orientali.

- **In merito alla copertura boschiva e all'uso del suolo:**

L'area è facilmente raggiungibile e collegata alla viabilità principale e pertanto per la realizzazione del progetto non si prevede la realizzazione di nuove strade, se si esclude una pista che servirà a raggiungere la WTG 03 in fase di esercizio.
Tutta l'area circostante e il sito di impianto sono interessati da aree boschive, e le radure o colonizzate da erbacee sono assai rare; non vi sono dunque zone in cui sia possibile installare un impianto eolico senza produrre una sia pur minima alterazione delle aree boscate; tuttavia come sarà descritto in seguito, la sottrazione di vegetazione in fase di cantiere risulta temporanea poiché nelle fasi di ripristino è prevista la rinaturalizzazione delle aree e la ricostituzione della vegetazione. Ad ogni modo il progetto non interessa aree caratterizzate da habitat prioritari e di interesse conservazionistico.

- **In merito alle aree protette, agli spostamenti locali e alle rotte migratorie dell'avifauna:**

Il sito di progetto è esterno, ma limitrofo ad aree a valenza naturalistica e in particolare a siti della Rete Natura 2000 e a una riserva Naturale Regionale; lo studio di incidenza ambientale allegato al progetto, esclude impatti negativi sugli habitat prioritari, sulla flora, sulla fauna e soprattutto sugli spostamenti dell'avifauna sia a livello locale che sulle lunghe rotte migratorie;

- **In merito alle caratteristiche percettive del contesto:**

L'impianto, data la sua posizione elevata rispetto all'intorno, a livello teorico interessa un bacino visuale abbastanza ampio, tuttavia, data la copertura boschiva che contraddistingue tutta l'area, sono pochissimi i punti da cui sia possibile percepire gli aerogeneratori, i quali anche in una condizione di prossimità risultano sempre interamente o parzialmente schermati dalle alberature di alto fusto.

- **In merito alla pianificazione vigente e in fase di attuazione:**

L'impianto non pregiudica gli obiettivi di valorizzazione paesaggistica e di fruizione dell'area; l'area prescelta e più in generale il progetto nel suo insieme, sono compatibili con la pianificazione regionale, provinciale e comunale vigente, come risulta da quanto verificato nella relazione Paesaggistica a cui si rimanda.

Attese le potenzialità eoliche dei territori interessati, il passo successivo è stato quello di individuare, tra le varie aree vocate, quella idonea all'installazione delle turbine eoliche in quanto, come è logico, non è ipotizzabile che su tutte le aree "ventose" è possibile istallare impianti eolici.
Pertanto, si è reso necessario valutare altri aspetti che non fossero relativi solo alla potenzialità energetica dei siti ma che tenessero conto delle loro caratteristiche paesaggistiche, naturalistiche e vincolistiche.

La logica è quella di salvaguardare gli ambienti di maggiore pregio o più delicati dal punto di vista dell'inserimento paesaggistico, concentrando l'intervento sulle aree maggiormente interessate

dalle modificazioni indotte dall'uomo o comunque meno sensibili agli effetti di possibili ulteriori modificazioni.
In linea generale la soluzione progettuale di seguito descritta, coniuga aspetti di carattere tecnico, ambientale e paesaggistico e nello specifico indaga il quadro delle relazioni spaziali e visive tra le strutture, il contesto ambientale, insediativo, infrastrutturale, le proposte di valorizzazione dei beni paesaggistici e delle aree, le forme di connessione, fruizione, uso che contribuiscano all'inserimento sul territorio.
Il tutto al fine di calibrare il peso complessivo dell'intervento rispetto ai caratteri attuali del paesaggio e alla configurazione futura, nonché i rapporti visivi e formali determinati, con una particolare attenzione alla percezione dell'intervento dal territorio.
Ferma restando l'adesione alle norme vigenti in materia di tutela paesaggistica e ambientale e alle distanze e fasce di rispetto, la proposta progettuale indaga e approfondisce i seguenti aspetti:

- ✓ **Le caratteristiche orografiche e geomorfologiche del sito, con particolare riguardo ai sistemi che compongono il paesaggio (acqua, vegetazione, uso del suolo, viabilità carrabile e percorsi pedonali, conformazione del terreno, colori);**
- ✓ **La disposizione degli aerogeneratori sul territorio e lo studio della loro percezione e dell'impatto visivo rispetto a punti di vista prioritari (insediamenti concentrati o isolati) e a visioni in movimento;**
- ✓ **I caratteri delle strutture, le torri, con indicazioni riguardanti materiali, colori, forma, ecc. e con particolare attenzione alla manutenzione e durabilità;**
- ✓ **La qualità del paesaggio, i caratteri del territorio e le trasformazioni proposte, che comunque comprendono un'importante progetto di ripristino;**
- ✓ **Le forme e i sistemi di valorizzazione e fruizione pubblica delle aree e dei beni paesaggistici (accessibilità, percorsi e aree di fruizione, servizi, ecc.);**
- ✓ **Le indicazioni per l'uso di materiali nella realizzazione dei diversi interventi previsti dal progetto (percorsi e aree fruibili, strutture), e delle strutture per la loro valorizzazione nel paesaggio.**

Con riferimento agli obiettivi e ai criteri di valutazione suddetti si richiamano alcuni criteri di base utilizzati nella scelta delle diverse soluzioni individuate, al fine di migliorare l'inserimento dell'infrastruttura nel territorio senza tuttavia trascurare i criteri di rendimento energetico determinati dalle migliori condizioni anemometriche:

- ✓ **Rispetto dell'orografia del terreno con attenzione alla limitazione delle opere di scavo/riporto, pur considerando la complessa orografia, e prevedendo una fase di sistemazione finale dei luoghi a fine montaggi, che possa ricondurre ad una riconfigurazione dei profili morfologici temporaneamente modificati e al loro inverdimento;**
- ✓ **Massimo riutilizzo della viabilità esistente; realizzazione della nuova viabilità rispettando l'orografia del terreno e secondo la tipologia esistente in zona o attraverso modalità di realizzazione che tengono conto delle caratteristiche percettive generali del sito;**
- ✓ **Impiego di materiali che favoriscano l'integrazione con il paesaggio dell'area per tutti gli interventi che riguardino manufatti (strade, cabine, muri di contenimento, ecc.) e sistemi vegetazionali;**
- ✓ **Attenzione alle condizioni determinate dai cantieri e ripristino della situazione con particolare riguardo alla reversibilità e rinaturalizzazione delle aree occupate temporaneamente da camion e autogrù nella fase di montaggio degli aerogeneratori.**

I due aerogeneratori WTG 02 e WTG 03 confermati nel progetto rimodulato, si dispongono a margine della Strada Provinciale 12 Savona-Altare nel tratto che collega i comuni di Altare e Pontinvrea, transitando lungo un crinale che segna il limite nord-orientale della riserva naturale regionale dell'Adelasia e attraversa la località Pian del Melo, posta al confine tra i comuni di Cairo Montenotte e Savona.
La Strada Provinciale 12 segue uno dei cosiddetti Crinali Napoleonici, su cui si strutturano gli itinerari dell'Alta Via dei Monti Liguri nonché una rete di sentieri escursionistici che interessano le colline savonesi e in particolare l'ambito della riserva naturale dell'Adelasia; la SP 12, partendo da Altare (398 m slm) e dopo aver attraversato l'Autostrada A6 Torino-Savona (altrimenti detta Strada Europea E717), risale fino a raggiungere un'altitudine di circa 710 m slm nei pressi della frazione di Montenotte Superiore, per poi ridiscendere sino a Pontinvrea (425 m slm).
Lungo la strada e sui crinali dei rilievi collinari che la fiancheggiano (i cosiddetti "bric") sono presenti aerogeneratori di impianti eolici recentemente realizzati, a confermare le ottimali condizioni anemologiche e a testimoniare come tra valenze precipue e distintive dell'entroterra savonese rispetto al territorio ligure, vi sia anche quella di caratterizzarsi come un bacino di produzione energetica da fonte rinnovabile eolica.
I due aerogeneratori si dispongono a circa 4,8 km di distanza in linea d'aria da Altare e segnatamente a Sud-Ovest della frazione di Montenotte Superiore, a una distanza in linea d'aria dal piccolo centro abitato pari a circa 2,1 km (WTG 03) e 2,8 (WTG 02), interessando un tratto di strada che attraversa un'area con altitudine compresa tra i 607 e i 640 m.
Nel tratto compreso tra i due aerogeneratori, posti a distanza reciproca pari a 600 m, la SP 12 si snoda lungo un crinale piuttosto stretto, che segna il colmo di versanti acclivi, ed è limitata da rilevati di modesta altezza coperti da vegetazione boschiva; alcuni di questi rilievi sono naturali e altri derivano dai riporti di terreno realizzati in fase di costruzione della strada stessa e rinaturalizzati.
Il crinale di interesse rappresenta lo spartiacque tra il bacino del Torrente Letimbro a sudest e il bacino del Torrente Bormida di Spigno a nordovest.
Si tratta di un crinale con linea di cresta arrotondata, colonizzato dal bosco e caratterizzato da uno strato superficiale di depositi eterogranulari grossolani; Il substrato roccioso è costituito dai Conglomerati della Formazione oligocenica di Molare – Bacino Terziario Piemontese.
I sopralluoghi di dettaglio evidenziano l'assenza di zone di ristagno idrico superficiale e/o di interferenze con reticoli di deflusso in particolare le aree di installazione dei due aerogeneratori sono completamente asciutte e ben drenate e prive di tracce di ruscellamento superficiale.
Per quanto riguarda la pericolosità geomorfologica e dissesto, le aree di intervento risultano poste completamente all'esterno di zone in dissesto note e/o di zone interferenti con aree in dissesto.

Dato l'andamento orografico dell'area di intervento e l'assenza di radure o aree pianeggianti, per realizzare i piazzali di montaggio, accessibili direttamente dalla SP 12, come si specificherà meglio in seguito si rendono necessari adattamenti morfologici rispetto al naturale andamento del terreno, con opere di scavo e riporto, previe operazioni di taglio di limitate porzioni della vegetazione arbustiva e boschiva che ricopre i dossi e i versanti che fiancheggiano la strada.
Tali opere adattamento morfologico, si rendono necessarie per poter assicurare la regolarità altimetrica e planarità delle aree di cantiere e garantire dimensioni idonee per i mezzi di trasporto, le gru e conseguentemente per le opere di fondazione, l'assemblaggio, il sollevamento e il corretto posizionamento dei vari componenti.

Prima di entrare nel merito della descrizione della configurazione di progetto dei due siti di installazione degli aerogeneratori, si precisa che le due fasi previste, fase di cantiere e fase di

ripristino, sono state preliminarmente concepite in maniera strettamente connessa tra loro sia per aspetti funzionali che di organizzazione dei lavori, al fine di pervenire ad una sistemazione finale delle aree che possa minimizzare gli effetti di trasformazione del territorio e introdurre elementi di qualità paesaggistica, mettendo dunque in pratica un approccio aderente ai principi del "Progetto di Paesaggio".

Come già premesso, l'elemento fondamentale per armonizzare un impianto come quello in esame e il contesto che lo ospita, è dare concreta attuazione agli obbiettivi di riqualificazione paesaggistica attraverso un approccio progettuale capace di generare un "nuovo paesaggio" che non deprima e anzi determini un aumento delle le qualità dei luoghi e che soprattutto sia concepito ispirandosi ai principi della Convenzione Europea del Paesaggio, secondo cui:

"…ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento della qualità paesaggistica dei luoghi, o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni".

Il Progetto di Paesaggio non si configura dunque con l'individuazione di elementi accessori e di corredo, ma attraverso scelte progettuali che informano i principi insediativi, i criteri costruttivi dell'impianto e l'insieme delle opere di ripristino ambientale e rinaturalizzazione previsti.

Per dare attuazione a questi principi, il progetto è stato concepito secondo le seguenti modalità, tenendo in debito conto già in fase preventiva la sistemazione finale a cui pervenire:

- ✓ **Per la configurazione delle piazzole necessarie per la fase di montaggio, si è previsto l'utilizzo di modalità di organizzazione del cantiere, di costruzione e di assemblaggio che prevedano la minima occupazione di superficie, pur nel rispetto delle esigenze funzionali di montaggio e della sicurezza dei mezzi impiegati e degli operatori; a tale scopo si prevede una tipologia di montaggio del tipo "Just in time", di seguito descritta, che consente di ridurre sensibilmente la superficie necessaria per lo stoccaggio temporaneo dei componenti in fase di cantiere;**
- ✓ **Si è prestata la massima attenzione alla posizione e alla definizione delle quote di imposta delle piazzole, della base del plinto e della base della torre eolica, tenendo bene in considerazione le esigenze di montaggio e al tempo stesso la configurazione finale post cantiere;**
- ✓ **In fase post montaggio e per la fase di esercizio, è prevista una significativa riduzione delle aree inizialmente occupate dal cantiere nonché operazioni di riutilizzo e rimodellazione dei terreni movimentati, vagliati e abbancati temporaneamente, al fine di realizzare delle quinte morfologiche rinverdite o alberate con lo scopo di portare in secondo piano gli aerogeneratori e mitigarne la percezione visiva transitando lungo la SP 12, i cui margini vengono completamente ripristinati;**
- ✓ **Ogni intervento previsto è stato progettato in modo tale da assolvere alla sua funzione specifica nonché per concorrere ad aumentare la qualità paesaggistica dell'intervento a fine lavori; in particolare, le piazzole in fase di esercizio sono state concepite anche in funzione di una possibile interazione con la rete sentieristica della zona, particolarmente frequentata, in modo da offrire agli escursionisti inediti punti di sosta e di belvedere.**

Specificando meglio il primo punto elenco sopra richiamato, secondo gli standard suggeriti per la tipologia di aerogeneratori presi come riferimento per il progetto (Enercon E138 o Vestas V136), per il montaggio si rende necessaria un'area pianeggiante o con minimi salti di quota in cui trovano spazio sub aree a diversa destinazione e in particolare:

che occupa una superficie complessiva di circa 3400 mq così suddivisa:

- ✓ una piazzola di montaggio di forma rettangolare (24x50 m), di superficie pari a 1200 mq, pianeggiante o con pendenza del 2%, dotata di adeguati spazi per la torre gru fissa o semovente e per le gru ausiliarie;

- ✓ una piazzola di stoccaggio tronchi torre, navicella, attrezzature di cantiere, rettangolare (17x50 m) e di superficie pari a 850 mq; la piazzola deve essere pianeggiante e posizionata in continuità con la piazzola di montaggio precedentemente descritta;
- ✓ una piazzola di stoccaggio pale, rettangolare (20x70 m) e di superficie pari a 1400 mq;
- ✓ un'area pianeggiante dedicata al montaggio del braccio della gru, di dimensioni pari a 7 m x la lunghezza del braccio stesso (nel caso in esame 138 m), fiancheggiata da piazzole trapezoidali dedicate alle gru ausiliarie necessarie per il sollevamento (di superficie pari a circa 100 mq cadauna), per una superficie complessiva pari a circa 2000 mq;
- ✓ aree dedicate ai moduli prefabbricati dotati di uffici, spogliatoi e servizi per gli addetti.

In ragione delle esigenze di una piazzola standard di montaggio, come sopra descritta, la stessa occupa generalmente una superficie complessiva pari a circa 5500/6000 mq, al netto della viabilità di servizio.
Come emerge dalla seguente descrizione delle aree di installazione dei due aerogeneratori in progetto, l'adattamento delle piazzole alle esigenze di un montaggio "just in time" determina un'occupazione in fase di cantiere pari a circa un terzo della superficie standard, con innegabili benefici ambientali e minimizzazione in termini di trasformazione dello stato dei luoghi
Con tale modalità di trasporto e montaggio, i componenti della turbina eolica vengono assemblati direttamente sul posto, senza la necessità di stoccaggio preliminare di grandi quantità di materiale, e ciò consente di ottimizzare l'efficienza del cantiere, riducendo gli spazi necessari e i tempi di montaggio.
Nel caso specifico, per non interrompere il traffico lungo la SP 12, è previsto in piazzola uno spazio ad essa attiguo e parallelo dedicato alla sosta dei mezzi di trasporto eccezionale.
In definitiva, in virtù dei criteri progettuali sopra citati, in fase di cantiere il potenziale **impatto sul paesaggio è transitorio ed è riconducibile alla modifica dei profili del terreno ed alla parziale variazione dell'attuale copertura boschiva e vegetazionale del suolo; in fase di esercizio, l'impatto sul paesaggio può diventare di segno positivo, in virtù delle attività di ricomposizione morfologica e vegetazionale e delle funzioni aggiuntive a cui possono assolvere le piazzole, ridimensionate e rinaturalizzate, a supporto degli escursionisti e in generale dei visitatori (inediti punti di sosta e di belvedere).**
A seguire si riporta una descrizione della configurazione delle aree di installazione dei due aerogeneratori, in fase di cantiere e di esercizio così come risultanti al termine delle operazioni di ripristino previste.

****

Gli interventi in progetto prevedono la realizzazione di un nuovo impianto eolico costituito da due aerogeneratori dalla potenza nominale superiore a 4,00 MW cadauno, per una potenza di immissione complessiva di 9,0 MW da realizzare nei comuni di Cairo Montenotte e Savona (SV) in corrispondenza di due differenti piazzole poste lungo il crinale del Pian del Melo.

Rispetto alla soluzione iniziale **è stato eliminato l'aerogeneratore WTG01**, la cui realizzazione prevedeva anche la formazione di un nuovo tratto di pista di accesso, mantenendo, invece, le due turbine WTG02 e WTG03 nelle posizioni originarie.

In particolare, sono previsti i seguenti interventi:

- **Piazzola WTG02** – E' posizionata ad una quota media di 640-650 m slm, immediatamente a ridosso della strada provinciale SP 12. Il progetto prevede lo "spianamento" del piccolo

dosso-crinale esistente, sino a portarlo circa a quota della strada, con formazione di terrapieno di riporto utilizzando il materiale di scavo;

- **Piazzola WTG03** – E' posizionata ad una quota media di 600-615 m slm, immediatamente a ridosso della strada provinciale SP 12. Il progetto prevede lo "spianamento" del piccolo dosso-crinale esistente, sino a portarlo circa a quota della strada, con formazione di terrapieno di riporto utilizzando il materiale di scavo;
- **Area di deposito temporaneo del materiale di scavo** – Servirà per il deposito temporaneo del materiale di scavo solo per il periodo strettamente necessario alla realizzazione dell'impianto; successivamente tale terreno verrà impiegato per la formazione delle due piazzole e si effettuerà la completa messa a ripristino del terreno. Si tratta di un'area pianeggiante, facilmente accessibile, attualmente adibita a piazzale sterrato e già precedentemente destinata ad uso di cantiere nell'ambito dei lavori per l'impianto "Surite del Cuculo", posta a bordo strada circa a q. 450 m slm;
- **Cabina di consegna** – Verrà posizionata presso WTG02 sfruttando la piazzola che si verrà a creare per l'aerogeneratore.
- **Cavidotto** – Il cavidotto di consegna e di collegamento tra i due aerogeneratori verrà posato interrato lungo la viabilità esistente.

4.2.1. Ripristino ambientale ed eliminazione impianto

Uno standard internazionale per la dismissione delle pale eoliche allo stato attuale non esiste. WindEurope ha lanciato una task Force per la dismissione e lo smantellamento al fine di produrre delle linee guida allo svolgimento sostenibile di queste operazioni. Il documento risultante, che è stato assunto come base per la redazione del presente piano, "Decommissioning of Onshore Wind Turbines Industry Guidance Document" emesso a Novembre 2020 da "European Wind Energy Association" (WindEurope), riassume i risultati dell'attività della task force con lo scopo di fornire input per l'elaborazione di un o standard attraverso la International Electrotechnical Commission (IEC). Secondo questo principio il documento è stato utilizzato come una guida generale non - prescrittiva da cui attingere le informazioni di alto livello relative alla dimissione e smantellamento del parco Eolico in oggetto.

La previsione "progettuale" descrive gli interventi di rimozione e recupero o smaltimento dell'aerogeneratore, dei cavi elettrici di collegamento, delle apparecchiature elettromeccaniche in genere ed il ripristino dello stato geomorfologico e vegetazionale del sito, ad eccezione di eventuali potenziamenti di viabilità preesistente che potranno essere utilizzati migliorando lo stato infrastrutturale del territorio.

Dal punto di vista paesaggistico particolare importanza è rappresenta dalle operazioni di ripristino dei luoghi.

Al momento di dismissione dell'impianto si prevede che le torri vengano smontate e condotte a recupero e smaltimento. Alla fine delle attività di dismissione delle torri eoliche è necessario assicurare che l'aspetto dell'area soddisfi nel miglior modo possibile le caratteristiche naturali del suolo e il suo possibile utilizzo, dopo l'eliminazione del terriccio superficiale compattato e del sottosuolo per un successivo uso dell'area.

La viabilità di accesso al sito viene interessata da interventi di adeguamento: le strade sono tutte già esistenti; su di esse sono eseguite delle trasformazioni atte a renderle idonee al passaggio dei mezzi

e conformi per quanto concerne la regimazione idraulica. I pochi tratti di viabilità interna a servizio delle piazzole degli aerogeneratori sono stati studiati nel dettaglio per minimizzare gli impatti. L'obiettivo è stato raggiunto cercando, ove possibile, di sfruttare la viabilità esistente e di seguire le acclività naturali del terreno, evitando in tal modo movimenti di terra eccessivi.

La viabilità, nel corso della vita dell'impianto, verrà costantemente sottoposta ad operazioni di manutenzione, in particolare per quanto riguarda i fenomeni di ruscellamento ed erosione naturale, sono state previste canalizzazioni parallele all'asse stradale. Il ripristino della viabilità interna essendo preesistente, non sarà prevista, salvo diverse indicazioni da parte degli Enti interessati.

Per il ripristino morfologico delle aree interessate dai lavori saranno sufficienti adeguate risagomature dei profili. Le piazzole a servizio degli aerogeneratori, al momento della dismissione, dovranno essere nuovamente allargate fino alle dimensioni necessarie per lo smontaggio e successivamente ripristinate allo stato naturale. La tecnica realizzativa delle piazzole e si comporrà delle seguenti operazioni:

- asportazione del materiale stabilizzato;
- decompattamento del suolo;
- apporto di terra vegetale e interventi di semina di specie arboree autoctone.

Si provvederà inoltre a ricoprire il plinto di fondazione con uno strato di almeno un metro di terreno vegetale, per favorire la ricolonizzazione dell'area da parte di essenze vegetali autoctone che saranno eventualmente anche idroseminate.

Ne deriva una situazione in cui è possibile operare due tipologie distinte di riqualificazioni che sono funzione degli obiettivi che ci si pone:

- mantenere le aree aperte come tali riducendone la regolarità;
- ricondurre anche le aree temporaneamente aperte a bosco.

Considerando il contesto di ampie superfici boschive praticamente ininterrotte per grandi distanze nonché la presenza di una ristretta area di crinale a pascolo, potrebbe essere opportuno mantenere le piccole aree aperte affinché si aumenti la biodiversità in un contesto un poco carente in questo senso.

D'altro canto, potrebbe prevalere la volontà di uniformare il contesto e quindi dare maggiore importanza alla continuità del paesaggio boschivo.

Infatti, se si ritiene di mantenere le aree aperte occorre operare una semina di specie erbacee già presenti nelle limitrofe aree pascolive (eventualmente attraverso la produzione di seme in situ) alle quali si associano specie arbustive legate alla produzione di frutti particolarmente appetiti alla fauna. Tra le specie arbustive si ricorda il *Rubus idaeus* (lampone), lo *Juniperus communis* (ginepro), il *Vacccinium mirtillus* (mirtillo).

Di rimando se si ritiene più appropriato uniformare l'area al contesto boschivo si attuerà un'azione di ripiantumazione dell'essenza vegetale prevalente ovvero il *Fagus sylvatica* (faggio).

Il ripristino del versante dal punto di vista geometrico stato descritto tavole “Ripristini Geomorfologici e Vegetazionali”.

5. PIANIFICAZIONE TEMPORALE

Nello schema riportato si riporta la pianificazione delle attività di:

- progettazione esecutiva;
- cantierizzazione e lavorazioni di ingegneria civile;
- trasporto e montaggio degli aerogeneratori;
- messa in esercizio.

Si ripota inoltre la quantificazione delle tempistiche del ripristino a fine esercizio del Parco Eolico.

Le attività sono programmate a partire dal parere favorevole delle autorizzazioni necessarie.

	Nome	Durata
1	**Cronoprogramma Parco eolico Pian del Melo - 9 MW**	**138 giorni**
2	Inizio lavori	1 giorno
3	**Realizzazione opere civili**	**58 giorni**
4	**Allestimento cantieri e pulizia aree**	**8 giorni**
5	Delimitazione area di cantiere	1 giorno
6	Taglio piante	7 giorni
7	**Realizzazione WTG 02**	**30 giorni**
8	Scavi piazzola e fondazioni WTG02	20 giorni
9	Getto magrone	1 giorno
10	Posa armatura plinto di fondazione	8 giorni
11	Getto plinto di fondazione	1 giorno
12	**Realizzazione WTG 03**	**30 giorni**
13	Scavi piazzola e fondazioni WTG03	20 giorni
14	Getto magrone	1 giorno
15	Posa armatura plinto di fondazione	8 giorni
16	Getto plinto di fondazione	1 giorno
17	Realizzazione locale tecnico e cabina di consegna	10 giorni
18	Posa dei cavidotti	10 giorni
19	**Montaggi**	**46 giorni**
20	Montaggio strutturale Aerogeneratori	21 giorni
21	Montaggio elettrico Aerogeneratori	15 giorni
22	Allestimento quadri di parellelo locale utente	10 giorni
23	**Avviamento impianto e chiusura lavori**	**32 giorni**
24	Collaudo ENEL	1 giorno
25	Primo parallelo	1 giorno
26	Ripristini ambientali	30 giorni
27	Fine lavori	1 giorno

Figura 21 - Pianificazione Temporale dei Lavori

Per ulteriori dettagli si riferisca al Cronoprogramma facente parte degli elaborati di progetto.

6. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE – IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI

Lo scopo di questo capitolo è quello di descrivere la tipologia degli impatti sulle diverse componenti ambientali nelle fasi di costruzione, funzionamento e smantellamento.

6.1. ATMOSFERA

Durante la fase di costruzione e di smantellamento si dovranno realizzare movimenti di terra per depositi, spianamenti, ecc.
Gli scavi, così come il trasporto del materiale sovrastante, implicano un aumento della polvere sospesa nell'aria.
Inoltre, il traffico di macchinari e veicoli pesanti comporta l'emissione nell'atmosfera di particelle inquinanti (CO2, CO, NOX e composti organici volatili).

Durante il funzionamento del parco non si produrrà nessun tipo di alterazione alla qualità dell'aria, salvo quella che può derivare dall'occasionale transito di veicoli per realizzare le operazioni di manutenzione; al contrario, si eviteranno importanti emissioni di contaminanti nell'atmosfera.

6.2. ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI (INTERAZIONE ED EVENTUALE MODIFICA DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE E SUB-SUPERFICIALE)

Il livello informativo del Reticolo Idrografico Regionale, approvato ai sensi dell'art. 91 della l.r. 18/1999, con DGR 1280/2023, è stato scaricato direttamente dal GeoPortale di Regione Liguria. Dall'esame della cartografia, in relazione alle opere in progetto, è emerso quanto segue:

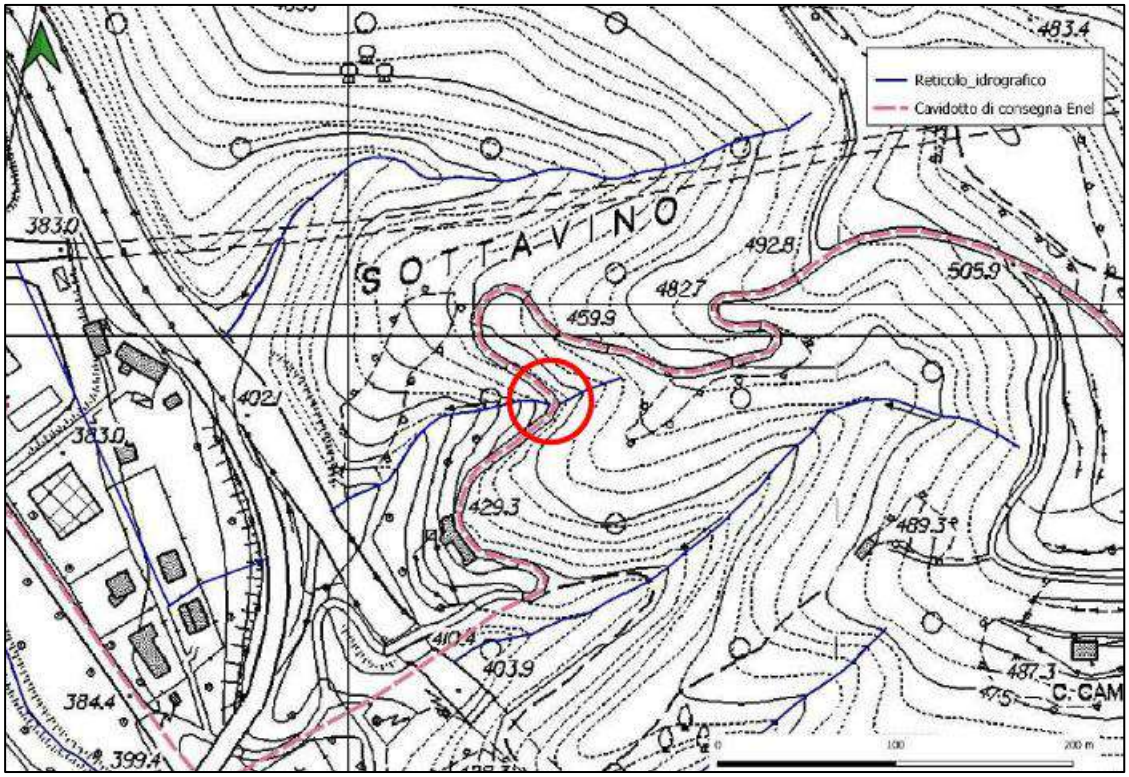
- La sagoma planimetrica di ingombro dei due aerogeneratori, con relative piazzole di servizio, non interferisce con il Reticolo idrografico superficiale;
- Il tracciato della linea di collegamento elettrica (cavidotto), tra la cabina di consegna e l'allacciamento agli aerogeneratori, interseca in un punto alvei di corsi d'acqua censiti così come meglio riportato nella nuova Tavola 44 di progetto.



Attraversamento

Posizionato a q. 440 m slm, poco prima della cabina di consegna. Si tratta di un piccolo riale di I ordine, posizionato nella parte basale del versante destro della Valle Bormida; l'attraversamento avviene in corrispondenza del passaggio della strada, nella parte sommitale del bacino imbrifero superficiale. Il riale ha, infatti, origine circa 35 m a monte del punto di attraversamento e la sezione sottende un bacino imbrifero di circa 0,002 kmq.

Nella situazione attuale il riale attraversa la strada provinciale mediante un tombotto a sezione circolare in cls realizzato all'interno del terrapieno della piattaforma stradale. Nella situazione di progetto il cavidotto verrà posato completamente interrato sotto l'attuale quota di fondo alveo, all'interno di un foro realizzato con una trivellazione orientata. In tal modo sarà possibile escludere qualsiasi interferenza idraulica tra le opere in progetto e le attuali condizioni di deflusso del riale.



Il livello informativo delle Aree a Pericolosità geo-morfologica relativamente al territorio in versante padano delle province di Imperia e Savona di cui alla DGR 428 del 21/05/2021, è stato scaricato direttamente dal GeoPortale di Regione Liguria.

Dall'esame della cartografia, in relazione alle opere in progetto, è emerso che **il tracciato della linea di collegamento elettrica non interessa aree in dissesto e/o a pericolosità geo-morfologica.**

Non si ravvisano criticità geologiche alla realizzazione delle opere in progetto. In accordo a quanto stabilito anche dalle Norme Geologiche di Attuazione del PUC, *elaborato St Gr.3*, preliminarmente alle successive fasi di progettazione sarà necessario eseguire un adeguato approfondimento geologico, litostratigrafico e geotecnico dei siti mediante la realizzazione di una adeguata campagna di indagini geognostiche e sismiche in sito volte alla progettazione e dimensionamento strutturale delle opere di fondazione degli aerogeneratori, alla definizione delle modalità di scavo di sbancamento e di riporto dei terreni.

Si ritengono le opere di intervento compatibili con i dettami della zonizzazione del PAI.
L'area non è compresa tra quelle con rischi idraulici o idrogeologici, l'intervento ricade a distanze superiori a 40 m dai corsi d'acqua più prossimi ed individuati come demaniali, nel Piano non sono previsti interventi di tipo strutturale. Si certifica pertanto che allo stato attuale dell'area vasta, nell'area in esame non sono presenti rischi idrogeologici e/o di dissesto geostatico.

6.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

Alla luce delle indagini fino ad oggi eseguite, l'intervento in progetto risulta compatibile con le peculiarità geologiche del sito e non altera negativamente il grado di attuale stabilità degli assetti idro–geomorfologici locali.
Nelle fasi di costruzione e smantellamento la perdita o il danneggiamento di superficie si ottiene principalmente come conseguenza dei lavori di realizzazione della piattaforma di montaggio degli aerogeneratori.
Le opere in esame previste per il cavidotto si concretizzano nello scavo di una trincea avente atta all'interramento dello stesso, la quale sarà tombata successivamente alla stesura del cavo elettrico.
Trattasi di opere di modesto impatto a livello di alterazione degli equilibri geostatici e idrogeologici del versante, che non influiscono negativamente sulla stabilità del versante, non comportano aumento del carico statico, sbancamenti e tagli del pendio che possano compromettere la stabilità dell'areale.
Alla luce della natura del suolo derivante dal rilevamento geologico si può affermare che lo scavo NON ricade all'interno di siti di produzione interessati da attività potenzialmente contaminanti o affioramenti delle Pietre Verdi, così come definiti dai criteri regionali allegati alla ex-DGR 859/08.
Le terre e rocce derivanti dagli scavi verranno completamente riutilizzate in loco per l'esecuzione dei riporti previsti dal progetto per la realizzazione delle piazzole delle torri eoliche, il rinterro delle fondazioni, la realizzazione del cavidotto e l'adeguamento della strada di accesso.

6.4. VEGETAZIONE E FLORA

Gli scavi di sbancamento, comprese le piazzole di stazionamento della gru per il montaggio degli aerogeneratori saranno eseguiti lasciando una scarpata sul fronte con inclinazione pari a 45°.

La riprofilazione del versante avverrà, dove possibile, mediante riporto del materiale proveniente dagli scavi effettuati in loco per la posa in opera delle fondazioni. Il materiale riportato dovrà essere opportunamente rullato e costipato e successivamente ricoperto da uno piccolo strato di terreno vegetale per favorire l'attecchimento del manto erboso o di qualche rado arbusto.

In caso di impossibilità di riprofilazione si utilizzeranno tecniche di ingegneria naturalistica per il sostegno dei versanti come riportato nelle sezioni di progettazione.

Per il trasporto dell'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori fino alla cabina di consegna, è previsto un cavidotto interrato che collega la WTG03 alla WTG02 e, successivamente, la WTG02 alla cabina di consegna. Questo elettrodotto sarà di proprietà della proponente ed interamente posato lungo la Strada Provinciale SP 12.
Per quanto riguarda invece il cavidotto di consegna, la cui realizzazione non è a carico della Società, che si impegna tuttavia a ottenere tutte le autorizzazioni necessarie, consente il trasporto dell'energia elettrica dalla cabina di consegna alla Cabina Primaria AT/MT ALTARE. Anche in questo

caso si tratta di un cavidotto interrato, che si sviluppa lungo viabilità esistente, sia asfaltata che non, e in particolare lungo i seguenti tratti: SP 12, Strada del Bric, e Via G. Matteotti.
Il tracciato del cavidotto di consegna attraversa un'area classificata P3b e una P4 secondo la tavola del PAI dell'Appennino Settentrionale. Tale configurazione è tuttavia inevitabile, poiché non esistono alternative localizzative che consentono di evitare il passaggio in aree soggette a pericolosità idrogeologica: le porzioni di territorio a monte e a valle della SP 12 presentano infatti condizioni geologiche analoghe o peggiori, e non risultano percorribili altre strade che colleghino in modo funzionale la cabina di consegna al Comune di Altare.
Inoltre, si evidenzia che la posa del cavidotto sarà eseguita adottando metodologie a basso impatto (scavo a sezione ristretta, profondità contenuta, ripristino del manto), senza movimentazioni di terra significative né alterazioni morfologiche del terreno, e non comporterà modifiche sostanziali alla stabilità dell'area. Le opere previste sono quindi da ritenersi compatibili con il contesto geomorfologico e non determinano aggravio delle condizioni di pericolosità esistenti.

Tutti i cavidotti interrati sono posati in apposita tubazione (tubo corrugato), consentendo in questo modo di proteggere i cavi e di poter effettuare manutenzioni senza scavi. Le distanze di rispetto dei cavi da eventuali altri sottoservizi sono congrue con quanto previsto dalla norma CEI 11-17. Il tracciato dei cavi è segnalato da nastro monitore in modo tale da rendere evidente la loro presenza in caso di scavi successivi alla posa degli stessi. Esso è posto ad una distanza di 20 cm al di sopra dei cavi interrati ed è conforme agli standard di e-Distribuzione S.p.A.

Lo scavo sarà eseguito con tecnologia Trencher/Catenarie, fermo restando eventuali prescrizioni da parte degli enti in fase autorizzativa e verifica di eventuali sottoservizi. I giunti utilizzati dovranno essere conformi alla specifica tecnica ENEL DJ4376, giunti dritti unipolari per cavi tripolari ad elica visibile. Per la connessione alle apparecchiature elettromeccaniche all'interno della cabina di consegna saranno utilizzati dei terminali per uso interno tipo U.E. DJ 4456-273046, adatti alla sezione caratteristica della tipologia del cavo utilizzato.

Dopo la posa in opera dei cavi e relativi accessori si passerà al suo reinterro riutilizzando lo stesso materiale dello scavo, successivamente vagliato, costipato e rullato. Il ripristino del terreno così previsto non comporta particolari impatti se non temporanei limitati strettamente al periodo di lavorazione.

Per quanto concerne l'impatto idrico, in fase di costruzione degli impianti e dell'adeguamento della viabilità, si avrà particolare cura nel realizzare adeguati sistemi di raccolta e di allontanamento delle acque meteoriche. Queste opere di regimazione consentiranno di evitare fenomeni di ruscellamento e dilavamento della superfice dei percorsi e dei terreni adiacenti.

Le canalette lato strada verranno realizzate lungo tutte la porzione di viabilità dove si andrà ad operare in fasi di sterro o scavo; le strade saranno comunque dotate di idonee pendenze verso monte e saranno dotate di canalette trasversali per il convogliamento delle acque verso valle.

Dal punto di vista geologico si evidenzia che l'intervento è compatibile con la natura dei luoghi, che i deflussi superficiali e sotterranei non risulteranno alterati dagli interventi realizzati, che l'intervento non influisce sulla stabilità dei versanti.

6.5. FAUNA

Per la fauna, gli impatti indiretti della fase di cantiere possono riguardare la sottrazione di habitat e il disturbo che può causare l'allontanamento temporaneo o definitivo – durante quindi la fase di esercizio - dell'area da parte delle specie più sensibili. I taxa più sensibili a questa fase sono senz'altro quelli a minor mobilità e con home range di piccole dimensioni.
Alcuni studi hanno dimostrato come l'effetto della costruzione degli aerogeneratori si possa quantificare nell'abbandono di habitat idonei da parte di specie di uccelli, generalmente oltre i 100 – 200 m dagli impianti, sebbene gli effetti della distanza varino molto tra i siti, dalle specie e dalle stagioni (*e.g. Thomsen & Jeromin 2006; Pearce-Higgins et al., 2009), Pearce-Higgins et al., (2009)* hanno dimostrato come l'abbondanza di specie di uccelli nidificanti si riduca oltre un raggio di 500 m dagli aerogeneratori, mentre in un altro studio, Pearche-Higgins et al., (2012) hanno osservato invece come l'Allodola (*Alauda arvensis*) e il Saltimpalo (*Saxicola torquata*) abbiano incrementato le densità dopo la realizzazione dell'impianto, verosimilmente a causa dei miglioramenti ambientali e la creazione di aree aperte nei pressi degli aerogeneratori. In Spagna, nei due anni successivi alla realizzazione di un impianto eolico, solo per il Gheppio (*Falco tinnunculus*) si è registrato un calo negli individui, mentre per altre specie di rapaci e di passeriformi le densità delle popolazioni sono rimaste costanti nei due anni successivi all'avvio dell'impianto (Farfan et al., 2009). Smallwood & Thelander (2004), hanno dimostrato un aumento dei rapaci anni dopo la realizzazione dell'impianto, suggerendo che un negativo effetto iniziale dovuto probabilmente al disturbo, si affievolisce negli anni. In Italia, uno studio realizzato in un impianto eolico in Liguria, nei 4 anni prima e nei 4 anni dopo la costruzione dell'impianto, ha dimostrato come la tendenza di alcune specie di passeriformi sia calato negli anni di costruzione degli aerogeneratori, per poi aumentare negli anni successivi (Garcia et al., 2015).
Sebbene siano scarsi gli studi sugli impatti indiretti degli impianti eolici sui chirotteri, uno studio realizzato in Francia sull'attività di tre specie (*Barbastella barbastellus, Nyctalus leisleiri, Pipistrellus pipistrellus*) e due gruppi di specie (*Myotis spp. E Plecotus spp*), hanno dimostrato un effetto negativo della vicinanza delle turbine sull'attività delle specie considerate (Barrè et al., 2018).

Un altro studio ha evidenziato una forte riduzione dell'attività dei chirotteri tropicali nei pressi di aerogeneratori rispetto a punti di controllo (Millon et al., 2018).

Dal punto di vista avifaunistico il sito di progetto ospita una comunità di specie nidificanti relativamente povero (22 specie), caratteristico delle foreste a faggio appenniniche non mature. Assenti sono risultate le specie di ambienti aperti, a causa dell'assenza dei loro habitat di elezione. Tra i rapaci le specie classificate locali, ovvero come riproduttive nell'area di progetto o in un'area vasta ma con home range che comprendono il sito, figurano la Poiana (*Buteo buteo*), lo Sparviere (*Accipiter nisus*) e il Gheppio (*Falco tinnunculus*).

Queste specie non sono considerate di interesse comunitario (All. I Dir. Uccelli 2009/147/CEE) ma sono protette a livello Regionale ai sensi della LR 28/2009.

6.6. RUMORE E VIBRAZIONI

Nelle fasi di costruzione e smantellamento circoleranno macchinari pesanti quindi si potrebbe produrre un disturbo ai fruitori dell'area.

Tuttavia, questo aspetto non è particolarmente rilevante, dal momento che è di carattere temporaneo e che l'impianto si trova in un'area lontana dai principali nuclei abitativi nonché assai poco transitata.
Per quanto riguarda invece il rumore dovuto all'interazione del vento con le pale, questo viene percepito solo localmente e pertanto interessa solo eventuali persone che si trovino nelle immediate vicinanze delle macchine.
Non si può non tener presente che il rumore viene generato solo quando gli aerogeneratori sono in movimento, quando cioè si è in presenza di vento, e che il disturbo uditivo che le macchine generano è molto simile al fruscio delle fronde degli alberi in movimento.
Le due tipologie di rumore vanno pertanto a fondersi e a confondersi l'una nell'altra e quindi il risultato percettivo globale è assai naturale, sia per l'uomo che per la fauna locale.
Da quanto emerso nel corso delle indagini effettuate si è accertato che l'insediamento non produce, per quanto concerne il traffico veicolare, alcun mutamento rispetto alla situazione attuale.

Al fine di caratterizzare l'intervento dal punto di vista acustico è stata effettuata la valutazione, anche con misure in situ, del campo acustico che si andrà ad avere presso l'area, dove si realizzerà il parco eolico. Lo scopo dell'indagine è stato quello di quantificare dapprima i livelli di clima acustico dello stato zero e successivamente i livelli di rumore ambientale provocato dalla realizzazione del Parco Eolico oggetto dello studio.

Il clima acustico allo stato zero è stato rappresentato, cautelativamente, con un valore di 35 dB(A). Tale valore risulta essere inferiore sia ai limiti di zona, 50 dB(A) in periodo notturno, sia ai valori di rumore residuo rilevati sul campo, pari a circa 35÷45 dB(A), e permette di valutare gli effetti dell'attività rumorosa che si produrranno sulle strutture circostanti.

I valori previsti per lo studio previsionale per quanto riguarda le caratteristiche di emissione delle sorgenti sono caratterizzati come segue:

- Aerogeneratore 103,9 dB(A)

Dalle analisi e simulazioni effettuate si possono formulare le seguenti osservazioni.

- la situazione odierna sia propria e caratteristica di un'area posta nelle vicinanze di un'area boschiva che, sia in periodo diurno che in quello notturno, è soggetta a emissioni naturali e traffico di modesta intensità.
- le simulazioni dimostrano la compatibilità dell'attività con quanto stabilito dalla zonizzazione acustica comunale. In particolare, poi la somma logaritmica delle pressioni generate dall'aerogeneratore con quelle ad oggi esistenti porterà ad incrementi poco significativi per l'ambiente al di fuori dei confini dell'attività stessa. In particolare, le emissioni rumorose resteranno confinate nell'intorno dell'attività, come si evince dalle tavole allegate che riportano le simulazioni effettuate con livelli di potenza sonora a 103,9 dB(A).
- Le simulazioni numeriche effettuate mostrano un livello sonoro equivalente Leq,A pari a 53 dB(A) alla base dell'aerogeneratore e circa 40 dB(A) presso il recettore più esposto, perfettamente in linea con i parametri della Zonizzazione Acustica Comunale (l'edificio in questione è posto in Classe III) utilizzando anche in questo caso rumori il cui livello di potenza sonora sarà pari a 103,9 dB(A);

- I risultati della campagna di misure mostrano, inoltre, valori di rumore residuo ampiamente inferiori ai limiti di zona (40,0 dB(A) < 50,0 dB(A)), coerenti con i livelli già rilevati nelle precedenti campagne di misura;
- Pertanto, i livelli di rumore imputabili alla sorgente in esame e riscontrabili presso i recettori abitativi più prossimi sono da ritenersi confrontabili con il rumore residuo riscontrabile nelle medesime posizioni; conseguentemente, il differenziale di immissione (peraltro non applicabile in quanto il livello ambientale non supera i 40 dB(A) in periodo notturno ed i 50 dB(A) in periodo diurno) risulta rispettato in corrispondenza delle abitazioni limitrofe.

In base alle ipotesi formulate, si conclude che l'intervento di realizzazione dell'intervento non andrà a variare significativamente i livelli di rumore di zona.

Per ogni ulteriore informazione metodologica e di dettaglio operativo si riferisca al documento specifico.

6.7. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

La salute degli individui e delle comunità è strettamente legata alle condizioni in cui la popolazione vive e dipende da un complesso di variabili che vanno dall'aria che si respira agli stili di vita che si adottano.
I parchi eolici producono energia elettrica senza immettere nell'aria sostanze tossiche e nocive per l'ambiente e per l'uomo e fanno sì che il quantitativo di energia prodotta non venga generata per mezzo di metodi tradizionali (centrali termiche, importazione di energia prodotta da fonte nucleare).
La costruzione di questo parco pertanto oltre a non portare ad un peggioramento dell'inquinamento esistente contribuisce a diminuirlo, migliorando così la situazione sia locale che globale.

6.8. PAESAGGIO

Come già accennato in precedenza le interferenze sul paesaggio sono quelle che possono aver maggiore rilievo dal punto di vista dell'Opinione Pubblica. La mitigazione visiva deve tener conto anche di altri aspetti. Salvo contesti particolari, non è opportuno realizzare gli impianti con colorazioni mimetiche in quanto se da un lato si riduce la percezione visiva, dall'altro si riduce la percezione anche da parte dell'avifauna. Nel caso in oggetto, del resto, la colorazione è definita dalla regolamentazione ENAV per le attività aeronautiche legate all'aeroporto di Villanova d'Albenga.
La scelta di utilizzare rotori di grande dimensione è invece fortemente consigliata poiché la velocità di rotazione diminuisce all'aumenta del diametro rotorico, decrementando la possibilità di impatto con l'avifauna.

A questo aspetto si aggiunge anche l'opportunità di usare un numero minore di aerogeneratori con dimensione unitaria maggiore il che permette di creare un minor effetto barriera e di ridurre l'impatto visivo poiché difficilmente i ricettori percepiscono le dimensioni esatte degli aerogeneratori mentre ne distinguono chiaramente il numero.

La posizione e il numero di aerogeneratori scelta per il sito in questione è tale da non creare effetto selva né effetto barriera.
Le interferenze visive sono state calcolate mediante riprese fotografiche dai principali punti individuati dal sito di installazione o mediante sezioni visive calcolate sulle mappe.

Tali interferenze tengono conto dell'impianto eolico nel suo complesso.

La documentazione di riferimento sviluppata nell'ambito del progetto è la seguente:

- RELAZIONE PAESAGGISTICA;
- ANALISI FOTOGRAFICA;
- ANALISI VISIVA E VISIVA CUMULATIVA;
- FOTOSIMULAZIONI;

In accordo con "Linee-Guida per il Progetto di Paesaggio Degli Impianti Eolici" (MBAC, 2006), lo studio dell'impatto visivo degli impianti eolici costituisce un'indagine fondamentale presente in tutte le indicazioni metodologiche sia italiane che estere.

La visibilità, con le sue conseguenze sui caratteri di storicità e antichità, naturalità, fruibilità dei luoghi, è, infatti, l'effetto più rilevante di un impianto eolico. L'impatto visivo è considerato dalle linee guida danesi in linea di principio, ossia sempre e comunque, tra gli effetti ambientali negativi (Danish Ministry of Foreign Affairs, 2004); si raccomanda l'intervento di un architetto paesaggista soprattutto quando l'impianto sia localizzato in aree sensibili (la sensibilità è qui intesa come derivante dal valore estetico, dall'unicità e dall'uso come area naturale o turistica).

Particolarmente articolate sono le indicazioni delle linee guida scozzesi (Scottish Natural Heritage, 2000). Un'accurata analisi visiva del paesaggio scelto per l'installazione di un impianto eolico dovrà prevedere fotomontaggi da un certo numero di punti di vista e la predisposizione di una mappa della "zona di influenza visiva" che illustri le aree dalle quali l'impianto può essere visto. Gli impatti sono dovuti non solo alle turbine ma anche agli accessi, ai locali tecnici, alle connessioni con la rete elettrica. Lo studio paesaggistico deve occuparsi non solo dell'area di visibilità di un impianto, ma anche della natura di tale visibilità (ovvero come l'impianto appare all'interno di queste viste).

Un'accurata progettazione degli impianti deve riguardare la disposizione, la grandezza e il numero, ma anche il design che deve essere relazionato alla forma del paesaggio in cui si inserisce. Gli elementi che principalmente concorrono all'impatto visivo di un impianto eolico sono di natura dimensionale (l'altezza delle torri, il diametro del rotore, la distanza tra gli aereogeneratori, l'estensione dell'impianto, ecc.), quantitativa (ad esempio il numero delle pale e degli aereogeneratori) e formale (la forma delle torri piuttosto che la configurazione planimetrica dell'impianto); senza dimenticare gli impatti visivi generati dal colore, dalla velocità di rotazione delle pale, nonché dagli elementi accessori all'impianto (vie d'accesso, rete elettrica di collegamento, cabine di trasformazione, ecc.)

L'impatto visivo prodotto dalla Torre Eolica dipende dalle sue caratteristiche dimensionali congiuntamente alla sua ubicazione in relazione a quei luoghi in cui si concentrano potenziali nuclei di osservatori. D'altra parte, anche la presenza delle infrastrutture associate, come i tracciati di accesso e la sottostazione elettrica, produce un impatto visivo, anche se in questo caso più facilmente contenibile mediante adeguate soluzioni progettuali ed accorgimenti correttivi. Nel caso specifico, la viabilità è tutta già esistente ed idonea a meno di alcuni adeguamenti.

Durante le fasi di costruzione e smantellamento la presenza di macchinari produrrà un impatto paesaggistico, reversibile e limitato nel tempo, derivante dalla perdita di naturalità dell'area, con la conseguente diminuzione della sua qualità visiva.

Durante la fase di funzionamento l'aerogeneratore può venire percepito come un'intrusione nel paesaggio, ma qualsiasi opera che altera le caratteristiche originarie del paesaggio genera maggiore o minore impatto visivo in funzione della topografia, delle condizioni meteorologiche, dell'antropizzazione del territorio e del contesto in cui si inserisce.

Per minimizzare l'impatto visivo a breve raggio si avrà cura di ricoprire la fondazione con il terreno di risulta dagli scavi e ripristinare così sia la porzione di area utilizzata per il montaggio che quella della fondazione ripristinando le aree prative dove erano e, nel caso delle aree boscate, reintroducendo anche essenze locali per facilitare il rimboschimento. In questo modo l'osservatore vedrà esclusivamente la torre "sbucare" dal suolo.

L'aspetto relativo all'impatto visivo nella macroarea deve essere analizzato con estrema cura mediante l'utilizzo di software dedicati, che consentono visualizzazioni tridimensionali del territorio modificato con l'inserimento delle turbine eoliche.

In accordo con "Linee-Guida per il Progetto di Paesaggio Degli Impianti Eolici" (MBAC, 2006), la consapevolezza che il paesaggio è bene diffuso e costruito anche attraverso la partecipazione popolare porta a una considerazione sempre maggiore, all'interno dei processi di programmazione e progettazione degli interventi di trasformazione territoriale, degli strumenti di coinvolgimento popolare. Del resto, il sostegno pubblico nei confronti delle forme di energia rinnovabile ed in particolare dell'energia eolica è generalmente maggiore quando una giusta informazione ha permesso la condivisione di scelte, interrogativi e perplessità su un nuovo progetto di parco eolico. Tuttavia, esso varia notevolmente a seconda delle popolazioni locali, dei caratteri dei luoghi e dei significati a cui essi sono attribuiti (da quelli di memoria a quelli economici, ecc.).

Vari studi in Danimarca, nel Regno Unito, in Germania e nei Paesi Bassi hanno rivelato che le persone che vivono nelle vicinanze degli impianti sono generalmente più favorevoli che non le persone che vivono in città. Gli strumenti di partecipazione locale sono diretti a fornire dati utili alle scelte.

6.9. RADIAZIONI IONIZZANTI E ONDE ELETTRO MAGNETICHE

Impatti in fase di cantiere
Le attività in fase di cantiere per la realizzazione del parco eolico e delle opere connesse non sono tali da determinare campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici rilevabili. Pertanto, l'impatto sulla componente in questione, nella fase di cantiere, è da ritenersi nullo.

Impatti in fase di esercizio
Esaminando il progetto si vede che le distanze di sicurezza previste dalla legge sono rispettate e che tutta la linea elettrica sarà interrata, in modo da ridurre al minimo il campo di induzione magnetica generato in ogni condizione di carico di normale esercizio lungo tutto il percorso, al fine di escludere ogni possibile effetto negativo a breve o a lungo periodo sulla popolazione. Inoltre, le società produttrici del trasformatore e della cabina ubicata alla base del singolo aerogeneratore, nonché degli elementi elettromeccanici costituenti lo stallo utente, operano nel pieno rispetto delle norme nazionali e comunitarie.
Bisogna comunque considerare che, anche per quanto riguarda la popolazione dei lavoratori, attualmente esistono informazioni insufficienti circa la risposta umana ed i possibili effetti sulla

salute dei campi magnetici di frequenze che vanno da 1 Hz a 30 kHz per permettere di stabilire dei valori limite di soglia per esposizioni medie ponderate nel tempo (AIDII, 2001).
La distanza per la quale non si rilevano disturbi agli apparecchi riceventi è dell'ordine di qualche decina di metri, pertanto, poiché l'impianto dista ben di più 1 Km dalle abitazioni non si arrecherà disturbo agli apparecchi domestici.

Esaminando il progetto si vede che le distanze di sicurezza previste dalla legge sono rispettate e che tutta la linea elettrica sarà interrata, in modo da ridurre al minimo il campo di induzione magnetica generato in ogni condizione di carico di normale esercizio lungo tutto il percorso, al fine di escludere ogni possibile effetto negativo a breve o a lungo periodo sulla popolazione. Inoltre, le società produttrici del trasformatore e della cabina ubicata alla base del singolo aerogeneratore, nonché degli elementi elettromeccanici costituenti la cabina di consegna, operano nel pieno rispetto delle norme nazionali e comunitarie.

Anche all'interno dell'area della DPA (cabina elettrica) non sono presenti recettori sensibili e non si prevede la presenza continuativa di persone superiore alle 4h giornaliere; pertanto è possibile confermare il rispetto dei limiti normativi in merito all'esposizione al campo elettromagnetico. È stato altresì condotto il calcolo delle DPA rispetto a tutte le possibili configurazioni del cavidotto interrato.

Considerando che all'interno della DPA non vi sono ricettori sensibili (aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici) e non si prevede la presenza continuativa superiore alle 4h giornaliere (la DPA si trova completamente entro i limiti della sede stradale), si può ragionevolmente confermare il rispetto dei limiti normativi in merito all'esposizione al campo elettromagnetico. Si ricorda, inoltre, che le condizioni nelle quali è stato effettuato il calcolo sono peggiorative rispetto alla reale configurazione del sistema. Per quanto concerne il campo elettrico, infine, lo schermo dei cavi sarà sufficiente a ridurre il campo elettrico a livelli trascurabili.

6.10. IMPATTI CUMULATIVI

In questo paragrafo vengono valutati gli impatti cumulativi a carico delle componenti ambientali interessate.
Nello specifico si considerano gli impatti cumulativi a carico del paesaggio e delle componenti faunistiche maggiormente vulnerabili ai potenziali impatti derivanti dalle tipologie costruttive tipiche di un impianto eolico (avifauna e chirotterofauna).

Occorre considerare che nell'area vasta di progetto esistono già altri parchi eolici costruiti.
La presenza di altri Parchi Eolico nelle vicinanze ha reso necessari specifici approfondimenti in merito ad eventuali impatti cumulativi delle due opere nei confronti delle componenti ambientali ad essi soggette quali la flora, la fauna ed il paesaggio; altri impatti cumulativi possono essere riferibili all'inquinamento acustico eventualmente prodotto dalla rotazione delle pale.

L'impianto in progetto è localizzazione su un crinale caratterizzato dalla presenza di vegetazione prevalente ad alto fusto.

All'intorno altri parchi eolici così identificati:

- Il Parco eolico Bric Surite costituito da 6 aerogeneratori in corso di istruttoria a circa 3 km a sud dell'impianto di progetto;
- Il Parco eolico Monte Baraccone costituito da 5 aerogeneratori, già realizzato circa 6 km a sud dell'impianto in progetto
- Il Parco Eolico Surite del Cuculo costituito da 2 aerogeneratori, già realizzato circa 2 km a sud dell'impianto in progetto
- Il Parco eolico Monte San Giorgio costituito da 4 aerogeneratori, realizzato a circa 1 km a est dall'impianto in progetto;
- Il Parco Eolico Naso di Gatto – Monte Negino costituito da 2 aerogeneratori, in corso di realizzazione a est dell'impianto in progetto
- Il Parco eolico Cascinassa costituito da 5 aerogeneratori, realizzato a circa 1 km a nord est dall'impianto in progetto
- Il Parco eolico Cima della Biscia costituito da 6 aerogeneratori, realizzato a nord est dall'impianto in progetto
- Il Parco eolico Monte Greppino costituito da 6 aerogeneratori, realizzato a nord est dall'impianto in progetto.

Impianti in istruttoria

- Impianto eolico denominato "Piccapietre" – in Verifica di assoggettabilità alla VIA regionale (S987), segnato in giallo nella figura sottostante.
- Impianto eolico denominato "Monte Cerchio" – VIA NAZIONALE [ID:10686] esterno dal raggio di indagine
- Impianto eolico denominato "Cravarezza" – VIA NAZIONALE [ID:8086] esterno dal raggio di indagine

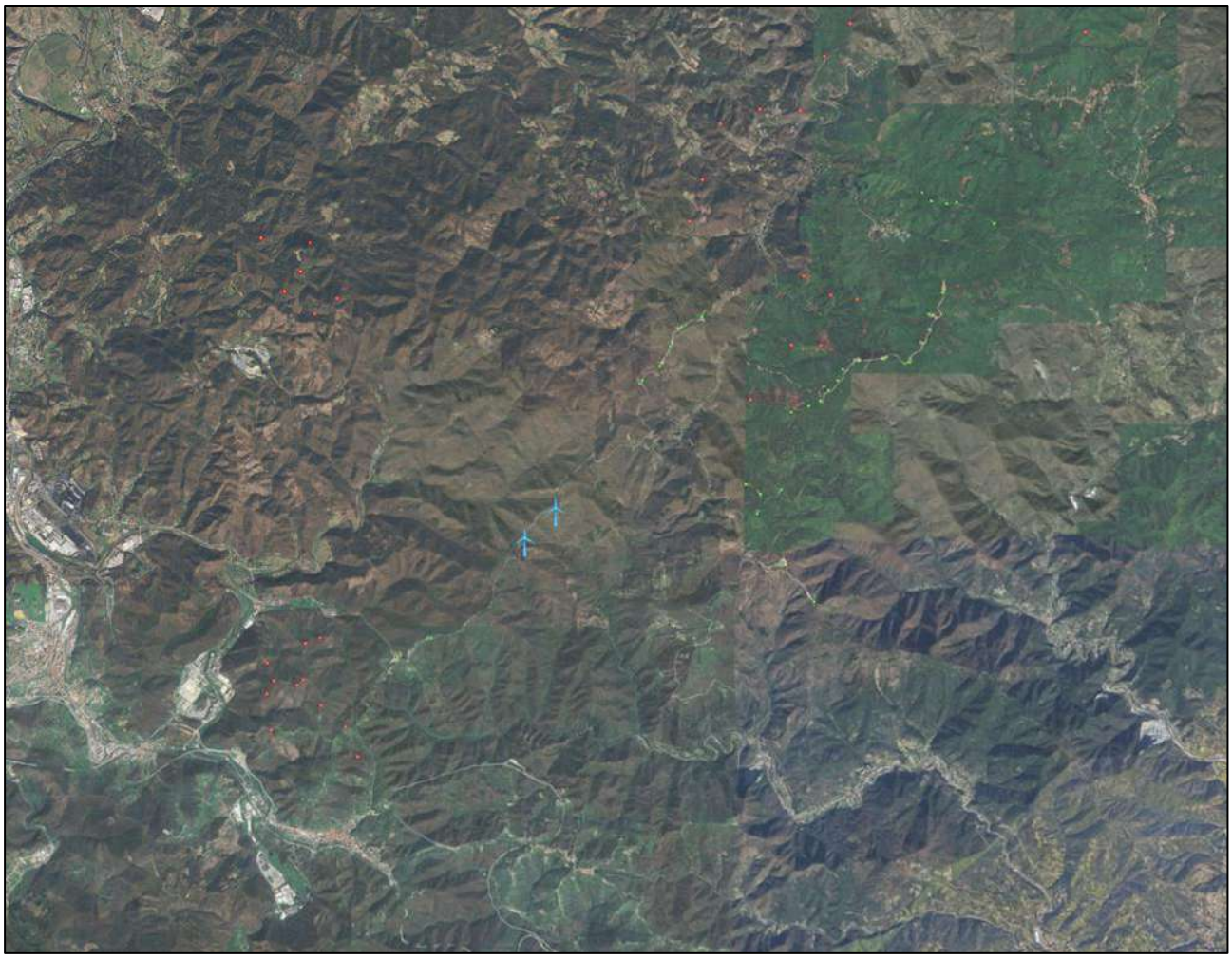


Figura 22 – estratto TAV. 25 - Impianti eolici in esercizio o in istruttoria

Il territorio circostante non è insediato ovvero caratterizzato da radi segni di presenza antropica di tipo rurale. I versanti sono prevalentemente ricoperti da vegetazione, salvo sporadiche pareti rocciose. Le vallate e le zone a quota più bassa di quella interessata dagli impianti hanno vegetazione prevalente ad alto fusto (faggete) al fine della produzione di legname da opera e da ardere.

La presenza di altri Parco Eolici nelle vicinanze ha reso necessari specifici approfondimenti in merito ad eventuali impatti cumulativi delle due opere nei confronti delle componenti ambientali ad essi soggette quali la flora, la fauna ed il paesaggio; altri impatti cumulativi possono essere riferibili all'inquinamento acustico eventualmente prodotto dalla rotazione delle pale.

Questo comporta che da alcune aree da cui risulta visibile il nuovo allineamento già è possibile osservare gli aerogeneratori appartenenti ai parchi esistenti.

Per meglio dettagliare l'impatto visivo generale nella macroarea è stata condotta una analisi di intervisibilità teorica, vedasi tavola specifica.

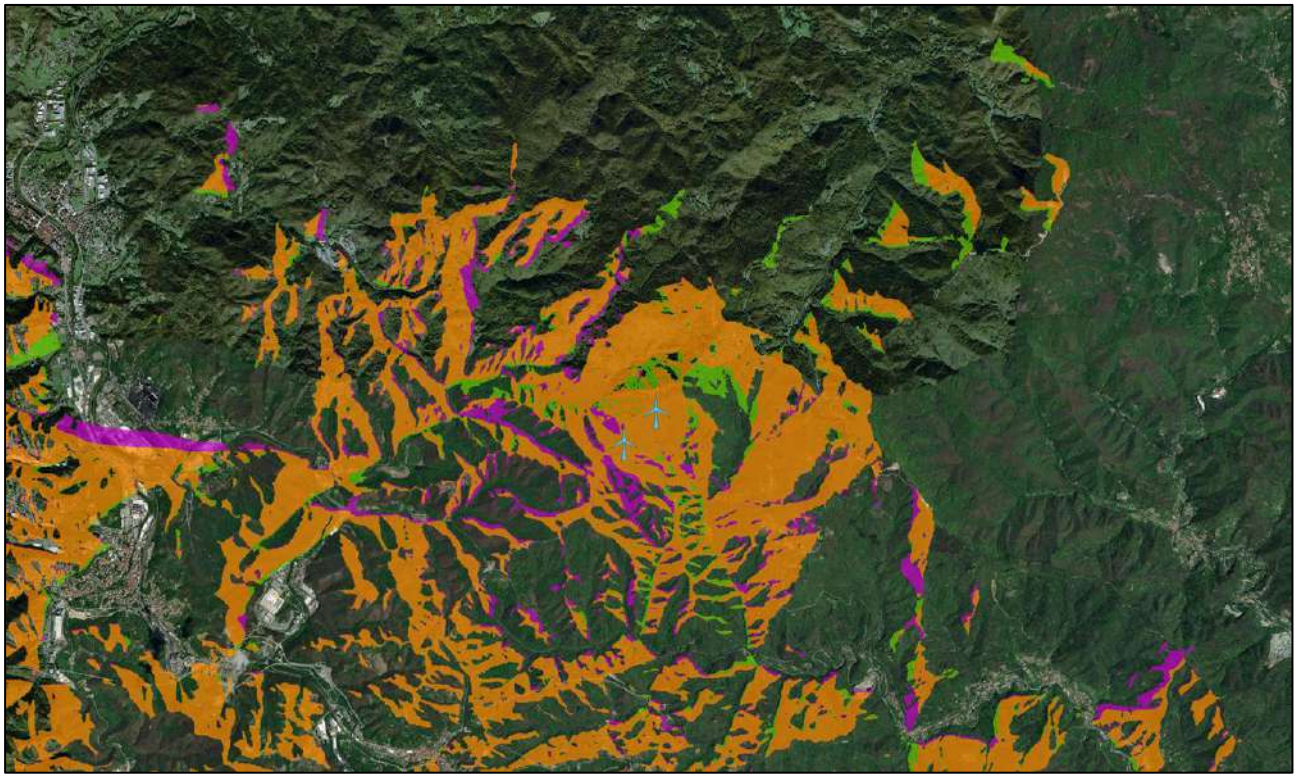


Figura 23 – estratto Carta dell'intervisibilità teorica

Si noti comunque che in accordo con le "*Linee-Guida per il Progetto di Paesaggio Degli Impianti Eolici*" (MBAC, 2006), la presenza di più impianti può generare: co-visibilità, quando l'osservatore può cogliere più impianti da uno stesso punto di vista (tale co-visibilità può essere in combinazione, quando diversi impianti sono compresi nell'arco di visione dell'osservatore allo stesso tempo, o in successione, quando l'osservatore deve girarsi per vedere i diversi impianti); o effetti sequenziali, quando l'osservatore deve muoversi in un altro punto per cogliere i diversi impianti (è importante in questo caso valutare gli effetti lungo le strade principali o i sentieri frequentati).

Nel caso di studio la co-visibilità di più impianti è limitata a porzioni ridotte di territorio come si evince anche dalle simulazioni fotografiche allegate al progetto.

6.10.1. Ambito di influenza potenziale

L'area d'influenza potenziale dell'intervento proposto rappresenta l'estensione massima di territorio entro cui, allontanandosi gradualmente dalle opere progettate, gli effetti sul paesaggio e l'ambiente si affievoliscono fino a diventare inavvertibili. I contorni territoriali d'influenza dell'opera variano in funzione della componente ambientale considerata e raramente sono riconducibili ad estensioni di territorio geometricamente regolari. È innegabile come l'aspetto correlato alla dimensione estetico-percettiva sia prevalente rispetto agli altri fattori causali d'impatto. Di fatto, dunque, i confini dell'ambito d'influenza diretta dell'opera possono farsi ragionevolmente coincidere con il campo di visibilità dell'intervento.
La distanza di visibilità di un impianto eolico rappresenta la massima distanza espressa in km da cui è possibile vedere un aerogeneratore di data altezza.
L'altezza effettiva da considerare è evidentemente rappresentata dalla lunghezza del raggio del rotore sommata a quella della struttura fino al mozzo, che per il caso esaminato corrisponde a 160 m. Le Linee guida per valutazione paesaggistica degli impianti eolici, elaborate dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali e le Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili elaborate dal Ministero dello Sviluppo Economico (DM del 10 settembre 2010), per la valutazione dell'impatto visivo, suggeriscono come il limite di visibilità teorico debba essere considerato pari a 20 km (in generale è sufficiente considerare tale limite della Mappa di intervisibilità teorica, inferiore ai 35 km indicati nella tabella con altezza di aerogeneratori superiore ai 100 m). Il potere risolutivo dell'occhio umano ad una distanza di 20 km (pari ad un arco di 1 minuto ossia 1/60 di grado) è di circa 5,8 m, il che significa che, a tale distanza, sono visibili oggetti delle dimensioni maggiori di circa 6 m. Considerato che il diametro della struttura in corrispondenza della navicella generalmente non supera i 3 m, si può ritenere cha a 20 km l'aerogeneratore abbia una scarsa visibilità ad occhio nudo e conseguentemente che l'impatto visivo prodotto sia sensibilmente ridotto. Uno studio del 2002 dell'università di Newcastle ha accertato che, per turbine dell'altezza totale fino ad 85 m, alla distanza di 10 km non è più possibile vedere i dettagli della navicella e che i movimenti delle pale sono visibili fino ad una distanza di 15 km. Lo studio riporta inoltre che un osservatore generalmente non percepisce il movimento delle pale per distanze superiori a 10 km. Il campo di visibilità dell'intervento, ed in particolar modo la sua più ristretta porzione in cui si realizza una visione distinta dell'opera, coincide evidentemente con la parte di territorio in cui si realizzano più in generale i maggiori effetti dell'intervento sulla componente paesistico insediativa e sui valori storico-culturali.
Tali considerazioni vengono riferite a parchi eolici posti in zone di pianura dove il territorio non presenta ostacoli morfologici alla visibilità degli interventi.
Nel caso in oggetto, l'impianto eolico si colloca su un crinale, in tale territorio la morfologia si presenta complessa con numerosi colli che in parte precludono la visibilità dell'intervento.

6.10.2. Impatti Cumulativi su Elementi della Biodiversità

La distanza fra le installazioni e le diverse tipologie di ambienti interessati dalle stesse consentono di escludere l'insorgenza di impatti cumulati sulla vegetazione mentre quelli eventualmente a carico delle altre componenti sono stati presi in considerazione da studi mirati che verranno esposti nel dettaglio in apposite Relazioni specifiche.
In particolare, per la chirotterofauna e l'ornitofauna che risultano maggiormente vulnerabili nei confronti delle installazioni eoliche, si provvederà ad una caratterizzazione di pipistrelli ed uccelli (censimenti, presenza di specie tutelate, tipologia e grado di utilizzo degli ambienti, ecc.) individuati sul sito sottoposto a pianificazione; tali conoscenze, unitamente ai dati già acquisiti nel corso degli

iter autorizzativi e delle varie fasi di esercizio verranno utilizzate per ottenere una valutazione delle incidenze negative dirette ed indirette dovute alla coesistenza delle due installazioni sui rappresentanti dei due gruppi faunistici in base alla collocazione reciproca degli impianti ed alle caratteristiche ambientali e morfologiche del territorio in esame.

6.10.3. Impatti Cumulativi sul Paesaggio

L'inserimento visivo del parco in progetto nel contesto paesaggistico sarà descritto nell'apposita Relazione che ha come finalità quella di individuare e descrivere le modificazioni che le opere previste porteranno alla realtà preesistente.
Nella Relazione paesaggistica oltre agli impatti, un'attenta analisi di incidenza fotosimulata accompagna la valutazione.

6.10.4. Impatti Acustici Cumulativi

L'apposita Relazione acustica evidenzierà il livello e la portata delle emissioni sonore delle torri in progetto e l'eventuale somma di emissioni prodotte dai due Parchi; gli aerogeneratori del nuovo Parco, di maggiori dimensioni, avranno un maggior periodo di rotazione e risulteranno quindi sensibilmente più silenziosi di quelli preesistenti.

L'apprezzabile distanziamento reciproco infine consente di prevedere l'assenza di ulteriori significativi impatti acustici rispetto a quelli dei singoli parchi che risultano comunque posizionati in un'area in cui nono sono presenti recettori potenzialmente sensibili alle emissioni in oggetto.

7. MATRICE DEGLI IMPATTI

Nella matrice degli impatti si è considerato ogni impatto in termini di significatività.
Sono stati utilizzati i seguenti tre parametri e i relativi punteggi attribuiti:

con la sigla **P** viene indicata la probabilità che l'evento accada e ad essa sono assegnati i seguenti punteggi:
1 probabilità nulla
2 raro
3 possibile
4 molto probabile
N.A. non applicabile

con la sigla **G** viene indicata la gravità delle conseguenze:
1 limitata
2 disturbo locale non duraturo
3 interessa ambiente, avifauna, ittiofauna ma comunque temporale
4 interessa ecosistema e la popolazione
N.A. non applicabile

con la sigla **S** viene indicata la significatività dell'impatto ed è calcolata come PxG, per cui è stimata in un intervallo tra 0 e 16.

Un impatto verrà di regola considerato:

- **non significativo (ininfluente)** se il suo effetto sull'ambiente non è distinguibile dagli effetti preesistenti;
- **scarsamente significativo** se le stime effettuate portano alla conclusione che esso sarà chiaramente apprezzabile sulla base di metodi di misura disponibili, e che il suo contributo non porterà a un peggioramento significativo della situazione esistente;
- **significativo** se la stima del suo contributo alla situazione esistente porta ad un peggioramento significativo;
- **molto significativo** se il suo contributo alla situazione esistente porta a livelli superiori a limiti stabiliti per legge o tramite altri criteri ambientali.

Per migliore lettura e comprensione immediata, alle stime di significatività sono stati associati 4 diversi colori:

- significatività tra 0 e 1, impatto non significativo verde
- significatività tra 2 e 5, impatto scarsamente significativo giallo
- significatività tra 6 e 10, impatto significativo arancione
- significatività tra 11 e 16, impatto molto significativo rosso

COMPARTO	AZIONE	IMPATTO PRODOTTO	P	G	S	STIMA	NOTE
ATMOSFERA	Innalzamento polvere da pratiche in fase di cantiere	deposito polvere sulla vegetazione	3	2	6	arancio	
	Aumento traffico indotto	aumento dell'inquinamento	3	2	6	arancio	
AMBIENTE IDRICO	Sversamento accidentale di liquidi oleosi inquinanti	inquinamento	1	1	1	verde	
	Inquinamento acque per acque di scarico delle maestranze	inquinamento	1	1	1	verde	
SUOLO E SOTTOSUOLO	Alterazione del versante	rischio innesco eventi franosi locali	2	2	4	giallo	Si tratta di effetti che possono essere ben gestiti seguendo gli indirizzi progettuali scelti dalla Committenza
	Perdita suoli esistenti	perdita fertilità	3	2	6	arancio	
		alterazione assorbimento acque meteoriche	3	2	6	arancio	
		influenza biodiversità	3	2	6	arancio	
VEGETAZIONE E FLORA	Fase di cantiere	Eliminazione o danneggiamento diretto della vegetazione naturale esistente e potenziale danneggiamento del patrimonio arboreo esistente	4	4	16	rosso	L'impatto viene stimato come "molto significativo" in relazione alla fase di cantiere e alle azioni previste: esbosco, eradicamento di individui arborei e smantellamento di suolo vegetato in corrispondenza della creazione di viabilità di collegamento delle diverse torri. Per i riferimenti puntuali, si rimanda agli impatti puntuali correlati alle singole procedure progettuali

	Fase di esercizio	danneggiamento delle specie vegetazionali per schiacciamento e calpestio e possibilità di danneggiamento per alterazione dei bilanci idrici	2	1	2	Giallo	
FAUNA	Azioni di cantiere (sbancamento, movimenti mezzi pesanti, etc)	Danni o disturbi ad animali di specie sensibili presenti nella zona di intervento	4	2	8	arancio	
	Realizzazione opere a terra e di cantiere	Modifiche degli assetti preesistenti e quindi alterazione di habitat delle specie animali	4	4	16	rosso	Nonostante il valore di significatività dell'impatto sia importante, si sottolinea che le modifiche degli habitat sono dovute prettamente alla fase di cantiere, in cui vengono effettivamente alterati gli assetti del suolo, geomorfologici, vegetazionali e faunistici. A riqualificazione avvenuta, dovrebbero verificarsi le condizioni ante-operam tali da consentire un nuovo insediamento faunistico. Pertanto, la natura di questo impatto, stimato come "molto significativo", è da considerarsi transitoria.
	Fase di esercizio	Danni o disturbi su animali nelle aree di contatto delle opere di progetto (es. collisione con torri, allontanamento di organismi sensibili per la presenza di persone, etc.)	2	1	2	giallo	E' ammissibile che le torri in esercizio siano fonte di disturbo per la macro fauna caratterizzante l'area in quanto il rumore o la presenza più assidua sul territorio di persone (dovuta alla gestione e manutenzione degli impianti) possono rivelarsi fattori limitanti. Possibili collisioni con le pale sono ritenute improbabili. Non si ritengono suscettibili di impatto significativo micro- e meso-fauna considerando l'impianto in esercizio, fase in cui verosimilmente le operazioni di rimessa in pristino dell'area dovrebbero garantire un buon grado di riqualificazione ambientale. Nel complesso, l'impatto viene stimato come "scarsamente significativo".
	Presenza di elementi aerei (torri e pale)	Rischio di collisione per ornitofauna e chirotterofauna	4	4	16	rosso	Avifauna e Chirotteri sono i gruppi faunistici che più risentono degli impatti dovuti all'installazione di impianti eolici, sia in fase di cantiere (relativamente allo spostamento dell'areale trofico e alla modificazione e/o perdita di aree di

							nidificazione), sia in fase di esercizio (relativamente al rischio collisione con le torri cui sono sottoposti). Pertanto, l'impatto non può che essere considerato "molto significativo". In ogni caso, vengono suggerite adeguate misure mitigative atte a ridurre gli impatti generati dagli impianti
ECOSISTEMA	Alterazione ecomosaici esistenti	Alterazione funzionalità ecosistemica	4	2	8	arancio	
RUMORE	Aumento inquinamento sonoro in fase di cantiere	Disturbo abitazioni	1	1	1	verde	Per quanto riguarda l'ambiente circostante, il possibile impatto generato è da considerarsi nullo in quanto l'insediamento non produrrà emissioni rumorose che potranno ridurre la confortevolezza acustica posseduta attualmente dagli edifici circostanti e il livello di immissione in ambiente sarà compatibile con la zonizzazione acustica del sito. Per quanto riguarda la fauna sensibile, l'impatto è da considerarsi significativo nella sola fase di cantierizzazione.
		Disturbo fauna sensibile	3	2	6	arancio	
ARCHEOLOGIA	Rischio di interferenza con manufatti di interesse archeologico	Perdita di patrimonio artistico	1	1	1	verde	Si esclude la possibile presenza di elementi materiali di interesse archeologico
POPOLAZIONE E SALUTE	Rischio legato alla sicurezza dell'area di cantiere	Assetto igienico-sanitario	1	1	1	verde	I parchi eolici producono energia elettrica senza immettere nell'aria sostanze tossiche e nocive per l'ambiente e per l'uomo e fanno sì che il quantitativo di energia prodotta non venga generata per mezzo di metodi tradizionali (centrali termiche, importazione di energia prodotta da fonte nucleare)
	Disagi conseguenti alle emissioni di inquinanti in atmosfera e sollevamento di	Assetto igienico-sanitario	3	2	6	arancio	In fase di cantiere sul sito d'impianto e lungo la viabilità ex novo, in particolare durante la fase di scavo della fondazione e della piccola sezione per la posa del cavidotto, è possibile che si osservi un incremento delle emissioni in atmosfera di particolato.

	polveri in fase di cantiere						
	disagi dovuti alle emissioni di rumore in fase di cantiere e d'esercizio	Assetto igienico-sanitario	1	1	1	verde	
	disagi dovuti alle emissioni di radiazioni ionizzanti e non in fase d'esercizio	Assetto igienico-sanitario	1	1	1	verde	Gli edifici più prossimi alle opere elettriche previste ex novo dal progetto, si collocano tutti oltre le distanze di prima approssimazione (Dpa) relativamente alle opere elettriche ex novo collegate all'impianto eolico oggetto di valutazione.
PAESAGGIO	Alterazione paesaggio preesistente	Visibilità dell'opera	4	2	8	arancio	Impatto ritenuto "significativo" in quanto la visibilità dell'opera è una caratteristica intrinseca del progetto stesso: un impianto eolico è visibile per sua natura e per sua collocazione territoriale (normalmente sui crinali o comunque in zone ben esposte ai venti). Inoltre, si sottolinea la natura reversibile dell'impianto.
ELETTROMAGNETISMO	Inquinamento elettromagnetico	Disturbo ambiente circostante	1	1	1	verde	
ASSETTO TERRITORIALE	Alterazione traffico indotto	Influenza viabilità locale	2	2	2	giallo	
		Influenza accessibilità di aree d'interesse pubblico o privato	2	2	2	giallo	

8. MISURE DI MITIGAZIONE, PROTEZIONE, RIPRISTINI ED EVENTUALE COMPENSAZIONE

La realizzazione degli impianti eolici comporta alcuni potenziali impatti approfonditi in fase progettuale al fine di proporre le conseguenti mitigazioni.

Nei seguenti paragrafi verranno approfondite le influenze con le seguenti componenti ambientali e le relative mitigazioni:

- Atmosfera;
- Ambiente idrico;
- Suolo e sottosuolo;
- Flora e vegetazione;
- Fauna;
- Paesaggio;
- Viabilità di accesso;
- Rumore.

8.1. MITIGAZIONE IMPATTI SULL'ATMOSFERA

La generazione di energia elettrica per via eolica presenta l'indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere nell'ecosistema sostanze inquinanti, polveri, calore, come invece accade nel caso di generazione tradizionale per via termoelettrica.

L'impianto eolico è assolutamente privo di emissioni aeriformi di qualsivoglia natura ed anzi, a scala più ampia, apporta un beneficio per le mancate emissioni riconducibili alla generazione di energia da fonte convenzionale.

Non sono quindi necessari particolari interventi di mitigazione, se non accorgimenti soprattutto in fase di cantiere, quali:

- **Irrigare periodicamente tutte le vie di accesso necessarie allo svolgimento dei lavori e che sono sprovviste di copertura d'asfalto, per ridurre al minimo il sollevamento di polveri;**
- **Ottimizzare l'uso dei veicoli di trasporto, in maniera tale da avere il massimo risparmio di combustibile.**

8.2. MITIGAZIONE IMPATTI SULLE ACQUE SUPERFICIALI

L'interferenza con le acque superficiali è trascurabile in quanto la posizione in prossimità del crinale non consente la formazione di importanti drenaggi di acqua meteorica.

I movimenti di terra sono limitati e non tali da cambiare a qualsiasi titolo l'assetto idrogeologico e le fondazioni non hanno in ogni caso una profondità tale da alterare eventuali falde esistenti.

Non si rendono quindi necessarie opere di mitigazione, ma accorgimenti legati alla corretta gestione del cantiere quali:

- **Provvedere alla realizzazione di infrastrutture per il drenaggio che assicurino una canalizzazione delle acque piovane.**
- **Evitare l'accumulo di terra, residui, resti di qualunque natura nelle zone immediatamente vicine ai margini fluviali onde evitare che vengano trascinati via dalle acque nel caso di scivolamento superficiale, piogge o aumento del livello delle acque.**
- **Utilizzare la massima cura nel manipolare fluidi e carburanti dei macchinari impiegati nella fase costruttiva e stoccare gli eventuali residui in luoghi appropriati**
- **Revisionare periodicamente i macchinari impiegati nella fase di costruzione al fine di evitare perdite di fluidi e/o carburanti.**
- **Effettuare le revisioni dei macchinari in locali adeguati. Qualora non fosse possibile, avere cura di impermeabilizzare la superficie per evitare infiltrazioni, provvedere alla preparazione di un sistema di raccolta in attesa che l'organismo competente prenda in consegna tali residui.**
- **Provvedere a depositare tutto il materiale eccedente le operazioni di movimento terra, di ripristino vegetazionale e tutto ciò che è assimilabile a rifiuti non pericolosi in apposita discarica autorizzata così da non alterare la falda acquifera.**

In fase di adeguamento della viabilità extraparco ed infraparco, si avrà particolare cura nel realizzare adeguati sistemi di raccolta e di allontanamento delle acque meteoriche. Queste opere di regimazione consentiranno di evitate pericolosi fenomeni di ruscellamento e dilavamento delle superfici dei percorsi e dei terreni adiacenti.
Le canalette lato strada verranno realizzate lungo tutte le porzioni di viabilità dove si andrà ad operare in fasi di sterro o scavo.

Per limitare al massimo il fenomeno del ruscellamento lungo i tracciati, si prevede di realizzare, lungo tutto lo sviluppo della viabilità extraparco ed intraparco, un adeguato sistema di schive trasversali realizzate tracciando dei leggeri solchi lungo la superficie stradale oppure utilizzando dei profili in acciaio, che convoglieranno all'interno della canaletta di nuova realizzazione, le acque meteoriche intercettate, che saranno quindi allontanate verso valle.
Si avrà cura di realizzare lo strato superficiale dei tracciati dedicati al transito dei mezzi con una leggera pendenza sempre verso monte e verso la canaletta.

Per quanto concerne l'impatto sulle acque superficiali e sotterranee, in fase di costruzione degli impianti e dell'adeguamento della viabilità, si avrà particolare cura nel realizzare adeguati sistemi di raccolta e di allontanamento delle acque meteoriche. Queste opere di regimazione consentiranno di evitare fenomeni di ruscellamento e dilavamento della superfice dei percorsi e dei terreni adiacenti.

Le canalette lato strada verranno realizzate lungo tutte la porzione di viabilità dove si andrà ad operare in fasi di sterro o scavo; le strade saranno comunque dotate di idonee pendenze verso monte e saranno dotate di canalette trasversali per il convogliamento delle acque verso valle.

Dal punto di vista geologico si evidenzia che l'intervento è compatibile con la natura dei luoghi, che i deflussi superficiali e sotterranei non risulteranno alterati dagli interventi realizzati, che l'intervento non influisce sulla stabilità dei versanti.

8.3. MITIGAZIONE IMPATTI SUOLO E SOTTOSUOLO

Gli scavi di sbancamento, comprese le piazzole di stazionamento della gru per il montaggio degli aerogeneratori saranno eseguiti lasciando una scarpata sul fronte con inclinazione pari a circa 45°. La ricostruzione del versante avverrà mediante riporto del materiale proveniente dagli scavi effettuati in loco per la posa in opera delle fondazioni.
Il materiale riportato dovrà essere opportunamente rullato e costipato e successivamente ricoperto da uno piccolo strato di terreno vegetale per favorire l'attecchimento del manto erboso o di qualche rado arbusto.

Si prevede la realizzazione di un cavidotto che partirà dal primo sito, proseguendo per i successivi due siti e proseguirà sino a raggiungere il punto di consegna dell'energia elettrica.
Per la realizzazione del cavidotto si prevede uno scavo a sezione obbligata pari a 0.50 m di larghezza per una altezza di 0.70 m. Dopo la posa in opera dei cavi e relativi accessori si passerà al suo reinterro riutilizzando lo stesso materiale dello scavo, successivamente vagliato, costipato e rullato. Il ripristino del terreno così previsto non comporta particolari impatti se non temporanei limitati strettamente al periodo di lavorazione.

Dal punto di vista geologico si evidenzia che l'intervento è compatibile con la natura dei luoghi, che i deflussi superficiali e sotterranei non risulteranno alterati dagli interventi realizzati, che l'intervento non influisce sulla stabilità dei versanti.

- **La manutenzione che verrà fatta su tutta la viabilità presente porterà beneficio sia al suolo che al sottosuolo, garantendo un miglior deflusso delle acque meteoriche**
- **Realizzare un'operazione di scarificazione superficiale del terreno in quei casi in cui, al di fuori dei tracciati, il transito dei mezzi pesanti ha potuto determinare un'eccessiva compattazione del suolo così da rappresentare un danno alla produttività del suolo**
- **Impiegare il materiale di risulta degli scavi per la fase di cementazione dell'aerogeneratore per ricoprire la piazzola.**
- **Separare e stoccare lo strato di terreno vegetale esistente in cumuli che non superino i 2 metri di altezza, al fine di preservare le proprietà organiche e biologiche. Il terreno così conservato verrà impiegato per il riempimento dei cavidotti, avendo cura di seguire un ordine di riempimento inverso a quello di scavo così da non alterare il profilo geopedologico.**
- **Provvedere a realizzare apporto di terra laddove lo strato superficiale è stato eliminato per far sì che il suolo recuperi le sue proprietà fisiche e organiche.**
- **Eseguire i lavori non nei periodi più soggetti alle precipitazioni, così da minimizzare l'erosione.**

8.4. MITIGAZIONE IMPATTI SU FLORA E VEGETAZIONE

L'attività di mitigazione si articolerà nelle seguenti fasi:

a. **fase preliminare**: consta nel recupero delle giovani piante (piante che non hanno superato i 30 – 40 cm di altezza) interessate dalle attività in progetto, con pane di terra tale da danneggiare in minor maniera possibile l'apparato radicale. Esse dovranno essere tempestivamente riposte a dimora temporanea nel vivaio di cantiere;
b. **fase preliminare intermedia**: la si adotta solamente nell'area dove dovrà sorgere la piazzola. Di questa area una porzione ospiterà il pilone della torre eolica ed un'altra porzione più ampia

della precedente avrà la funzione di area di rispetto funzionale. Laddove dove sorgerà la base del pilone sarà necessario un riporto di un adeguato quantitativo di terreno vegetale finalizzato a ricreare una base su cui inserire il rinverdimento. Nella restante porzione di piazzola, che qui si ricorda ha esclusiva attività funzionale al funzionamento ed alla resa dell'impianto, non si ha alcuna perdita reale di vegetazione ovvero, le ceppaie presenti verranno semplicemente ceduate. In questo caso è necessario curare opportunamente le tecniche di ceduazione al fine di preservare la massima capacità pollonifera delle ceppaie. In questa fase si prevede che venga eseguita una semina a spaglio su tutta la superficie della piazzola con essenze erbacee appropriate. Questa azione ha la precipua funzione di ridurre l'erosione superficiale del suolo e quindi la relativa perdita di fertilità dello stesso;

c. **fase definitiva**: rappresenta la fase in cui si eseguono le piantumazioni e la cura dei polloni che stanno ricacciando dalle ceppaie ceduate. Le piantumazioni sono previste in tutte le porzioni di area che hanno subito danneggiamenti permanenti della vegetazione a seguito della cantierizzazione. Le piantumazioni verranno pertanto eseguite pressoché totalmente nell'area riqualificata con terreno vegetale fino ai piedi della torre con essenze esclusivamente arbustive. ceduazione. Le giovani piantine poste a dimora nel vivaio di cantiere verranno impiegate in questa fase, dove saranno poste a dimora nei pressi delle ceppaie più vecchie al fine di garantire continuità al bosco.

Al fine di minimizzare gli impatti sulla componente floristica e vegetazionale è consigliabile, in fase di cantiere, conservare il primo strato di terreno (profondità di almeno 50 cm) in cumuli alti non oltre i 3 m per evitare effetti di dilavamento, al fine di utilizzarlo nella fase di ripristino delle aree.

- **Il riporto di tale terreno, contenente semi quiescenti e bulbi, favorirà la ripresa della vegetazione spontanea e mitigherà gli effetti di alterazione derivanti dalle opere in progetto.**
- **Analogamente è consigliabile prestare la massima cautela nella rimozione del cotico erboso, al fine di preservarlo per la rinaturalizzazione post-operam.**

Il progetto prevederà eventualmente la ripiantumazione di esemplari di Faggio in numero tale da compensare quanti ne verranno estirpati per consentire le lavorazioni.

- **Per il ripristino morfologico delle aree interessate dai lavori saranno sufficienti, salvo in alcuni casi specifici, adeguate risagomature dei profili delle scarpate: le aree sono subpianeggianti e non si renderanno quindi necessarie importanti opere di stabilizzazione.**
- **La progettazione ha curato con attenzione questo aspetto al fine di minimizzare i movimenti terra e permettere un ripristino post-operam il meno invasivo possibile.**
- **Le poche opere di stabilizzazione e contenimento verranno realizzate con tecniche di ingegneria naturalistica. Il progetto di ripristino vegetazionale ha lo scopo di armonizzare le strutture del parco eolico con il contesto ambientale circostante, mitigando l'impatto visivo a breve raggio.**
- **Nell'esecuzione delle opere di rinverdimento verranno impiegati come materiali vegetali le piante erbacee, arbustive e arboree prelevate dall'area di cantiere mediante zollatura e materiale vegetale proveniente da vivaio forestale. Il ripristino/manutenzione vegetazionale della strada di accesso in parte avverrà, come detto, contestualmente alle attività di cantiere: alcuni alberi e arbusti che si renderà necessario rimuovere verranno subito collocati ai bordi della pista.**
- **L'adeguamento della strada comporterà un suo miglioramento da un punto di vista idrologico: verranno infatti realizzate opere di regimazione delle acque di ruscellamento**

(canaline e schive) che, nel medio e lungo periodo, eviteranno il degrado della pista derivante dall'erosione (tratti in trincea, dissesti locali).

- **Al momento di dismissione dell'impianto si prevede che le torri vengano smontate e condotte a recupero e smaltimento così come le eventuali pertinenze. Il plinto di fondazione verrà totalmente interrato con terreno vegetale.**
- **Ne deriva una situazione in cui è possibile ricondurre le aree temporaneamente aperte a bosco in modo da uniformare il contesto e quindi dare maggiore importanza alla continuità del paesaggio boschivo. Pertanto, si ritiene più appropriato uniformare l'area al contesto boschivo si attuerà un'azione di ripiantumazione dell'essenza vegetale prevalente ovvero il Fagus sylvatica (faggio).**

L'elenco che segue mostra nello specifico le misure che si intendono adottare al fine di minimizzare gli impatti a carico di flora e vegetazione.

- **Procedere ad operazioni di rivegetazione utilizzando specie autoctone laddove se ne mostri la necessità, ricorrendo anche a reti e stuoie per facilitarne la crescita.**
- **Si dovranno ripristinare le superfici occupate temporaneamente durante la costruzione, mediante decompattazione e livellamento dello strato di terra superficiale, così come il ripristino della struttura vegetale originaria.**
- **Per quanto riguarda le piazzole di montaggio, al termine dei lavori si avrà cura di ripristinare lo stato dei luoghi e facilitare il recupero vegetazionale con la reintroduzione di essenze locali, che saranno state eliminate per consentire le manovre.**

8.5. MITIGAZIONE IMPATTI SULLA FAUNA

Le indicazioni per mitigare il più possibile eventuali impatti sull'avifauna sono:

- **Minimizzare il disturbo agli habitat e alla vegetazione durante la fase di costruzione e di esercizio;**
- **evitare/minimizzare i rischi di erosione causati dalla costruzione delle strade di servizio e delle fondamenta degli aereogeneratori. Occorre prestare particolare attenzione alla stabilità dei pendii evitando pendenze in cui si possono innescare fenomeni di erosione;**
- **Evitare i lavori notturni, così che il transito dei macchinari e di persone non alterino la quiete della fauna notturna che popola l'area interessata al progetto.**
- **Evitare la circolazione di persone e veicoli al di fuori dell'area strettamente necessaria alla realizzazione del parco eolico.**
- **Per quanto riguarda i Chirotteri nelle aree ritenute idonee si propone l'installazione di rifugi artificiali da ispezionare regolarmente, divenendo in contemporanea un ausilio per le specie, che potrebbero avere a disposizione rifugi adatti per la loro conservazione attiva, e anche un metodo di monitoraggio sicuro e duraturo per avere a disposizione un indice di presenza frequentazione oggettivo.**
- **utilizzo dei percorsi di accesso presenti (tecnicamente possibile e previsto) ed adeguamento dei nuovi eventualmente necessari;**
- **ripristinare la vegetazione dopo l'installazione dell'impianto avendo cura di restituire un assetto vegetazionale conforme a quello precedente gli interventi e a quanto prescritto dal PTCP Vegetazionale. In questa fase, una buona strategia è riparare e mettere a dimora**

(se necessario) le specie più sensibili o pregiate e raccogliere le semenze delle specie autoctone anche sul campo;

- **compensare il danno migliorando le aree vicine;**
- **al termine dei lavori di smantellamento, avere cura di recuperare tutta la superficie disponibile per la coltivazione delle specie autoctone preesistenti;**
- **Riguardo alla fauna, i gruppi che possono subire le maggiori ripercussioni dalla realizzazione di una centrale eolica sono gli uccelli e i chirotteri.**

Con riferimento alla fase di esercizio si è considerato sia l'impatto indiretto (disturbo di origine antropica, provocato da rumore, vibrazioni ed altre interferenze con l'habitat causate da attività d'ispezione e manutenzione alle strutture del sito) che l'impatto indiretto (collisioni di animali con cavi elettrici, torri, pale). In tale ottica le torri in progetto, in numero ridotto e di grande taglia, vanno ad azzerare il possibile effetto barriera. Inoltre, alla luce delle rilevazioni e degli studi effettuati, risulta che la frequenza delle collisioni degli uccelli con gli aerogeneratori è estremamente ridotta a maggior ragione con l'utilizzo di aerogeneratori a bassa velocità di rotazione.

8.6. MITIGAZIONE IMPATTI COMPONENTE RETE NATURA 2000

La realizzazione del progetto dovrà rispettare le misure di mitigazione, in parte riprese dalle condizioni d'obbligo previste dal Piano di Gestione Integrato (Art. 30), contenute nello Studio di Incidenza, e di seguito elencate:

- **delimitazione delle aree di cantiere, delle aree di stoccaggio del materiale e delle aree di movimento dei mezzi**
- **l'area di cantiere è da circoscrivere allo spazio di manovra strettamente necessario**
- **il terreno rimosso durante gli scavi dovrà essere accantonato all'esterno della ZSC, coperto con telo pacciamante, e ove possibile riutilizzato a fine lavori**
- **impiego di mezzi ed attrezzature idonei a minimizzare l'impatto acustico**
- **adozione di tutti gli accorgimenti per evitare la diffusione di specie esotiche invasive (ad esempio: la pulizia dei mezzi di cantiere prima di accedere all'area, e la ripiantumazione/risemina della vegetazione nei terreni oggetto di rivoltamento)**
- **adozione di tutti gli accorgimenti nel corso dei lavori per evitare la dispersione nell'aria, sul suolo e nelle acque di materiali utilizzati quali malte, cementi e additivi e rifiuti solidi o liquidi derivanti dal lavaggio e dalla pulizia o manutenzione delle attrezzature e in generale qualsiasi tipo di rifiuto**
- **adozione di tutti gli accorgimenti nel corso dei lavori al fine di evitare sversamenti o perdite accidentali di sostanze inquinanti (idrocarburi, solventi, ecc.), che possano peggiorare lo stato di suolo, sottosuolo e acque superficiali e sotterranee; nel caso di sversamenti accidentali di tali liquidi, si provvederà al loro contenimento e rimozione tramite l'utilizzo di sabbia o di altro materiale inerte**
- **immediata ricopertura dei tratti di scavo dopo la posatura della tubazione e in tempi brevi inerbiti tramite utilizzo di specie autoctone, adeguate al contesto ambientale locale;**
- **adozione di tutti gli accorgimenti nel corso dei lavori al fine di evitare ogni eccessiva compattazione del suolo e la terra temporaneamente rimossa non sarà collocata in corrispondenza di aree con stagnazione d'acqua;**
- **qualora si registrasse, successivamente all'attuazione degli interventi, una colonizzazione dell'area oggetto degli interventi da parte di specie vegetali alloctone invasive o sinantropiche è fatto obbligo di rimuovere correttamente le medesime, verificandone**

l'eradicazione per un periodo non inferiore a 3 anni (gli elenchi delle specie alloctone invasive sono disponibili su https://www.mase.gov.it/pagina/specie-esotiche-invasive)

- **Nel caso si rendesse necessario la piantumazione di piante dovranno essere utilizzate specie vegetali autoctone, considerando le risultanze delle indagini condotte per la redazione del Piano di gestione Integrato e nel rispetto della tipologia di habitat prevalente.**

8.7. MITIGAZIONE IMPATTI SUL PAESAGGIO

Come già accennato in precedenza le torri eoliche sono installate in aree esposte e quindi visibili. Nel caso specifico il progetto è stato predisposto tenendo conto delle indicazioni ambientali regionali, ovvero mantenendo una distanza adeguata tra le torri eoliche e preferendo una disposizione lineare degli aerogeneratori.

Le direzioni prevalenti del vento presente nella zona sono sulla direttrice Nord - Sud.
Tali direzioni rappresentano quindi anche le direttrici più rilevanti dal punto di vista paesaggistico. Gli aerogeneratori sono posti in posizione prossima alla perpendicolare della direzione del vento a una posizione reciproca superiore a tre diametri rotori.

La eventuale visibilità dei rotori dalle direttrici visive principali non risulterà quindi mai sovrapposta evitando l'effetto selva. La visibilità delle torri allineate sarà possibile solo nelle immediate vicinanze dell'impianto dove chiaramente non può generare, da sola, un particolare aggravio dell'impatto visivo.

I colori scelti per gli aerogeneratori, bianco-grigio opaco, sono quelli che meglio si mimetizzano con le più frequenti condizioni meteo della zona. Il progetto prevede inoltre l'uso di aerogeneratori di grande taglia in grado di ruotare a bassissima velocità, pari a massimi 15 giri/minuto, per non aumentare la possibilità di danneggiare l'avifauna.

8.8. MITIGAZIONE IMPATTI SULLA VIABILITÀ DI ACCESSO

L'impianto eolico proposto in sfrutta la viabilità esistente minimizzando gli interventi di adeguamento grazie all'utilizzo di rimorchi semoventi in grado di ridurre le opere di rettifica dei tornanti.
Per meglio conoscere la situazione programmata si faccia riferimento alla specifica relazione Rel. 16 - Rev.01 - Report di viabilità.

8.9. MITIGAZIONE IMPATTI SUL RUMORE

La rumorosità degli aerogeneratori è valutabile in 65-70 dB ai piedi delle torri in condizione di massima velocità del vento e inferiori a 60 dB con vento meno forte. In considerazione dell'area, situata lontana da insediamenti, in prossimità dello spartiacque, non si dispongono opere di mitigazione oltre a quelle relative alla normale manutenzione degli impianti.

L'impatto della rumorosità è più approfonditamente esaminato nella relazione "Impatto Acustico".

9. PIANO DI DISMISSIONE

9.1. RIMOZIONE DELL'INFRASTRUTTURA E DELLE OPERE PRINCIPALI

Uno standard internazionale per la dismissione delle pale eoliche allo stato attuale non esiste. WindEurope ha lanciato una task Force per la dismissione e lo smantellamento al fine di produrre delle linee guida allo svolgimento sostenibile di queste operazioni. Il documento risultante, che è stato assunto come base per la redazione del presente piano, "Decommissioning of Onshore Wind Turbines Industry Guidance Document" emesso a Novembre 2020 da "European Wind Energy Association" (WindEurope), riassume i risultati dell'attività della task force con lo scopo di fornire input per l'elaborazione di uno standard attraverso la International Electrotechnical Commission (IEC). Secondo questo principio il documento è stato utilizzato come una guida generale non - prescrittiva da cui attingere le informazioni di alto livello relative alla dimissione e smantellamento del parco Eolico in oggetto.

La previsione "progettuale" descrive gli interventi di rimozione e recupero o smaltimento dell'aerogeneratore, dei cavi elettrici di collegamento, delle apparecchiature elettromeccaniche in genere ed il ripristino dello stato geomorfologico e vegetazionale del sito, ad eccezione di eventuali potenziamenti di viabilità preesistente che potranno essere utilizzati migliorando lo stato infrastrutturale del territorio.

La vita utile di un parco eolico è di circa 25 anni trascorsi i quali è possibile, dopo una revisione di tutti i componenti dell'impianto, prolungare ulteriormente la sua attività e la produzione di energia elettrica, effettuare un revamping dello stesso oppure procedere con lo smantellamento e smaltimento dei componenti costituenti l'impianto. Una delle caratteristiche degli impianti eolici è la quasi totale reversibilità degli interventi di modifica atti a realizzare l'impianto di produzione. Il decomissioning dell'impianto prevede la disinstallazione delle parti produttive con appropriati mezzi. Si procede poi con la separazione dei macro-componenti costituenti le macchine suddividendoli in:

- riutilizzabili;
- riciclabili;
- da rottamare secondo le normative vigenti;
- materiali plastici da trattare secondo la natura dei materiali e le normative vigenti.

Terminata la rimozione delle opere fuori terra (aerogeneratori e cabina utente) si procede alla rimozione delle opere interrate quali le fondazioni degli aerogeneratori, le fondazioni della cabina e i cavidotti interrati in accordo alle norme di demolizione dei materiali edili. Le misure di ripristino interessano anche le strade a servizio del parco eolico e le piazzole in modo tale da ricondurre il sito alle condizioni ante opera.

Di seguito sono schematizzate in ordine cronologico le operazioni necessarie alla dismissione dell'impianto descritte in precedenza:

- smontaggio degli aerogeneratori e delle apparecchiature elettromeccaniche in tutte le loro componenti conferendo il materiale di risulta agli impianti deputati dalla normativa vigente;
- dismissione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- dismissione delle piazzole degli aerogeneratori;
- dismissione della viabilità di servizio;
- dismissione del cavidotto utente;
- dismissione della cabina di consegna lato utente;

- riciclo e smaltimento dei materiali;
- ripristino dello stato dei luoghi mediante la rimozione delle opere, il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione avendo particolare cura di:
  - ✓ ripristinare la coltre vegetale assicurando il ricarico con almeno un metro di terreno vegetale;
  - ✓ utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica per ripristini geomorfologici;
  - ✓ comunicare agli uffici regionali competenti la conclusione delle operazioni di dismissione dell'impianto.

L'impianto, relativamente alle esigenze di bonifica dell'area, non prevede l'utilizzo di prodotti inquinanti o di scorie che possono danneggiare il suolo e il sottosuolo.
Ne deriva la non necessità di bonifica o altri trattamenti di risanamento.
Durante la fase di dismissione si deve porre attenzione alla produzione di polveri derivanti dalla movimentazione della terra, dalla circolazione dei mezzi e della manipolazione di materiali polverulenti o friabili.
A tal fine, durante le fasi operative, si devono prendere in considerazione tutte le misure di prevenzione sia nei confronti degli operatori sia dell'ambiente circostante quali l'utilizzo di utensili a bassa velocità, la bagnatura dei materiali, e l'adozione dei dispositivi di protezione individuale.

Non si prevede la rimozione e la dismissione della cabina di consegna nel suo complesso e dell'elettrodotto di rete per la consegna dell'energia dato che questi sono considerati un'infrastruttura a servizio del gestore di rete.
Si sottolinea che l'elettrodotto di rete è posizionato lungo la viabilità provinciale e comunale e, di conseguenza, non causa nessun effetto negativo in termini di impatto ambientale. Di contro, l'eventuale rimozione di quest'ultimo implicherebbe un impatto negativo come diretta conseguenza dell'attività di scavo e ripristino del manto stradale.

9.2. RIPRISTINO DEI LUOGHI

Al momento di dismissione dell'impianto si prevede che le torri vengano smontate e condotte a recupero e smaltimento. Alla fine delle attività di dismissione delle torri eoliche è necessario assicurare che l'aspetto dell'area soddisfi nel miglior modo possibile le caratteristiche naturali del suolo e il suo possibile utilizzo, dopo l'eliminazione del terriccio superficiale compattato e del sottosuolo per un successivo uso dell'area.

La viabilità di accesso al sito viene interessata da interventi di adeguamento: le strade sono tutte già esistenti; su di esse sono eseguite delle trasformazioni atte a renderle idonee al passaggio dei mezzi e conformi per quanto concerne la regimazione idraulica. I pochi tratti di viabilità interna a servizio delle piazzole degli aerogeneratori sono stati studiati nel dettaglio per minimizzare gli impatti. L'obiettivo è stato raggiunto cercando, ove possibile, di sfruttare la viabilità esistente e di seguire le acclività naturali del terreno, evitando in tal modo movimenti di terra eccessivi.

La viabilità, nel corso della vita dell'impianto, verrà costantemente sottoposta ad operazioni di manutenzione, in particolare per quanto riguarda i fenomeni di ruscellamento ed erosione naturale, sono state previste canalizzazioni parallele all'asse stradale. Il ripristino della viabilità interna essendo preesistente, non sarà prevista, salvo diverse indicazioni da parte degli Enti interessati.

Per il ripristino morfologico delle aree interessate dai lavori saranno sufficienti adeguate risagomature dei profili. Le piazzole a servizio degli aerogeneratori, al momento della dismissione, dovranno essere nuovamente allargate fino alle dimensioni necessarie per lo smontaggio e successivamente ripristinate allo stato naturale. La tecnica realizzativa delle piazzole e si comporrà delle seguenti operazioni:

- asportazione del materiale stabilizzato;
- decompattamento del suolo;
- apporto di terra vegetale e interventi di semina di specie arboree autoctone.

Si provvederà inoltre a ricoprire il plinto di fondazione con uno strato di almeno un metro di terreno vegetale, per favorire la ricolonizzazione dell'area da parte di essenze vegetali autoctone che saranno eventualmente anche idroseminate.

Ne deriva una situazione in cui è possibile operare due tipologie distinte di riqualificazioni che sono funzione degli obiettivi che ci si pone:

- mantenere le aree aperte come tali riducendone la regolarità;
- ricondurre anche le aree temporaneamente aperte a bosco.

Considerando il contesto di ampie superfici boschive praticamente ininterrotte per grandi distanze nonché la presenza di una ristretta area di crinale a pascolo, potrebbe essere opportuno mantenere le piccole aree aperte affinché si aumenti la biodiversità in un contesto un poco carente in questo senso.

D'altro canto, potrebbe prevalere la volontà di uniformare il contesto e quindi dare maggiore importanza alla continuità del paesaggio boschivo.

Risulta comunque chiaro che le due proposte operative sono antitetiche l'una all'altra e che prevedono l'impiego, in seno alla riqualificazione definitiva dell'area, di essenze ben differenti.

Infatti, se si ritiene di mantenere le aree aperte occorre operare una semina di specie erbacee già presenti nelle limitrofe aree pascolive (eventualmente attraverso la produzione di seme in situ) alle quali si associano specie arbustive legate alla produzione di frutti particolarmente appetiti alla fauna. Tra le specie arbustive si ricorda il *Rubus idaeus* (lampone), lo *Juniperus communis* (ginepro), il *Vacccinium mirtillus* (mirtillo).

Di rimando se si ritiene più appropriato uniformare l'area al contesto boschivo si attuerà un'azione di ripiantumazione dell'essenza vegetale prevalente ovvero il *Fagus sylvatica* (faggio).

10. CONCLUSIONI E STIMA DEGLI IMPATTI

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

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

Durante l'esercizio del parco invece l'unico aspetto per cui l'impatto ambientale può essere significativo è la percezione visiva dell'impianto, che però, a seguito di una attenta analisi della sua visibilità da punti di osservazione sensibili (come i centri abitati della zona e le strade a più intenso traffico veicolare) risulta per molti di essi particolarmente ridotto e inserito in un contesto già occupato da infrastrutture verticali.
Durante le osservazioni sul terreno di tutta l'area non si sono rilevate emergenze naturalistiche tali da considerare inopportuna l'installazione di aerogeneratori. In generale quindi non si evidenziano criticità per l'alterazione degli habitat conseguentemente ai lavori.

Per quanto riguarda l'effetto cumulativo per l'avifauna, considerando le rotte tenute dagli esemplari di avifauna migratrice osservate nell'area di studio negli anni, sul crinale in oggetto i dati non evidenziano la presenza di una direttrice migratoria soprattutto riferita ai rapaci (considerati maggiormente impattati dalla presenza degli impianti eolici) né un'assidua frequentazione dei nidificanti dello stesso.
L'effetto cumulo dei parchi presenti in zona, in merito a tali fattori, non appare invece poter sussistere, in virtù della distanza che li separerebbe. Per i chirotteri il discorso "barriera" rispetto agli uccelli è molto diverso. Infatti, è il numero di contatti e soprattutto il tipo di ecologia delle diverse specie a caratterizzare i possibili effetti della presenza di un parco eolico.
Non appare esservi una significativa differenza tra le comunità, con le specie presenti in modo paritetico, e nell'attività, con numero medio di passaggi per ora dei diversi taxon, tra i punti di ascolto posti nelle zone senza presenza di generatori e quelle poste non a molta distanza dai generatori già esistenti Infine il nuovo allineamento, molto produttivo, ha un valore strategico e di sicurezza energetica in relazione a possibili scenari futuri di minore disponibilità e di maggior costo delle fonti di energia tradizionale

Sulla base di quanto esposto nei precedenti paragrafi, si può affermare che la realizzazione dell'impianto eolico proposto:

- non interessa aree con specifica vulnerabilità;
- non interessa aree protette;
- non dà luogo a impatti negativi, certi o ipotetici di entità grave;
- non genera rischi per la salute umana o per l'ambiente;
- non interessa aree di interesse ecosistemico elevato.

In fase di cantiere comporterà impatti di entità mediamente bassa e comunque reversibili e mitigabili con gli accorgimenti prescritti, mentre, in fase di esercizio comporterà, a fronte delle misure di mitigazione previste, impatti residui sulla componente faunistica, tali da potersi ricondurre esclusivamente alla possibilità di collisione dell'avifauna e dei chirotteri con le pale del rotore in movimento.

Sulla base delle considerazioni esposte pertanto, non si prevedono effetti negativi rilevanti sull'ambiente, fatte salve le attenzioni ed i controlli indicati limitatamente alla fase di costruzione e agli interventi di mitigazioni da adottare al fine di evitare gli impatti evidenziati e descritti nei paragrafi precedenti.

Non da ultimo, la realizzazione dell'impianto eolico consentirà un impatto globalmente positivo legato:

- al significativo risparmio di emissione di CO2 ed in generale alla non emissione di inquinanti nell'ambiente;
- al contributo per il raggiungimento del target nazionale di produzione di energia da fonti rinnovabili (a tal riguardo bisogna sottolineare l'importanza della realizzazione dell'impianto in relazione alle condizioni attuali del nostro paese in quanto assumono grande rilevanza gli impianti che permettono al nostro paese di diminuire la dipendenza da altre nazioni per l'ottenimento di energia. L'indipendenza energetica comporterà una maggiore autonomia dalle fonti fossili e minore perdita di capitale nell'acquisto di energia a costi elevati da nazioni oltralpe);
- all'effetto positivo sulla componente sociale ed economica in termini, ad esempio, di possibilità occupazionali in fase di realizzazione e gestione dell'opera;
- agli investimenti effettuati per migliorare la viabilità locale nei pressi dell'aerogeneratore.

11. PIANO DI MONITORAGGIO

Il Piano di Monitoraggio rappresenta un documento che, seppur con una propria autonomia, deve garantire la piena coerenza con i contenuti del documento di VIA relativamente alla caratterizzazione dello stato dell'ambiente nello scenario di riferimento antecedente l'attuazione del progetto (ante operam) e alle previsioni degli impatti ambientali significativi derivanti dalla sua realizzazione (in corso d'opera e post operam).

Il Piano di Monitoraggio deve soddisfare quindi i seguenti requisiti:

- deve avere per oggetto la programmazione del monitoraggio delle componenti ambientali per le quali sono stati individuati impatti significativi, in coerenza con quanto documentato nel procedimento di VIA ed essere commisurato alla significatività dei suddetti impatti;
- deve prevedere il coordinamento e l'integrazione con le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente, che operano nell'ambito della tutela e dell'uso delle risorse ambientali;
- deve contenere la programmazione spazio-temporale delle attività di monitoraggio con definizione degli strumenti e delle modalità di rilevamento coerenti con la vigente normativa e utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- deve individuare parametri ed indicatori facilmente misurabili e rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- deve definire il numero, le tipologie e la distribuzione spaziale delle stazioni di misura, motivandone la scelta in base alle interferenze e alla sensibilità/criticità dell'ambiente interessato e programmando la frequenza delle misure in maniera proporzionata alle componenti da monitorare;
- deve prevedere la restituzione periodica e programmata delle informazioni e dei dati strutturati e georeferenziati, di facile utilizzo ed aggiornamento.

11.1. FINALITÀ DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM

Il monitoraggio ante operam ha lo scopo di fornire un quadro esauriente sullo stato delle componenti ambientali, principalmente con la finalità di:

- definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, da utilizzare quale termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti inerenti alla fase in corso d'opera e la fase post operam.

11.2. FINALITÀ DEL MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

Il monitoraggio in corso d'opera ha lo scopo di consentire il controllo dell'evoluzione dei parametri ambientali influenzati dalle attività di cantiere e dalla movimentazione dei materiali, nei punti recettori soggetti al maggiore impatto, individuati anche sulla base dei modelli di simulazione. Tale monitoraggio ha la finalità di:

- analizzare l'evoluzione dei parametri rispetto alla situazione ante operam;
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori.

Nei paragrafi successivi si descrivono i monitoraggi che saranno effettuati durante l'esecuzione delle lavorazioni e relativamente alle varie componenti ambientali. Essi saranno coordinati con i tempi di esecuzione previsti per la completa esecuzione dei lavori, come riportato nel cronoprogramma delle attività.

11.3. FINALITÀ DEL MONITORAGGIO POST OPERAM

l monitoraggio post operam comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e rispristino delle aree di cantiere. Tale monitoraggio sarà finalizzato al confronto degli indicatori definiti nello stato ante e post operam e al controllo dei livelli di ammissibilità.

Per una corretta ed efficiente analisi degli impianti eolici è necessario che essi vengano costantemente mantenuti sotto controllo.
Questo risulta particolarmente utile gli impatti potenziali verso le specie stanziali migratrici di uccelli e chirotteri, che possono realizzarsi durante la fase di esercizio.
Tale monitoraggio si può concretizzare attraverso l'applicazione di un programma finalizzato alla misura periodica di due serie di parametri: la tipologia, gli andamenti e la consistenza degli impatti, e la tipologia, gli andamenti e la consistenza delle presenze di specie e degli elementi sensibili.

Ad impianto in esercizio è necessario riuscire a valutare se e quanto gli impatti previsti si realizzino realmente e, quindi, il livello di sostenibilità ambientale dell'impianto stesso.
Parallelamente, sarà utile monitorare nel tempo anche i flussi di individui e le popolazioni presenti o registrate nell'area, in modo da poter periodicamente correlare gli andamenti delle specie presenti con gli impatti misurati. Infatti, un eventuale aumento dei danni o delle interferenze non è ascrivibile sempre ad una diminuzione della sostenibilità dell'impianto; può, invece, dipendere da un incremento di flussi o presenze causati da altri fattori ecologici, naturali, casuali.
Il monitoraggio deve poter avere anche un utilizzo da un punto di vista gestionale; a tale scopo, si ritiene utile un monitoraggio in corso d'opera, che comprenda tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti, e un monitoraggio post-operam, comprendente le fasi di pre-esercizio ed esercizio.
Il monitoraggio ad impianto in esercizio consentirà inoltre di valutare quando debbano essere poste adeguate misure di mitigazione, in modo da assicurare il corretto funzionamento dell'impianto e garantirne il rendimento a lungo termine.

In particolare, per il post operam, si suggerisce l'indagine delle specie faunistiche presenti sulla base di quanto emerso dai rilievi effettuati, con particolare attenzione alle specie avifaunistiche tutelate.

Si ricorda che l'area vasta è stata interessata nel corso degli ultimi venti anni, dall'installazione e l'entrata in funzione di altri parchi eolici anche di dimensioni medio-grandi e quindi è stata sottoposta a numerose campagne di indagine da parte di società specializzate in rilievi avifaunistici.

I rilievi svolti confermano sostanzialmente quanto già indicato nella documentazione tecnica relativa al parco eolico limitrofo. Durante i sopralluoghi, da effettuarsi nei periodi di maggior flusso migratorio, sarà redatto opportuno report in cui si evidenzieranno i risultati di campo e la scelta metodologica adottata.

Uno degli obiettivi degli studi sarà quello di valutare gli impatti (in particolare le collisioni) a carico di ciascuna specie rilevata. I monitoraggi avranno una durata minima di due anni oltre il periodo di cantierizzazione. Inoltre, per una valutazione obiettiva dell'impatto cumulativo, si ritiene utile la scelta di un'area campione, limitrofa, con assenza di impianti eolici in funzione o in costruzione e

con caratteristiche ambientali simili. Il confronto servirà per valutare la sussistenza di eventuali differenze in termini di biodiversità tra i siti di controllo e il sito di intervento.
Il monitoraggio post operam sarà utile anche per valutare l'efficacia degli interventi di ripristino della vegetazione nei 2/3 anni successivi alla realizzazione dell'impianto.

12. BIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- "Sistemi eolici: progettazione e valutazione economica", A. Caffarelli, G. De Simone, M. Stizza, A. D'Amato, V. Vergelli, Maggioli Editore, 2009.
- "Nuove vie del vento", L. Pirazzi e A. Gargini, Franco Muzzio Editore, 2008.
- "Atlante della compatibilità ambientale e paesaggistica degli impianti eolici", F. Sala, E. Battellino, C. Cangiano, G. Stella, CESI Ricerca, 2008.
- "Eolico e biodiversità. Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia", WWF, 2009.
- "Report Eolico 2008", APER, 2009. - "Report Eolico 2009", APER, 2010.
- "Windbook, realtà e leggende dell'eolico in Italia", APER, 2011.
- "Comuni Rinnovabili 2009, Rapporto di Legambiente - Analisi e classifiche", Legambiente, 2009. - "Rapporto Energia e ambiente 2007 – Analisi e scenari", ENEA, 2008.
- "Rapporto Energia e ambiente 2008 – Analisi e scenari", ENEA, 2009. - "Piano di sviluppo RTN 2012", Terna, 2012.
- "Avifauna minore di passo", Regione Liguria, Provincia di Genova, Università degli Studi di Genova, R.G.F., 2007.
- "Piano stralcio per l'assetto idrogeologico", Autorità di bacino del fiume Po, 2001.
- "Transport Solution for Onshore Components", TII Wind.
- http://atlanteeolico.erse-web.it/viewer.htm
- http://www.adbpo.it
- http://www.enea.it
- http://www.ricercadisistema.it
- http://www.liguriabirding.net
- http://www.pcn.minambiente.it/PCN
- http://europa.eu/documentation/legislation/index_it.htm
- http://natura2000.eea.europa.eu
- http://www.arpa.it