Regione Liguria



Comune Cairo Montenotte



Comune Savona



Provincia Savona



PARCO EOLICO DI SAVONA - LOC. PIANDELMELO (9 MW)

Sintesi non tecnica

Rel. 20

Progetto definitivo

Rev. 01 - Marzo 2024

PROGETTISTA

Documento firmato da:
FRANCESCA BONDIONI
15.04.2024
09:11:58 UTC

Bissi Marco
15.04.2024
13:20:21
GMT+01:00

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 5
2. AREA DI INTERVENTO E CONTESTO PAESAGGISTICO 6
2.1. UBICAZIONE 6
2.2. ANALISI AMBIENTALE 8
3. STATO DEI LUOGHI 19
3.1. VIABILITÀ DI ACCESSO 19
3.2. AREA DI CANTIERE E PIAZZOLE PALE EOLICHE 21
3.3. COPERTURA FORESTALE ED HABITAT 24
4. CARATTERISTICHE PROGETTUALI 27
4.1. IL PROGETTO IN ESAME 27
4.2. DESCRIZIONE DEGLI AEROGENERATORI 27
4.3. PARTE ELETTRICA 28
4.4. OPERE CIVILI 32
4.5. FASI DI REALIZZAZIONE 34
5. PIANIFICAZIONE TEMPORALE 42
6. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE – DESCRIZIONE DEI SISTEMI INTERESSATI 43
6.1. ATMOSFERA: ARIA E CLIMA 44
6.2. AMBIENTE IDRICO: ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI 52
6.3. SUOLO E SOTTOSUOLO – ELEMENTI GEOMORFOLOGICI 54
6.4. VEGETAZIONE E FLORA 65
6.5. FAUNA 74
6.6. RUMORE 79
6.7. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 84
6.8. PAEASAGGIO 86
6.9. CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI 98
6.10. RADIAZIONI IONIZZANTI E NON 100
6.11. RADIAZIONI OTTICHE 101
7. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE – IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI 102
7.1. ATMOSFERA 102
7.2. ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI (INTERAZIONE ED EVENTUALE MODIFICA DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE E SUB-SUPERFICIALE) 102
7.3. SUOLO E SOTTOSUOLO 105
7.4. VEGETAZIONE E FLORA 105
7.5. FAUNA 107

7.6. RUMORE E VIBRAZIONI 108
7.7. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA....109
7.8. PAESAGGIO 110
7.9. RADIAZIONI IONIZZANTI E ONDE ELETTRO MAGNETICHE 112
7.10. IMPATTI CUMULATIVI 112
8. MATRICE DEGLI IMPATTI 115
9. MISURE DI MITIGAZIONE, PROTEZIONE, RIPRISTINI ED EVENTUALE COMPENSAZIONE 175
9.1. Mitigazione impatti sull'atmosfera 175
9.2. Mitigazione Impatti sulle Acque Superficiali 175
9.3. Mitigazione Impatti Suolo e Sottosuolo 177
9.4. Mitigazione Impatti su Flora e vegetazione 177
9.5. Mitigazione Impatti sulla Fauna 179
9.6. Mitigazione Impatti Componente rete NATURA 2000 180
9.7. Mitigazione Impatti sul Paesaggio 181
9.8. Mitigazione Impatti sulla Viabilità di Accesso 181
9.9. Mitigazione impatti sul Rumore 181
10. PIANO DI DISMISSIONE 182
10.1. Rimozione dell'Infrastruttura e delle Opere Principali 182
10.2. Ripristino dei Luoghi 183
11. CONCLUSIONI E STIMA DEGLI IMPATTI....185
12. PIANO DI MONITORAGGIO....187
12.1. Finalità del monitoraggio ante operam 187
12.2. Finalità del monitoraggio in corso d'opera 187
12.3. Finalità del monitoraggio post operam 188
13. BIOGRAFIA E SITOGRAFIA 189

ELENCO FIGURE

Figura 1- Localizzazione dell'Area 6
Figura 2 – Area di intevento 7
Figura 3- Categoria forestale delle faggete (in rosso) nei Comuni di Cairo Montenotte e Savona 8
Figura 4- Categoria forestale delle faggete (in rosso) nei Comuni di Cairo Montenotte e Savona ...12
Figura 5 - Pista di accesso alla piazzola di montaggio WTG 1 esistente 13
Figura 6 – Sito di installazione WTG1 13
Figura 7 Ripresa aerea sito pista esistente....14
Figura 8 - Ripresa aerea sito di installazione WTG 1 14

Figura 9 – Sito installazione WTG2 15
Figura 10 - Ripresa aerea sito di installazione WTG 2 – Particolare area di installazione gru di montaggio 15
Figura 11 - Sito di installazione WTG 3 16
Figura 12 - Estratto “Carta geologica con elementi di tettonica – Tavola DF G.7.2. del PUC di Savona” 17
Figura 13 - Estratto “Carta geomorfologica – Tavola DF G.2.1. del PUC di Savona” 18
Figura 14 – Ortofoto tornante n.1 19
Figura 15 - Ortofoto tornante n.2 20
Figura 16 – Ortofoto tornante 3 20
Figura 17 - Planimetria generale di progetto piazzola 1 21
Figura 18 - Planimetria generale di progetto piazzola 2 22
Figura 19: Planimetria generale di progetto piazzola 3 23
Figura 20 – Carta dei tipi Forestali 24
Figura 21 - Categoria forestale delle faggete (in rosso) nei Comuni di Cairo Montenotte e Savona 25
Figura 22 - Immagine aerea dell’area in esame ripresa con drone 26
Figura 23: tipo forestale rappresentativo: faggeta 26
Figura 43 – Area di stoccaggio temporaneo materiale 36
Figura 44 - Parchi Eolici Esistenti, Autorizzati e a Progetto 37
Figura 45 - Schema Plinto di Fondazione 38
Figura 46: sezione tipo di Cavidotto su asfalto e terreno 39
Figura 47 - Pianificazione Temporale dei Lavori 42
Figura 48 - Dati climatologici di Savona 46
Figura 49 – Grafico Pluviometrico Savona 46
Figura 50 - Zonizzazione per SO2, NO2, C6H6, PM10, Pm2.5 e relative stazioni di monitoraggio (anno 2016). Fonte: Relazione sullo stato dell’Ambiente in Liguria – Anno 2020. Aria: qualità – livelli di protezione della salute e della vegetazione (D.lgs. 155/2010) 47
Figura 51 - Zonizzazione per Pb, As, Cd, Ni relative e stazioni di monitoraggio (anno 2016). Fonte: Relazione sullo stato dell’Ambiente in Liguria – Anno 2020. Aria: qualità – livelli di protezione della salute e della vegetazione (D.lgs. 155/2010) 47
Figura 52 – Zonizzazione per BaP ed O3 relative e stazioni di monitoraggio (anno 2016). Fonte: Relazione sullo stato dell’Ambiente in Liguria – Anno 2020. Aria: qualità – livelli di protezione della salute e della vegetazione (D.lgs. 155/2010) 48
Figura 53 - Trend delle emissioni regionali dei principali inquinanti espressi in tonnellate emesse negli anni di riferimento (Fonte: Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria - anno 2017) 49
Figura 54 - trend delle emissioni regionali dei principali gas serra espressi in tonnellate emesse negli anni di riferimento (Fonte: Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria - anno 2017) 50
Figura 55 – carta del Rischio morfologico 55
Figura 56 – posizionamento della piazzola (dosso SE della strada) 60
Figura 57 – estratto Carta dell’intervisibilità teorica 94
Figura 58 – in rosso la curva isoinduzione 3 µT 100
Figura 59 – Stralcio della tavola “Carta dell’intervisibilità teorica” 113

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.

La presente relazione descrive il progetto di un impianto eolico costituito da tre aerogeneratori dalla potenza nominale superiore a 4 MW cadauno limitati a 3 MW per una potenza totale installata di 9,0 MW da realizzare nei comuni di Cairo Montenotte e Savona (SV). La cabina di consegna è ubicata nel Comune di Cairo Montenotte (SV) ed è allacciata alla rete di distribuzione mediante collegamento alla cabina primaria AT/MT SAVONA sita in Comune di Altare (SV).

Per una maggior chiarezza durante la lettura del seguente elaborato, vengono di seguito denominate le 3 macchine in funzione della loro posizione. L’aerogeneratore ubicato più a Nord è chiamata “WTG01”, quello intermedio “WTG02” e quello posto più a Sud “WTG03”.

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

La presente relazione descrive il progetto di un impianto eolico costituito da tre aerogeneratori dalla potenza nominale superiore a 4 MW cadauno limitati a 3 MW per una potenza totale installata di 9,0 MW da realizzare nei comuni di Cairo Montenotte e Savona (SV). La cabina di consegna è ubicata nel Comune di Cairo Montenotte (SV) ed è allacciata alla rete di distribuzione mediante collegamento alla cabina primaria AT/MT SAVONA sita in Comune di Altare (SV).

Titolare dell'iniziativa è la società BH Wind S.r.l. con sede a Sondrio in via Zara 5.
Per una maggior chiarezza durante la lettura del seguente elaborato, vengono di seguito denominate le 3 macchine in funzione della loro posizione. L'aerogeneratore ubicato più a Nord è chiamata "WTG01", quello intermedio "WTG02" e quello posto più a Sud "WTG03".

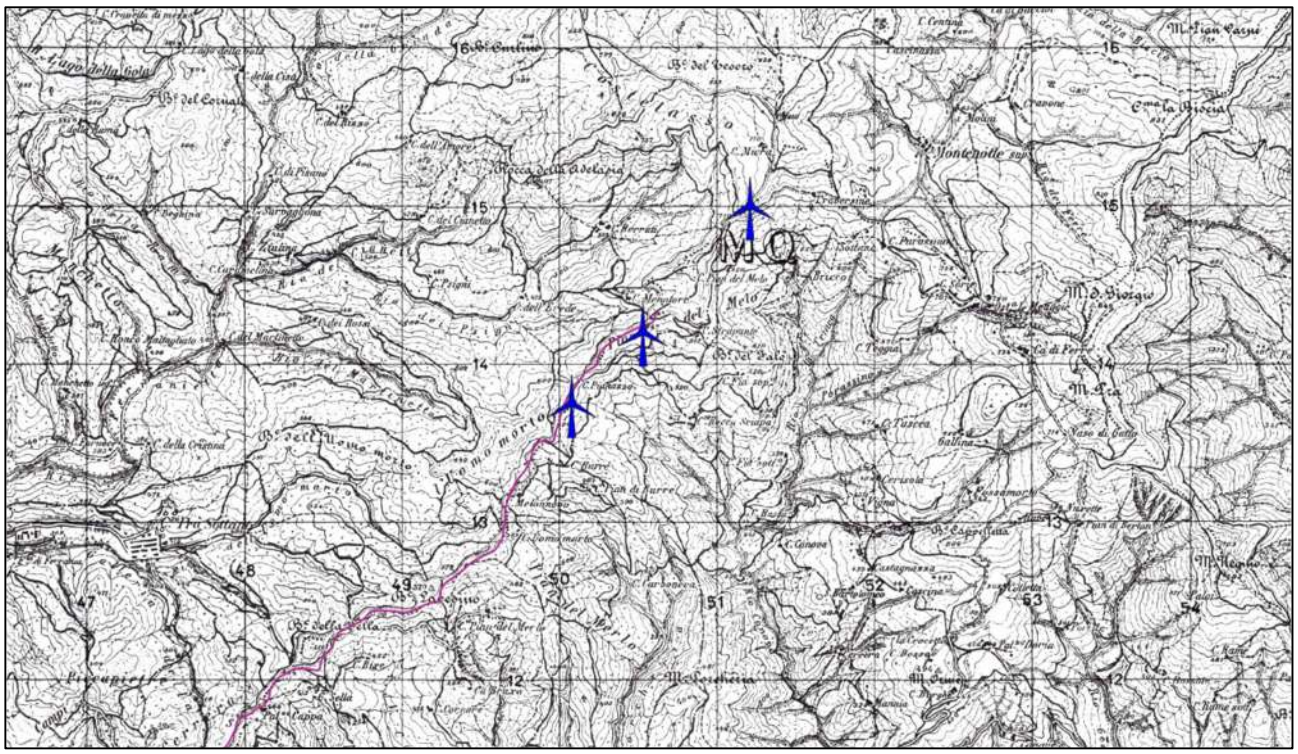


Figura 1- Localizzazione dell'Area

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.

La cabina di consegna è ubicata in Comune di Monterenzio, Foglio 60 Mappale 22. Da quest'ultima viene posato un cavidotto in media tensione, 15000 V, che attraversa i Comuni di Savona (SV), Cairo Montenotte (SV) e Altare (SV) e che è collegato in antenna da cabina primaria AT/MT SAVONA. Gli aerogeneratori "WTG02", "WTG03" e la cabina di consegna sono accessibili tramite la Strada

Provinciale SP-12 Savona-Altare. Solamente per raggiungere la “WTG01” è necessario sistemata una pista già esistente e segnata a catasto che parte dalla Provinciale di cui in precedenza.
In fase di realizzazione dell’impianto verrà predisposta un’area logistica di cantiere con le seguenti funzioni: stoccaggio materiale e strutture, ricovero mezzi, disposizione dei baraccamenti necessari alle maestranze e alle figure deputate al controllo della realizzazione dell’impianto.

L’area di cantiere è temporanea e viene smantellata al termine dei lavori di costruzione dell’impianto. Il presente documento, oltre a descrivere l’impianto eolico e le sue componenti, fornisce una stima di producibilità e descrive sia i tempi che le modalità esecutive, di dismissione e il successivo ripristino dello stato dei luoghi.



Figura 2 – Area di intevento

Il progetto prevede l’installazione di tre aerogeneratori di potenza nominale superiore a 4 MW limitati a una potenza di 3 MW per una potenza di impianto pari a 9,0 MW da realizzarsi nei territori di Cairo Montenotte (SV) e Savona (SV). Un cavidotto MT a 15000 V viene posato per il trasferimento dell’energia elettrica dalla cabina di consegna al punto di allaccio con la linea elettrica nazionale. In particolare, la cabina di consegna è collegata in antenna da cabina primaria AT/MT SAVONA sita in Comune di Altare (SV).

2.2. ANALISI AMBIENTALE

2.2.1. 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 3- 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. Complessivamente, la superfice oggetto di trasformazione risulta essere di 1,715 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 0,12% 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.

2.2.2. 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
- Superfici boscate trasformate durante i lavori di adeguamento della viabilità esistente e di apertura di nuovi tratti di viabilità.

Gli interventi in progetto prevedono la realizzazione di un nuovo impianto eolico costituito da tre aerogeneratori dalla potenza nominale di 4,5 MW cadauno limitati a 3 MW, per una potenza totale installata di 9 MW da realizzare nei comuni di Cairo Montenotte e Savona (SV) in corrispondenza di tre differenti piazzole poste lungo il crinale del Pian del melo.

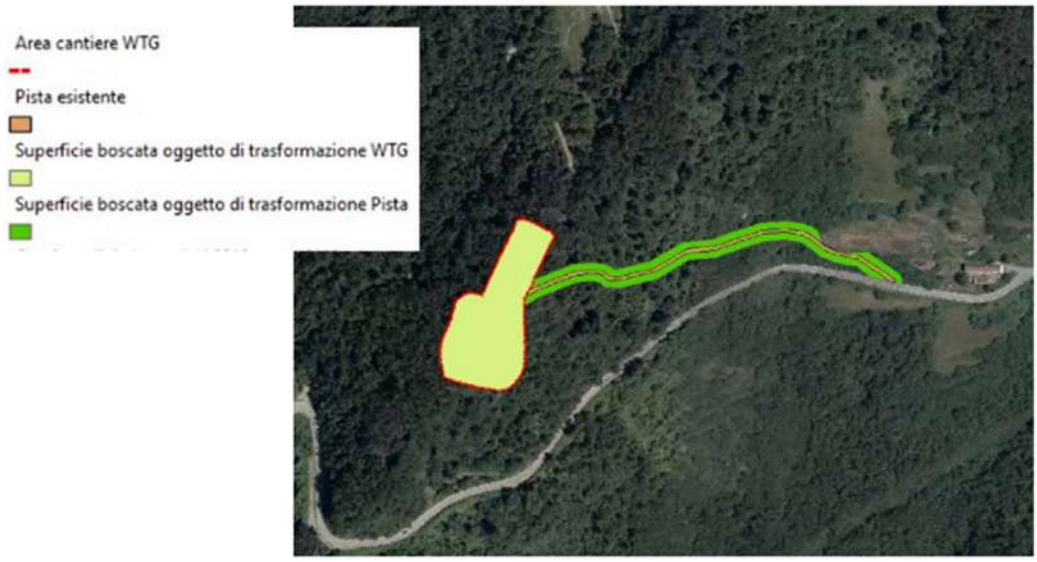
In particolare:
Piazzola 1 – posizionata in Comune di Savona, a q. 740-750 m slm, sulla sommità di un dosso-crinale situato qualche decina di metri a monte della strada provinciale 12. Il progetto prevede di effettuare un livellamento dell'attuale piano di campagna con un volume di scavo pari a 12.848 m3 e il riporto di 20.425 m3 di terreno proveniente dagli scavi necessari per la realizzazione delle piazzole 2 e 3. L'area è resa attualmente accessibile da una strada sterrata che andrà sistemata e adeguata;

Piazzola 2 – è posizionata in Comune di Savona e suddivisa in due parti: inferiore e superiore. È posizionata ad una quota media di 640-650 m slm, immediatamente a ridosso della strada provinciale SP 12. Il progetto prevede, in corrispondenza della "parte inferiore" lo "spianamento" del piccolo dosso-crinale esistente, sino a portarlo circa a quota della strada, con un volume di scavo computato in 10.180 m3 e di riporto pari a 852 m3. Nella "parte superiore", posizionata a bordo strada, verrà sbancata la scarpata di monte della strada, con riporto del terreno lungo la scarpata di valle; sono previsti volumi di scavo pari a 1.827 m3 e di riporto pari a 3.943 m3 così da depositare parte del materiale proveniente dal vicino scavo. In questo sito è prevista la realizzazione della cabina di consegna;

Piazzola 3 – è anch'essa posizionata in comune di Savona e suddivisa in due parti: inferiore e superiore. È posizionata ad una quota media di 600-615 m slm, immediatamente a ridosso della strada provinciale SP 12. Il progetto prevede, in corrispondenza della "parte inferiore" lo "spianamento" del piccolo dosso-crinale esistente, sino a portarlo circa a quota della strada, con un volume di scavo computato in 15.057 m3 e di riporto pari a 2.007 m3. Nella "parte superiore", su entrambi i lati della strada verranno creati due terrapieni in riporto, impiegando un volume complessivo di materiale pari a 8.227 m3 provenienti dallo scavo precedente.

La superficie relativa alle piazzole è stata definita per ogni singola piazzola ed è rappresentata nelle seguenti immagini:

WTG 1 e Pista di accesso Planimetria modificazioni d'uso del suolo



WTG 2 Planimetria modificazioni d'uso del suolo



WTG 3 Planimetria modificazioni d'uso del suolo



La seguente tabella indica la superficie per ogni singola piazzola e il totale della superficie boscata trasformata:

PIAZZOLA	SUPERFICIE [m²]
WTG 1	7.560
WTG 2	5.817
WTG 3	6.450
Totale	**19.827**

Per quanto riguarda la trasformazione di aree boscate necessaria per l'adeguamento della viabilità esistente e per la realizzazione della viabilità di nuova apertura essa è stata stimata ipotizzando un alarghezza di 10 m rispetto all'esse della pista esistente (considerata al netto dell'attuale sedime, non boscato). Il risultato dell'operazione indica una superficie potenzialmente oggetto di trasfomazione pari a 4.303 mq circa al netto della superficie occupata dalla viabilità esistente (attualmente già non boscata di 1.060 mq circa). Tale situazione risulta essere cautelativa, andando a considerare l'itera superficie potenzialmente interessata dalle fasi di cantiere. In fase esecutiva e durante il cantiere si potrà avere contezza maggiore della superficie boscata realmente interessata dalla trasformazione, che potrà, con buona probabilità, subire delle riduzioni anche significative.

La tabella seguente indica la superficie boscata complessiva oggetto di trasformazione:

OGGETTO DELLA TRASFORMAZIONE	SUPERFICIE [m²]
Realizzazione piazzole per montaggio WTG	19.827
Adeguamento e apertura viabilità	4.303
Totale	**24.130**

Si prevede l'esbosco di circa **336,92 m3** di legname, in prevalenza di faggio.

2.2.3. Analisi delle trasformazioni sulla macro area

Si è provveduto ad effettuare un'analisi dell'impatto derivante dalla perdita delle superfici boscate sopra descritte sull'intera macroarea costituita dal territorio dei Comuni di Cairo Montenotte e Savona (interessati dall'impianto in progetto), al fine di valutare l'effettivo impatto derivante dalla perdita delle superfici forestali e dei rispettivi habitat sopra descritti.

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 4- 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.
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 1,715 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 0,12% 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 5 - Pista di accesso alla piazzola di montaggio WTG 1 esistente



Figura 6 – Sito di installazione WTG1

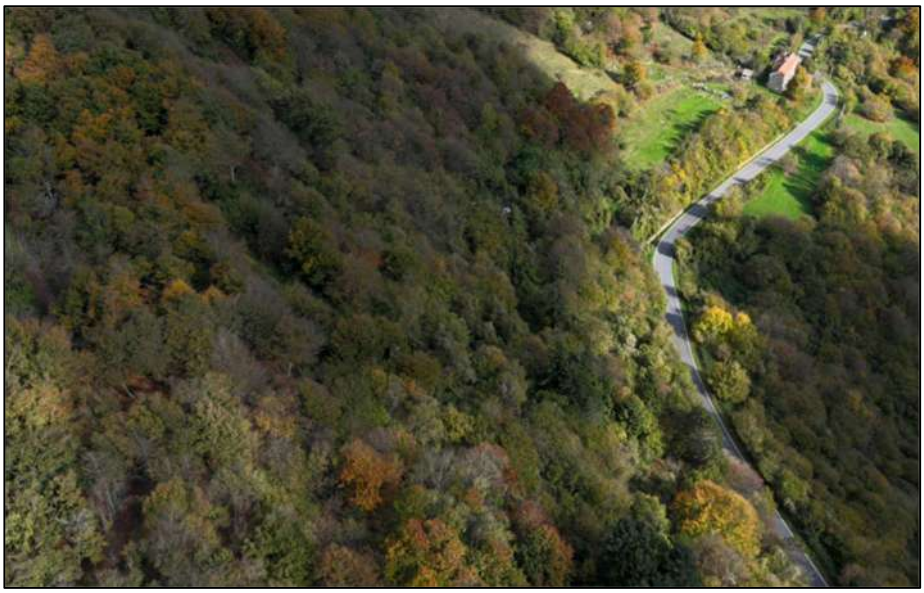


Figura 7 Ripresa aerea sito pista esistente



Figura 8 - Ripresa aerea sito di installazione WTG 1



Figura 9 – Sito installazione WTG2



Figura 10 - Ripresa aerea sito di installazione WTG 2 – Particolare area di installazione gru di montaggio



Figura 11 - Sito di installazione WTG 3

2.2.4. 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.

2.2.5. 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.

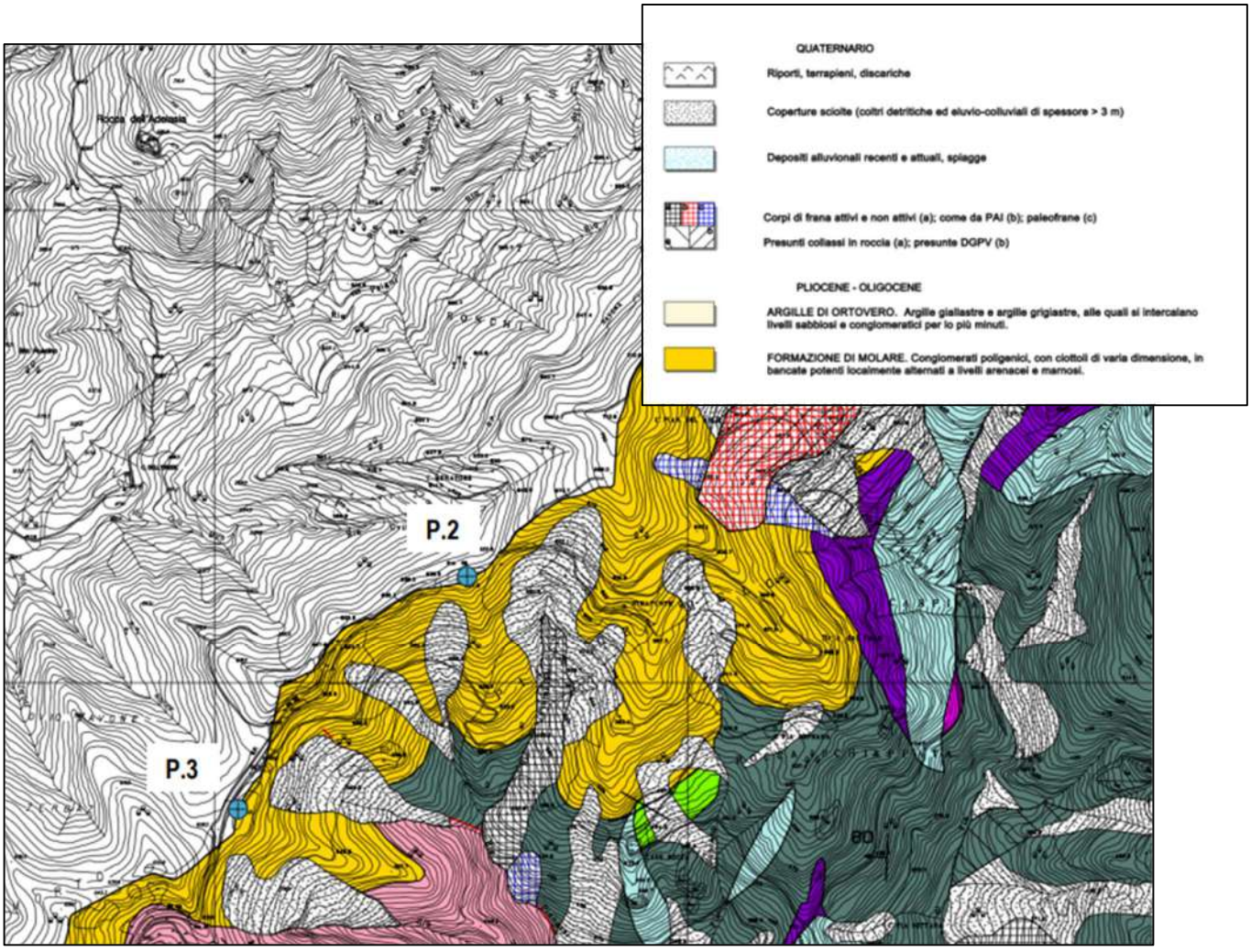


Figura 12 - Estratto "Carta geologica con elementi di tettonica – Tavola DF G.7.2. del PUC di Savona"

2.2.6. 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.

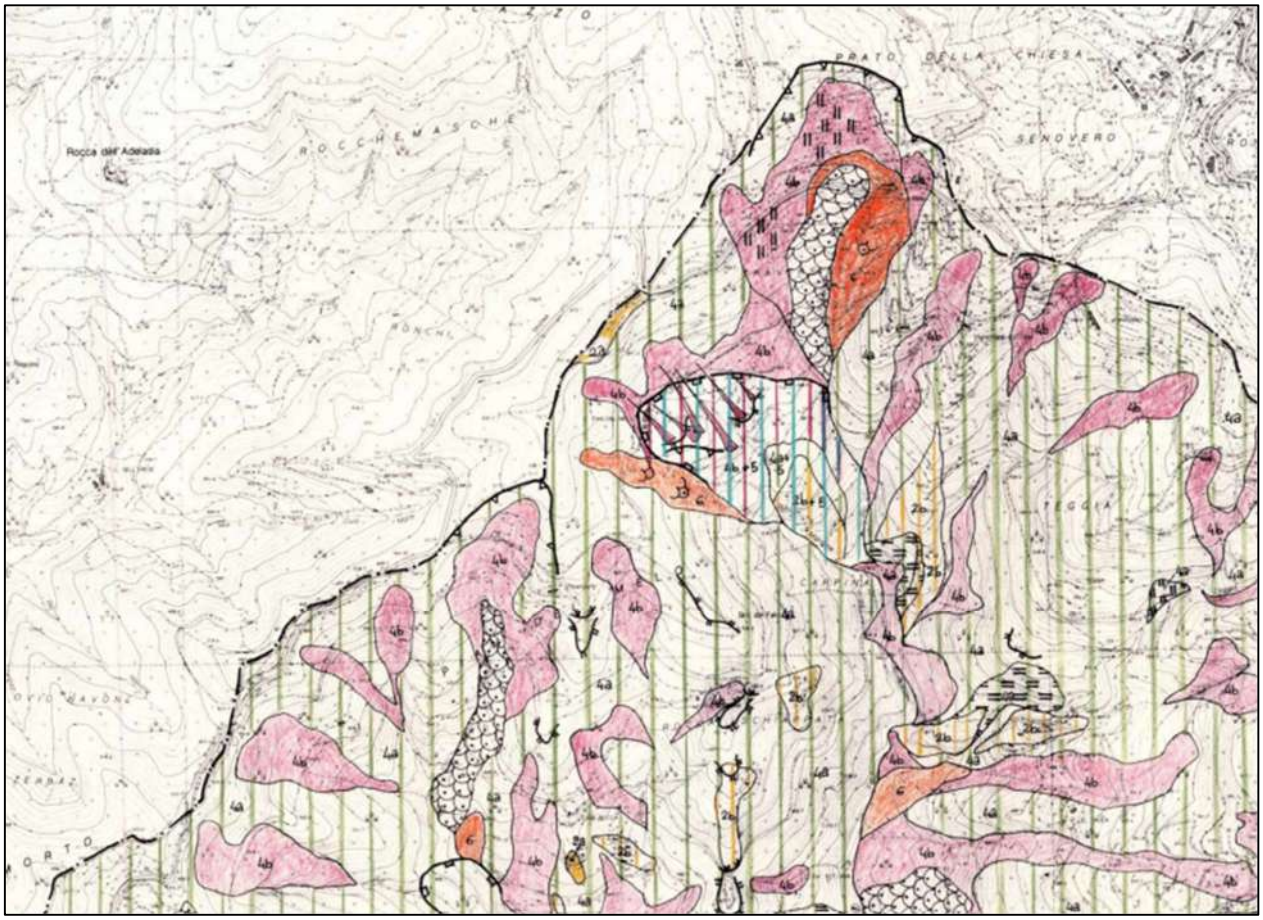


Figura 13 - Estratto “Carta geomorfologica – Tavola DF G.2.1. del PUC di Savona”

2.2.7. 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.
La piazzola 1, posizionata in corrispondenza di un più ampio dosso boscato, nella parte basale di un crinale che risale sino al “bosco della chiesa”, evidenzia locali tracce di ruscellamento superficiale legate agli apporti provenienti da monte.

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

Il percorso prevede che gli autotreni percorrono l'Autostrada A6 Torino-Savona fino all'altezza del casello di Altare (SV) dove uscendo raggiungono l'omonimo Comune.
Per maggiori dettagli si consulti anche la Relazione Rel. 16 - Rev.01 - Report di viabilità.
Oltrepassato il casello autostradale, i mezzi pesanti attraversano il centro abitato del Comune di Altare (SV) percorrendo, in ordine progressivo, Via G. Matteotti, Via XV Aprile, Via Giuseppe Cesio e Via 24 Dicembre per poi imboccare la Strada Provinciale 12 (Via Montenotte) che conduce al punto di installazione delle macchine. Di seguito si riporta un estratto dell'atlante stradale dove viene evidenziato con una linea rossa il percorso appena descritto e, con dei cerchi di colore blu, i tornanti più impegnativi (con raggio inferiore ai 25 metri) che i mezzi incontrano lungo il tragitto.

Lungo il percorso non sono state riscontrate particolari criticità se non quelle dovute alla presenza di alcuni tornanti con raggi di curvatura stretti ma che possono essere comunque superati in modo agevole. Vengono di seguito riportati i tre punti critici individuati durante il percorso.
Il tornante N.1 deve essere affrontano dai mezzi che trasportano i pezzi per la realizzazione di tutti e tre gli aerogeneratori. I tornanti N.2 e N.3 invece, sono delle limitazioni ai mezzi pesanti che trasportano la componentistica per l'installazione dell'aerogeneratore "WTG01".

Il tornante N.1 si trova lungo la strada SP12, Via Montenotte e presenta un raggio di curvatura esterno di 18 metri. La strada ha una larghezza di circa 7 metri; di conseguenza non si prevedono particolari difficoltà per il transito degli autotreni. In questo punto non si prevedono interventi di adeguamento alla viabilità.



Figura 14 – Ortofoto tornante n.1

Il tornante N.2 si trova sulla strada SP12, Via Montenotte. Esso presenta un raggio di curvatura esterno di 16 metri mentre la strada ha una larghezza di circa 9 metri. Il ristretto raggio del tornante implica delle limitazioni alla manovra dei mezzi articolati. In corrispondenza di tale punto è tuttavia presente un piazzale di larghezza sufficiente per essere sfruttato come area di manovra. Data la presenza di tale spazio non si prevedono interventi di adeguamento alla viabilità esistente.



Figura 15 - Ortofoto tornante n.2

Il tornante N.3 si trova anch'esso sulla strada SP12 e presenta un raggio di curvatura esterno di 16 metri con la strada larga circa 9 metri. Anche in questo caso la ristretta curvatura causa alcune limitazioni alla manovra degli autotreni. Questo tornante, come nel caso precedente, presenta all'esterno della curva un piazzale Parco Eolico di Savona - Loc. Piandelmelo (9 MW) 7 sufficientemente ampio per essere sfruttato come area di manovra per le operazioni utili al transito dei mezzi. Data la presenza dell'area di manovra, non si prevedono interventi di adeguamento alla viabilità esistente.



Figura 16 – Ortofoto tornante 3

Dall'analisi preliminare risulta che il percorso proposto è idoneo per il trasporto delle componentistiche fino al punto di installazione degli aerogeneratori "WTG02" e "WTG03". Per quando riguarda la "WTG01" è necessaria la sistemazione di una pista sterrata già presente a catasto per poter raggiungere l'area di lavoro. Per una descrizione più dettagliata e approfondita dell'accessibilità al sito si faccia riferimento al documento denominato "**Road Survey**" allegato alla seguente relazione.

3.2. AREA DI CANTIERE E PIAZZOLE PALE EOLICHE

Piazzola 1

Viene posizionata in un'area stabile in corrispondenza di un ampio dosso boscato caratterizzato da un continuo strato superficiale di materiali formati da ciottoli ben arrotondati e ghiaie in matrice sabbiosa. Per raggiungere la prevista profondità di imposta è necessario realizzare uno scavo di sbancamento con una profondità media di 1,5 metri per un volume complessivo di terreno sbancato di circa 12.848 m3. Il progetto prevede anche il riporto di circa 20.425 m3 di terreno proveniente dagli scavi di sbancamento necessari per la realizzazione delle piazzole 2 e 3 che verrà posato lungo entrambi i versanti del dosso.

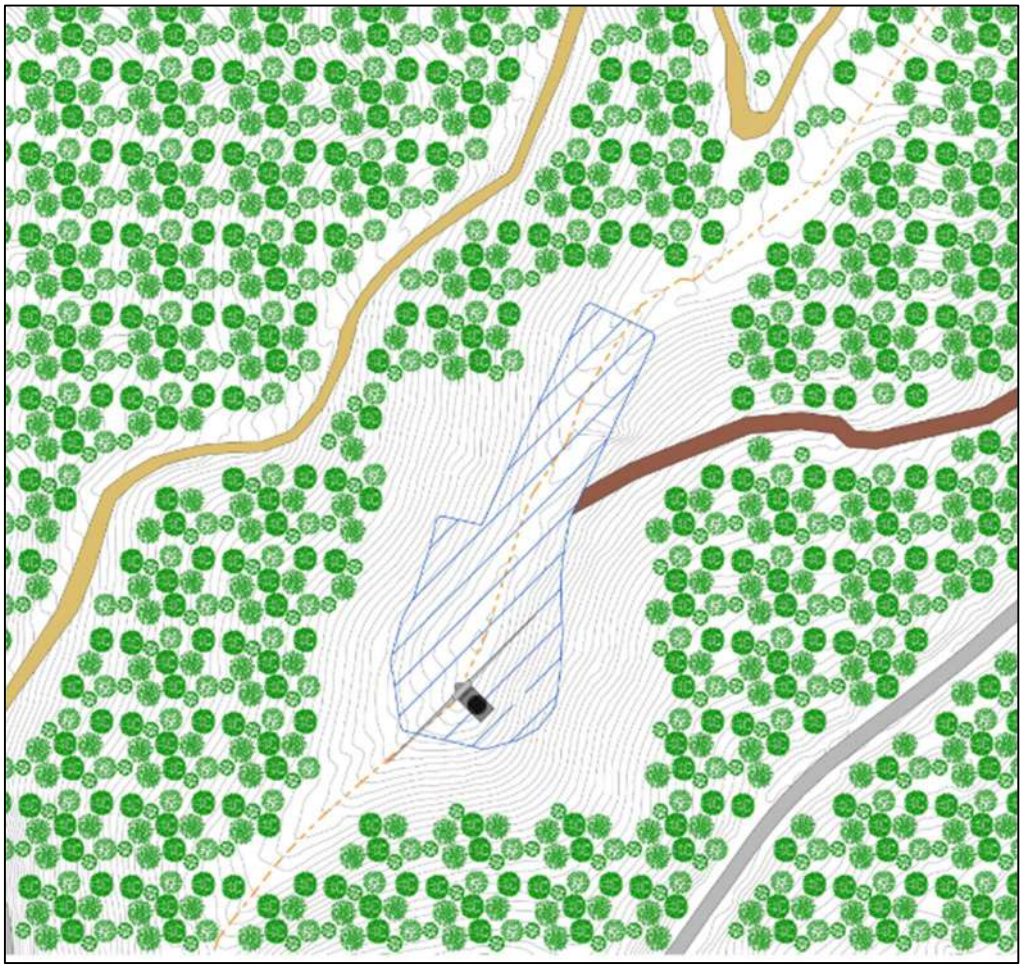


Figura 17 - Planimetria generale di progetto piazzola 1

Piazzola 2

È suddivisa in due parti distinte posizionate nelle immediate vicinanze o a ridosso della strada provinciale. La piazzola inferiore viene realizzata mediante il completo sbancamento di un dosso arrotondato interamente boscato e caratterizzato da uno strato superficiale di depositi incoerenti formati da terreni eterogranulari grossolani con ghiaie e ciottoli ben arrotondati immersi in abbondante matrice sabbioso-limosa.

Per raggiungere le previste profondità di imposta, posta circa a quota strada, è necessario uno sbancamento di circa 10.180 m3. È previsto il riporto di 852 m3 di terreno proveniente dallo scavo che viene posato in corrispondenza di una piccola conca sul lato NE. La piazzola superiore viene realizzata, con forma allungata, utilizzando entrambi i lati della strada provinciale. Sul lato di monte è necessario realizzare uno sbancamento di circa 1.834 m3 con formazione di scarpate. Sul lato di valle della strada viene creato un terrapieno in riporto di circa 2.574 m3 posando il terreno lungo una scarpata caratterizzata da una ridotta pendenza media.



Figura 18 - Planimetria generale di progetto piazzola 2

Piazzola 3

È suddivisa in due parti distinte posizionate nelle immediate vicinanze o a ridosso della strada provinciale. La piazzola inferiore viene realizzata mediante il completo sbancamento di un dosso arrotondato interamente boscato e caratterizzato da uno strato superficiale di depositi incoerenti formati da terreni eterogranulari grossolani con ghiaie e ciottoli ben arrotondati immersi in abbondante matrice sabbiosolimosa. Per raggiungere le previste profondità di imposta, posta circa

a quota strada, è necessario uno sbancamento di circa 15.057 m3. È previsto il riporto di 2.007 m3 di terreno proveniente dallo scavo che viene posato in corrispondenza di una piccola conca sul lato NE. La piazzola superiore viene realizzata, con forma allungata, utilizzando entrambi i lati della strada provinciale dove è prevista la creazione di un terrapieno in riporto utilizzando circa 7.410 m3 del materiale proveniente dallo scavo della piazzola inferiore. In corrispondenza del lato NW è solamente previsto un ridotto allargamento dell'attuale piattaforma stradale mentre sul lato SE viene creato un terrapieno di spessore massimo di circa 3 metri.



Figura 19: Planimetria generale di progetto piazzola 3

3.3. 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 Tavola 16 Carta della Vegetazione in scala 1:10.000.

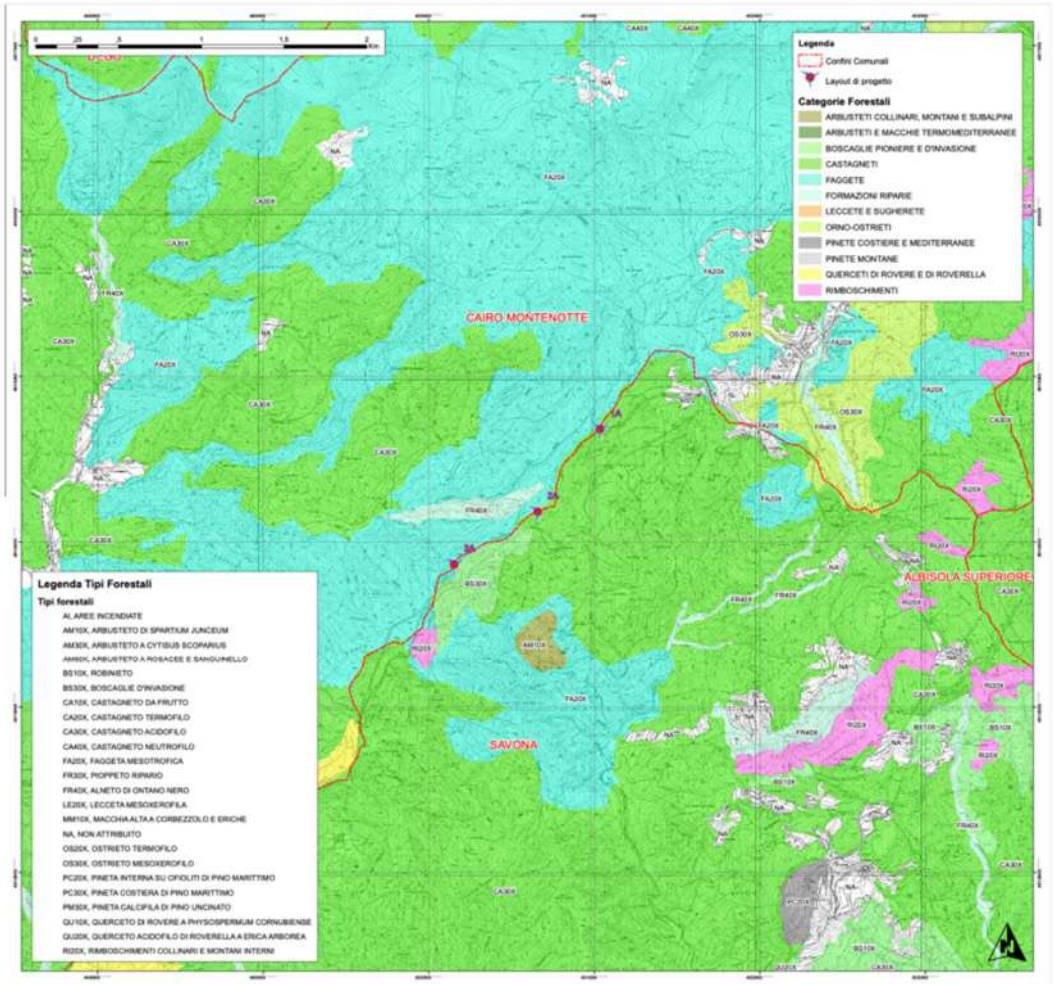


Figura 20 – Carta dei tipi Forestali

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 21 - 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. Complessivamente, la superfice oggetto di trasformazione risulta essere di 1,715 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 0,12% 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.

La maggior parte degli interventi si inquadra come tipo forestale codificato FA20X (**Faggeta mesotrofica**). Costituisce eccezione la pista di accesso che verrà in parte realizzata adeguando una pista forestale esistente, interessando un soprassuolo forestale caratterizzato dalla presenza di **Castagneti acidofili** (Tipo forestale CA30X).
Per l'installazione degli aerogeneratori e delle relative aree di cantiere si tratta di popolamenti a prevalenza di faggio, talora in mescolanza con abete bianco e/o castagno, presenti in bassi e medi versanti su substrati silicatici o misti. Cedui, fustaie sopra ceduo, localmente fustaie, di età variabile, generalmente mesofili, da mesoneutrofili a debolmente acidofili.

Per quanto riguarda la pista di accesso il bosco inquadrato risulta essere un castagneto acidofilo. Si tratta di popolamenti di castagno puri o in mescolanza con latifoglie d'invasione, localmente con faggio e/o roverella. A livello di forma di governo di tratta prevalentemente di cedui o fustaie sopra ceduo, spesso con struttura irregolare. Formazioni da mesofili a mesoxerofili, da mesoneutrofili ad acidofili.



Figura 22 - Immagine aerea dell'area in esame ripresa con drone



Figura 23: 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. IL PROGETTO IN ESAME

L'impianto eolico per la produzione di energia elettrica in oggetto ha le seguenti caratteristiche generali:

- numero di aerogeneratori installati 3;
- potenza nominale dell'aerogeneratore superiore ai 4,0 MW;
- potenza a cui l'aerogeneratore è limitato 3,0 MW;
- potenza di immissione del parco eolico 9,0 MW;
- rete elettrica in bassa tensione in corrente alternata interna all'aerogeneratore;
- n° 1 cabina di consegna caratterizzata da un locale utente, un locale misure e un locale di rete;
- rete elettrica interna in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di impianto;
- rete MT di collegamento tra gli aerogeneratori e la cabina di consegna;
- rete MT di collegamento caratterizzata da un cavidotto interrato tra la cabina di consegna e rete di trasmissione nazionale.

4.2. DESCRIZIONE DEGLI AEROGENERATORI

4.2.1. Caratteristiche Tecniche

L'aerogeneratore consente di convertire l'energia cinetica del vento in energia elettrica grazie alla rotazione delle pale. Tramite il mozzo, sul quale queste sono fissate, si realizza il collegamento meccanico pale-albero di trasmissione e, di conseguenza, generatore.
Questi due elementi insieme a tutta la strumentazione di bordo sono contenuti nella navicella che è in grado di ruotare di 360 gradi su di un asse verticale per orientarsi rispetto alla direzione del vento. Nel caso in cui la velocità di questo è compresa nel range operativo della macchina (3-32 m/s per Vestas e 2,5-34 per Enercon) l'asse dell'aerogeneratore è sempre parallelo alla direzione del vento; nel caso in cui la velocità del vento superi i limiti di range operativo, la macchina viene posta a "bandiera" per evitare di causare danni ai componenti dell'aerogeneratore stesso.

L'aerogeneratore scelto è ad asse orizzontale dove il sostegno, chiamato anche torre, porta alla sommità la navicella, costituita da un basamento e da un involucro esterno.
Essa contiene il generatore elettrico, il convertitore, il trasformatore e tutti i principali componenti elettromagnetici. Nello spazio libero alla base della torre sono collocati i dispositivi di comando e controllo. Il generatore è costituito da uno statore e da un rotore che, nel caso Vestas, è indirettamente collegato al rotore tripala tramite la presenza di un moltiplicatore di giri. Quest'ultimo trasforma la rotazione lenta delle pale (tra i 5,6 e i 14 Rpm) in una rotazione più veloce (fino a 1500 Rpm) in grado di far funzionare il generatore.
Data la presenza del moltiplicatore di giri, anche chiamato gearbox, l'albero di trasmissione non è più un unico elemento ma viene suddiviso in un albero ad alta velocità, collegato al generatore, e uno a bassa velocità, collegato alle pale. Nel caso della macchina Enercon, l'albero è costituito da un unico elemento: questa configurazione è chiamata "Direct Drive".
In questo caso la velocità di rotazione delle pale, che coincide con quella del generatore, varia tra i 5 e i 10,8 Rpm. L'energia prodotta in Bassa Tensione (BT) dal generatore della macchina è trasferita a un convertitore di tipo "full scale" che ha il compito di stabilizzare la frequenza a 50 Hz in modo da poter immettere l'energia prodotta in rete. A questo segue il trasformatore, anch'esso ubicato nel retro della navicella che innalza il valore di tensione, con conseguente diminuzione della corrente, al fine di ridurre le perdite durante il trasporto dell'energia elettrica dalla macchina alla cabina di consegna.
A valle del trasformatore l'energia elettrica viene trasferita tramite cavedio alla base della torre dove sono ubicati i quadri elettrici. Quest'ultima è poi convogliata tramite un cavidotto alla cabina di consegna per poi essere immessa sulla rete nazionale.

Vengono di seguito riportate le principali caratteristiche dell'aerogeneratore.

	Vestas V136	Enercon E138
Altezza del mozzo	112 m	111 m
Diametro	136 m	138,6 m
Potenza nominale	4.500 kW	4.200 kW
Tipologia della torre	Acciaio tubolare	Acciaio tubolare
Velocità del vento di accensione	3 m/s	2,5 m/s
Velocità del vento di spegnimento	32 m/s	34 m/s
Orientamento al vento	Attivo, elettrico	Attivo, elettrico

4.3. PARTE ELETTRICA

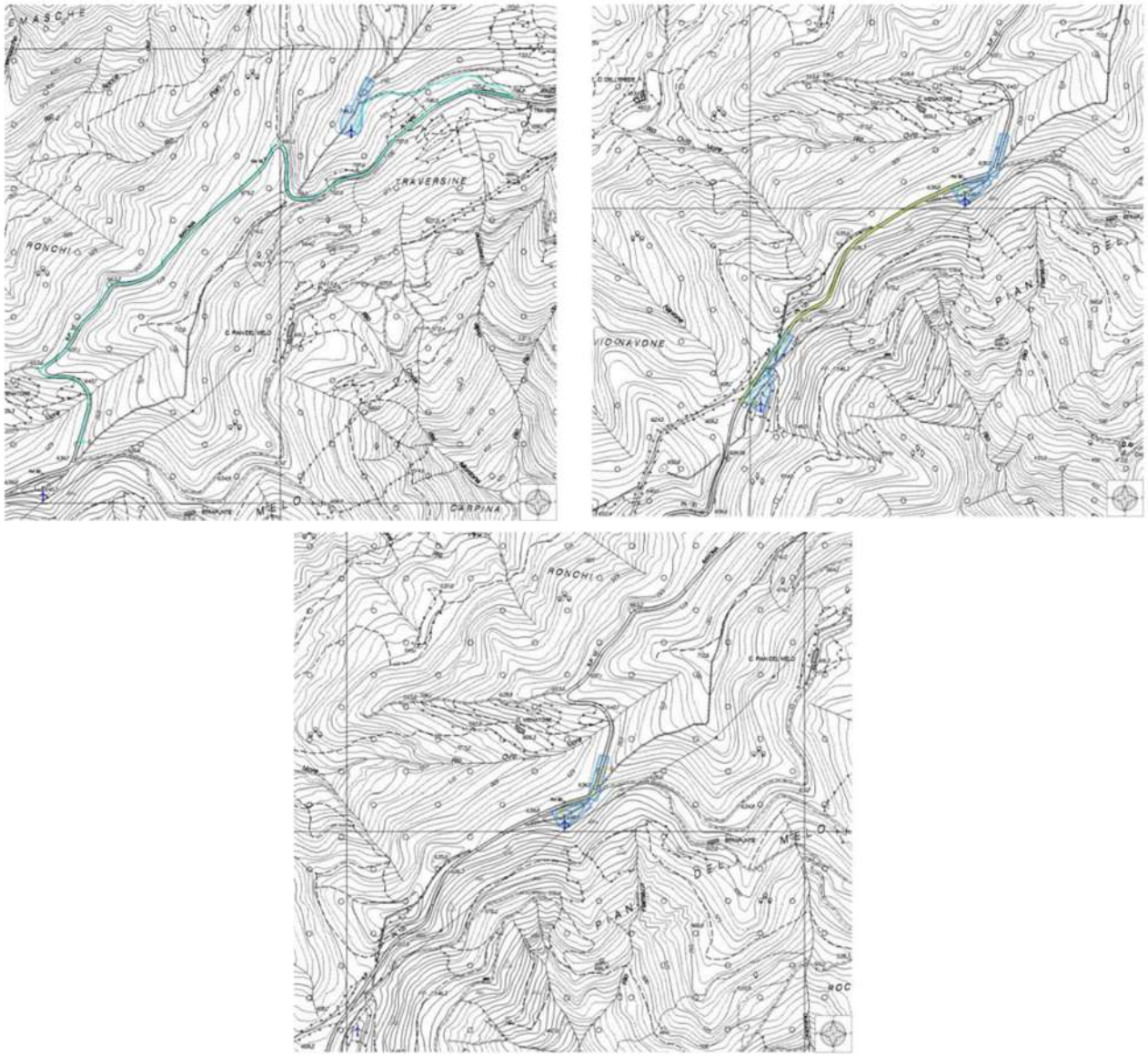
4.3.1. Elettrodotti

Sia il cavidotto che permette il collegamento tra le torri e la cabina di consegna che l'elettrodotto di rete interessano sia aree private che viabilità pubblica esistente.
I cavidotti lato utente sono tre:

- cavidotto di collegamento tra la "WTG01" e la Cabina di consegna di lunghezza pari a 2152 metri.
- cavidotto di collegamento tra la "WTG03" e la "WTG02" di lunghezza pari a 817 metri.
- cavidotto di collegamento tra la "WTG02" e la Cabina di consegna di lunghezza pari a 196 metri.

Il cavidotto di consegna, realizzato e di competenza del distributore, rispetta le caratteristiche dettate dagli Standard Enel riportati nel progetto definitivo approvato dal quest'ultimo.

Vengono di seguito riportati degli estrapolati della "*Tav. 30 – Planimetria elettrodotto*" mostranti il percorso degli elettrodotti sopra descritti.



4.3.2. Cavidotto interrato di proprietà del distributore

L'elettrodotto MT che collega la cabina di consegna alla rete elettrica nazionale ha una lunghezza di circa 7700 metri ed è costituito da un cavo 3 x 240 mm2 in rame.
La tipologia di posa scelta per la messa in opera della linea elettrica è di tipo interrato con protezione meccanica supplementare, costituita da tubo corrugato di diametro adeguato, come indicato dal documento di e-Distribuzione S.p.A. per la realizzazione delle linee in cavo sotterraneo MT, ed. 1 del giugno 2003, e dell'art.4.3.11, lettera b) della norma CEI 11-17.

Il cavo utilizzato è del tipo indicato da e-Distribuzione S.p.A. per la posa interrata. In particolare, esso è del tipo tripolare ad elica visibile con conduttore in rame, isolamento estruso in HEPR, schermo in rame avvolto a nastro sulle singole fasi con sezione unitaria del conduttore in rame pari a 240 mm2. Come previsto dalla norma CEI 11-17, la minima profondità di posa è non inferiore a 1,0

m. In seguito alla posa delle tubazioni in polietilene di diametro esterno pari a 160 mm, lo scavo è riempito per uno spessore pari a 20 cm di materiale inerte a granulometria fine (sabbia o terreno vagliato) così da ridurre le sollecitazioni gravanti sulle tubazioni.
Successivamente è ripristinata la quota di campagna utilizzando materiale di riporto. 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.

4.3.3. Interventi sulla rete elettrica

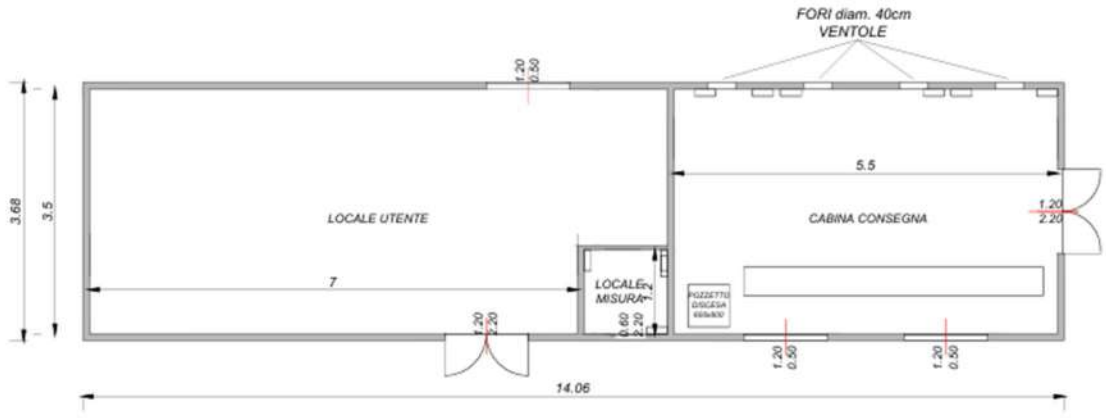
La connessione in media tensione (15.000 V), secondo il preventivo e-distribuzione S.p.a., è stato previsto per mezzo di allacciato alla rete di Distribuzione tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna, riallestimenti elettrici cabina intermedia esistente e allaccio alla rete di Distribuzione da cabina primaria AT/MT SAVONA.
Tale soluzione prevede la realizzazione di un nuovo impianto di rete e un adeguamento dell'impianto di rete esistente.

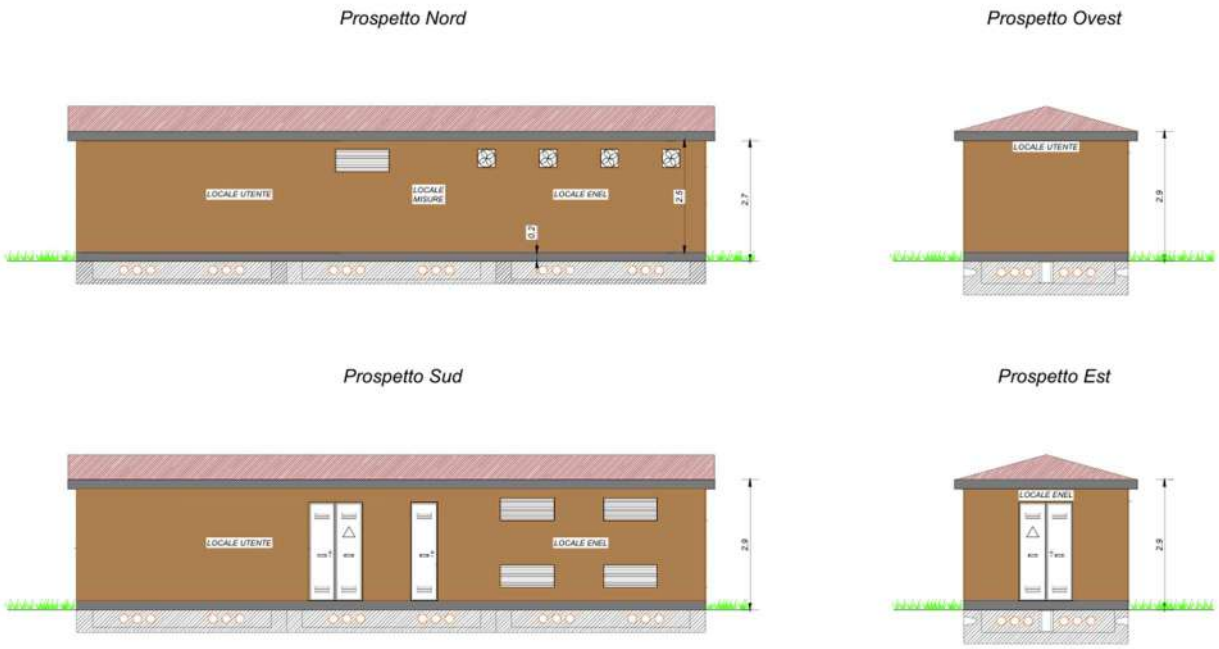
Di seguito il dettaglio dei lavori richiesti:

- Mont. Elet. Scomp. di sezionamento linea MT in cabina nuova 1;
- Fornitura e posa 2 scomparti di linea + consegna 1;
- Manufatto cabina di sez. tipo box (incluso area di sedime) 1;
- Cavo interrato al 240 mm2 (terreno)m 1000;
- Cavo interrato al 240 mm2 (asfalto)m 6700;
- Differenza cavo cu 240 mm2 (terreno)m 1000;
- Differenza cavo cu 240 mm2 (asfalto)m 6700;
- Fornitura e posa 2 scomparti di linea + consegna 1,
- Ulteriore cavo interrato al 240 mm2 stesso scavo su terreno m 50;
- Apparecchiature per telecontrollo UP e modulo GSM 1;
- Apparecchiature per telecontrollo UP e modulo GSM 1;
- Apparecchiature per telecontrollo UP e modulo GSM 1;
- Tratto con TOC attraversamento autostrada m 150;
- Mont. Elet. Scomp. Protezione tr MT/BT in cabina esistente 1;
- Fornitura e posa 2 scomparti di linea + consegna 1;
- Demolizione parte elettromeccanica PTP (escluso sostegno) 1;
- Trasformatore MT/BT 250 kVA ;1
- Trasformatore MT/BT 250 kVA 1;

4.3.4. Cabina elettrica

La cabina di consegna (locale Società Distributrice e Locale Misure) saranno realizzati come da elaborati grafici allegati e rispetterà le specifiche tecniche di e-distribuzione S.p.a.
La stessa sarà regolarizzata con servitù d'uso e di elettrodotto di tipo inamovibile.
La porzione di manufatto, ovvero il Locale di Consegna e il Locale Misure, rimarranno di proprietà del Produttore e verranno concessi in servitù d'uso con atto notarile a e-distribuzione S.p.a. Il locale e-distribuzione S.p.a. ha dimensioni minime interne 5,00 x 3,50 m, h. 2,60 m, con cunicoli di media tensione e bassa tensione e predisposizioni per il transito dei cavi MT/BT.
La cabina sarà provvista di vasca di fondazione su basamento. In dotazione alla cabina verranno forniti coperture dei cunicoli in lamiera striata e zincata a caldo oppure in fibrocemento o vetroresina, quadretto ausiliari e impianto luce. La misura è prevista a carico e-distribuzione S.p.a. entro il locale misure di dimensioni interne 1,20 x 1,20 m.
L'accesso al locale misure verrà permessa sia a e-distribuzione S.p.a. che al Produttore.
Per le caratteristiche architettoniche della cabina di consegna e locale misure si faccia riferimento agli elaborati grafici, prospetti, sezioni e relazioni tecniche del progettista edile.





4.4. OPERE CIVILI

4.4.1. Vie di Accesso e Tracciati

Per l'accesso all'impianto si utilizza la Strada Provinciale SP-12 Savona Altare. Gli autotreni raggiungono il Comune di Altare (SV) percorrendo l'Autostrada A6 Torino-Savona fino all'altezza del casello di Altare. I mezzi pesanti proseguono attraversando il paese per poi imboccare la Strada Provinciale 12 (Via Montenotte) che conduce al punto di installazione delle macchine. Lungo il percorso non sono state riscontrate particolari criticità se non quelle dovute alla presenza di alcuni tornanti con raggi di curvatura stretti ma che possono essere comunque superati in modo agevole. Per ulteriori dettagli si faccia riferimento alla documentazione specifica allegata.
Per poter raggiungere la piazzola n.1 viene sistemata una pista esistente già segnalata a catasto. Tale sistemazione comporta la trasformazione di una superficie boscata.

4.4.2. Realizzazione delle Piazzole di Montaggio

In corrispondenza della fondazione dell'aerogeneratore viene realizzata una piazzola del tipo Standard adeguata alla tipologia di montaggio Just in Time avente un'area di circa 4000 m2, in modo da consentire l'installazione della gru e delle macchine operatrici, l'assemblaggio dei tronchi della torre e la manovra degli automezzi.
Questa è realizzata con uno scotico superficiale e un riporto di materiale vagliato e compattato prima della realizzazione del rilievo fatto con misto granulometrico stabilizzato con leganti naturali e graniglia superficiale. Terminata l'installazione dell'aerogeneratore, la piazzola viene demolita lasciando solamente la viabilità per garantire l'accesso alla torre per le operazioni di manutenzione.

4.4.3. Fondazione aerogeneratore

La torre dell'aerogeneratore è fissata al terreno attraverso una fondazione realizzata in calcestruzzo armato con pianta circolare di dimensioni prestabilite atte a reggere il carico dell'intero aerogeneratore. La quota di imposta della fondazione è ad una profondità non inferiore ai due metri e viene realizzata con l'ausilio di mezzi meccanici evitando il franamento dei terreni circostanti. Effettuato lo scavo di fondazione, il fondo viene dapprima compattato e poi su di esso viene steso uno strato di magrone dello spessore di 20 cm.

Questo basamento ha il compito di ripartire i carichi verticali su una superficie maggiore e permette di posizionare i ferri di armatura delle fondazioni. Si prosegue con il montaggio delle armature su cui viene posizionata la dima fatta di tirafondi.
La torre tubolare dell'aerogeneratore, quindi, è resa solidale alla struttura di fondazione mediante un collegamento flangiato con la gabbia circolare di tirafondi. Nella fondazione, oltre al castello tirafondi previsto per l'ancoraggio della torre, sono presenti le tubazioni passacavo in PVC corrugato e gli opportuni collegamenti alla rete di terra.
La parte superiore delle fondazioni si attesta a circa 20 cm sotto il piano campagna che è completamente interrata o ricoperta dalla sovrastruttura in materiale calcareo arido della piazzola di servizio, successivamente inerbita.

4.5. FASI DI REALIZZAZIONE

4.5.1. Accorgimenti per la viabilità di accesso

L'accesso ai luoghi avverrà mediante la viabilità esistente (provinciale e forestale), adattata allo scopo.
Per l'accesso all'impianto si utilizza la Strada Provinciale SP-12 Savona Altare. Gli autotreni raggiungono il Comune di Altare (SV) percorrendo l'Autostrada A6 Torino-Savona fino all'altezza del casello di Altare. I mezzi pesanti proseguono attraversando il paese per poi imboccare la Strada Provinciale 12 (Via Montenotte) che conduce al punto di installazione delle macchine. Lungo il percorso non sono state riscontrate particolari criticità se non quelle dovute alla presenza di alcuni tornanti con raggi di curvatura stretti ma che possono essere comunque superati in modo agevole. Per ulteriori dettagli si faccia riferimento alla documentazione specifica allegata. Per poter raggiungere la piazzola n.1 viene sistemata una pista esistente già segnalata a catasto. Tale sistemazione comporta la trasformazione di una superficie boscata.

4.5.2. Preparazione Aree di Cantiere

Si prevede di procedere realizzando spiazzi sub-orizzontali utili al posizionamento della gru destinata al sollevamento e collocamento dei vari elementi dell'impianto.

Gli interventi in progetto prevedono la realizzazione di un nuovo impianto eolico costituito da tre aerogeneratori dalla potenza nominale superiore a 4,00 MW cadauno limitati a 3 MW, per una potenza di immissione complessiva di 9,0 MW in corrispondenza di tre differenti piazzole poste lungo il crinale del Piandelmelo.
In particolare:

Piazzola 1 – posizionata in Comune di Savona, a q. 740-750 m slm, sulla sommità di un dosso-crinale situato qualche decina di metri a monte della strada provinciale 12. Il progetto prevede di effettuare un livellamento dell'attuale piano di campagna con un volume di scavo pari a 12.848 m3 e il riporto di 20.425 m3 di terreno proveniente dagli scavi necessari per la realizzazione delle piazzole 2 e 3. L'area è resa attualmente accessibile da una strada sterrata che andrà sistemata e adeguata;

Piazzola 2 – è posizionata in Comune di Savona e suddivisa in due parti: inferiore e superiore. È posizionata ad una quota media di 640-650 m slm, immediatamente a ridosso della strada provinciale SP 12. Il progetto prevede, in corrispondenza della "parte inferiore" lo "spianamento" del piccolo dosso-crinale esistente, sino a portarlo circa a quota della strada, con un volume di scavo computato in 10.180 m3 e di riporto pari a 852 m3. Nella "parte superiore", posizionata a bordo strada, verrà sbancata la scarpata di monte della strada, con riporto del terreno lungo la scarpata di valle; sono previsti volumi di scavo pari a 1.827 m3 e di riporto pari a 3.943 m3 così da depositare parte del materiale proveniente dal vicino scavo. In questo sito è prevista la realizzazione della cabina di consegna;

Piazzola 3 – è anch'essa posizionata in comune di Savona e suddivisa in due parti: inferiore e superiore. È posizionata ad una quota media di 600-615 m slm, immediatamente a ridosso della strada provinciale SP 12. Il progetto prevede, in corrispondenza della "parte inferiore" lo "spianamento" del piccolo dosso-crinale esistente, sino a portarlo circa a quota della strada, con un volume di scavo computato in 15.057 m3 e di riporto pari a 2.007 m3. Nella "parte superiore", su entrambi i lati della strada verranno creati due terrapieni in riporto, impiegando un volume complessivo di materiale pari a 8.227 m3 provenienti dallo scavo precedente.

In questa fase progettuale, in attesa dei risultati delle indagini geognostiche e sismiche che andranno realizzate successivamente, si ipotizza una fondazione del palo mediante un plinto circolare in c.a., con diametro 17 metri, posto ad una profondità di almeno 2,0 m÷3,0 m dall'attuale piano di campagna, ed ancorato al substrato roccioso mediante una corona di micropali disposti a radice. In fase di realizzazione dell'impianto verrà predisposta un'area logistica di cantiere con le seguenti funzioni: stoccaggio materiale e strutture, ricovero mezzi, disposizione dei baraccamenti necessari alle maestranze e alle figure deputate al controllo della realizzazione dell'impianto. L'area di cantiere è temporanea e sarà smantellata al termine dei lavori di costruzione dell'impianto.

Le piazzole WTG02 e WTG03 saranno accessibili direttamente dalla strada provinciale, mentre per raggiungere la piazzola WTG01 sarà necessario sistemare una pista forestale già esistente che parte dalla strada provinciale.

È prevista **un'area di stoccaggio temporanea** del materiale proveniente dagli scavi, in attesa di essere riutilizzato per la formazione dei terrapieni in riporto.
Si tratta di un piazzale pianeggiante, posizionato a bordo strada in un'area facilmente accessibile.
Il volume di terreno non impiegato viene stoccato in apposita area e utilizzato in un secondo momento per il ripristino allo stato originario dei siti oggetto di modifica.
L'area individuata è un piazzale di dimensione 20 x 30 metri circa in prossimità dell'impianto Surite del Cuculo di **proprietà della Società Iren Green Generation Tech S.r.l.** alla quale viene richiesto un esproprio temporaneo per il tempo che intercorre tra la realizzazione delle piazzole e il ripristino delle stesse e della viabilità alle condizioni ante opera.
L'area di stoccaggio è posizionata lungo la Strada Provinciale SP12 a circa 2,5 km lineari a Sud della "WTG03". Per meglio inquadrare geograficamente l'area si faccia riferimento all'elaborato nominato "Tav. 34 – Area di stoccaggio materiale temporaneo" di cui viene di seguito riportato un piccolo stralcio.

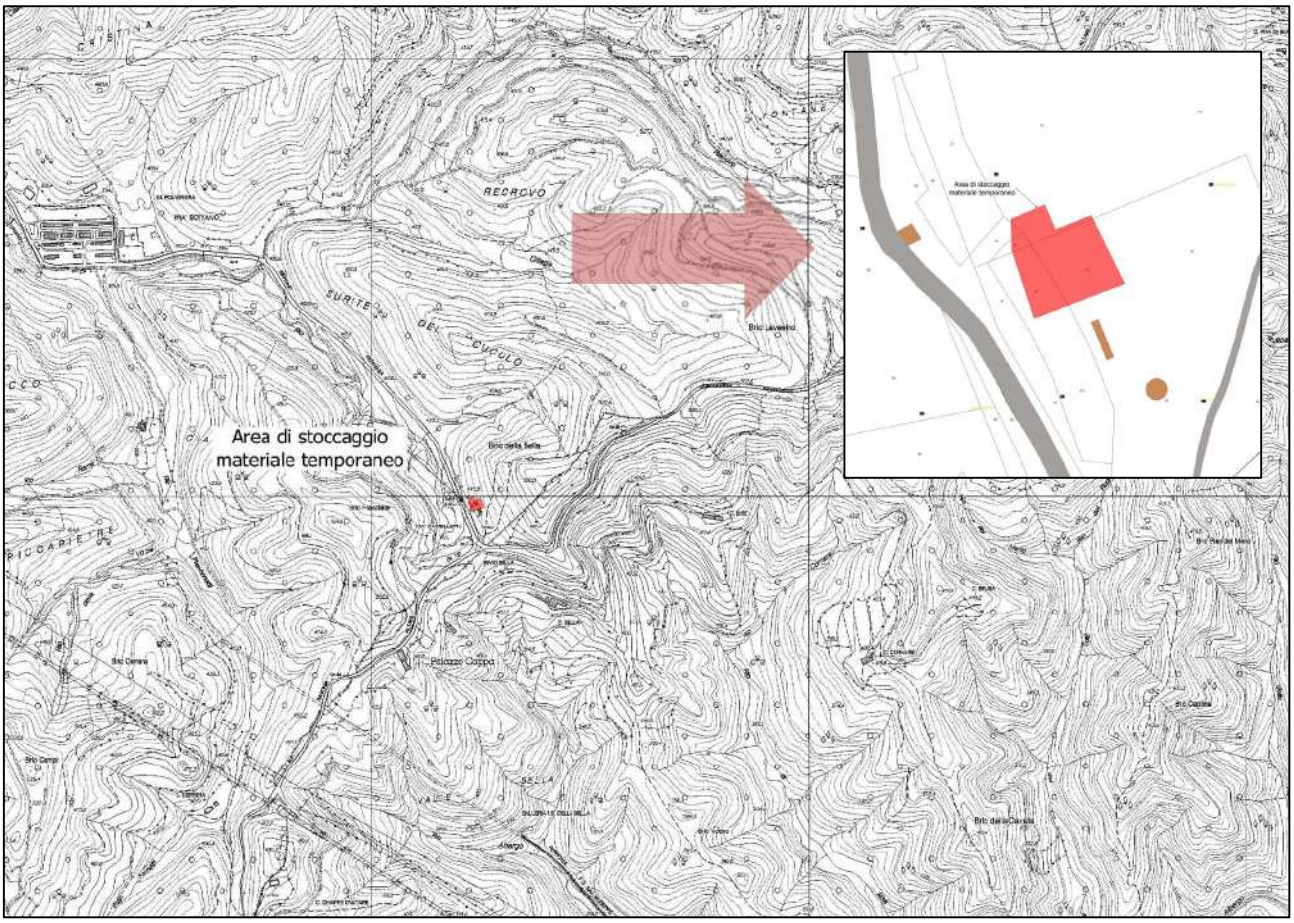


Figura 24 – Area di stoccaggio temporaneo materiale

4.5.3. Installazione Aerogeneratori

Il progetto prevede l'installazione di tre Torri Eoliche, dopo la predisposizione del cantiere e gli sbancamenti e livellamenti necessari, si procederà con la realizzazione del plinto di fondazione su cui verrà montata la torre eolica.

La torre dell'aerogeneratore è fissata al terreno attraverso una fondazione realizzata in calcestruzzo armato con pianta circolare di dimensioni prestabilite atte a reggere il carico dell'intero aerogeneratore. La quota di imposta della fondazione è ad una profondità non inferiore ai due metri e viene realizzata con l'ausilio di mezzi meccanici evitando il franamento dei terreni circostanti. Effettuato lo scavo di fondazione, il fondo viene dapprima compattato e poi su di esso viene steso uno strato di magrone dello spessore di 20 cm. Questo basamento ha il compito di ripartire i carichi verticali su una superficie maggiore e permette di posizionare i ferri di armatura delle fondazioni. Si prosegue con il montaggio delle armature su cui viene posizionata la dima fatta di tirafondi. La torre tubolare dell'aerogeneratore, quindi, è resa solidale alla struttura di fondazione mediante un collegamento flangiato con la gabbia circolare di tirafondi. Nella fondazione, oltre al castello tirafondi previsto per l'ancoraggio della torre, sono presenti le tubazioni passacavo in PVC corrugato e gli opportuni collegamenti alla rete di terra.

Si procederà, quindi, al montaggio vari elementi trasportati sul cantiere. Conseguentemente si provvederà alla riprofilatura delle sezioni dell'area di cantiere e delle piazzole degli aerogeneratori al fine di limitare l'impatto visivo.

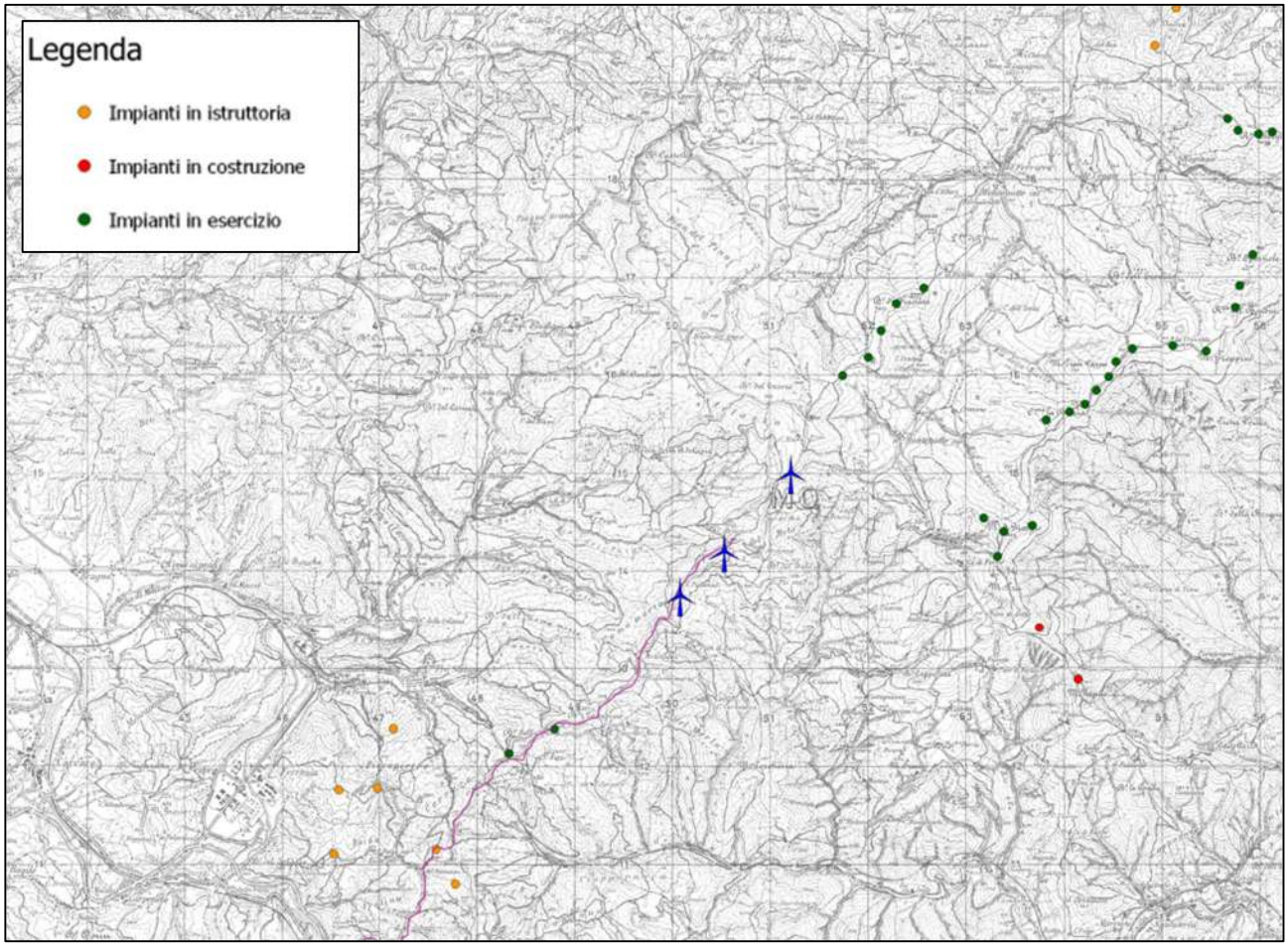


Figura 25 - Parchi Eolici Esistenti, Autorizzati e a Progetto

La torre dell'aerogeneratore è fissata al terreno attraverso una fondazione realizzata in calcestruzzo armato con pianta circolare di dimensioni prestabilite atte a reggere il carico dell'intero aerogeneratore. La quota di imposta della fondazione è ad una profondità non inferiore ai due metri e viene realizzata con l'ausilio di mezzi meccanici evitando il franamento dei terreni circostanti. Effettuato lo scavo di fondazione, il fondo viene dapprima compattato e poi su di esso viene steso uno strato di magrone dello spessore di 20 cm. Questo basamento ha il compito di ripartire i carichi

verticali su una superficie maggiore e permette di posizionare i ferri di armatura delle fondazioni. Si prosegue con il montaggio delle armature su cui viene posizionata la dima fatta di tirafondi.

La torre tubolare dell'aerogeneratore, quindi, è resa solidale alla struttura di fondazione mediante un collegamento flangiato con la gabbia circolare di tirafondi.
Nella fondazione, oltre al castello tirafondi previsto per l'ancoraggio della torre, sono presenti le tubazioni passacavo in PVC corrugato e gli opportuni collegamenti alla rete di terra.
La parte superiore delle fondazioni si attesta a circa 20 cm sotto il piano campagna che è completamente interrata o ricoperta dalla sovrastruttura in materiale calcareo arido della piazzola di servizio, successivamente inerbita

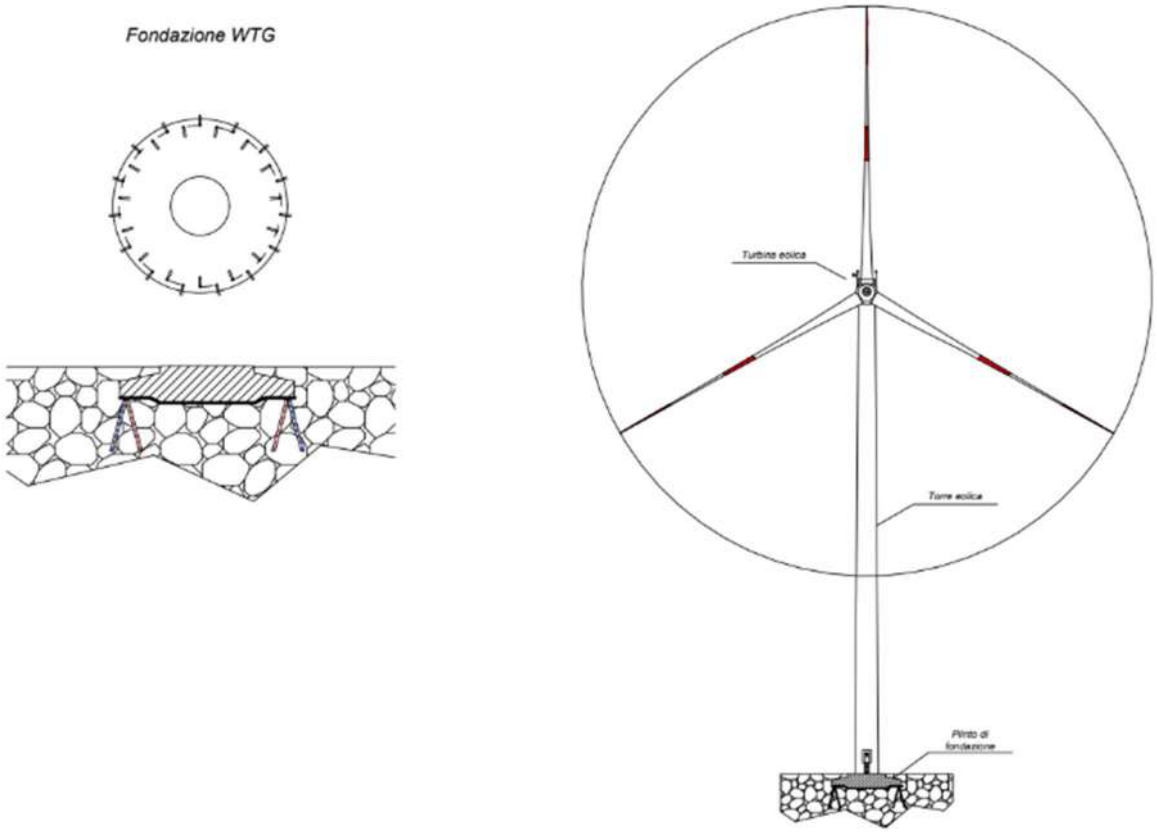


Figura 26 - Schema Plinto di Fondazione

4.5.4. Scavi Canalizzazioni e Cavidotti

Il cavidotto che alloggerà l'insieme di cavi di trasmissione energia e segnale saranno alloggiati in un cavidotto interrato. Si noti come il cavidotto sarà interrato interamente seguendo lo sviluppo di sentieri e strade bianche esistenti secondo la sezione tipo e nel dettaglio nella tavola "Progettazione Sezioni stradali e cavidotto".

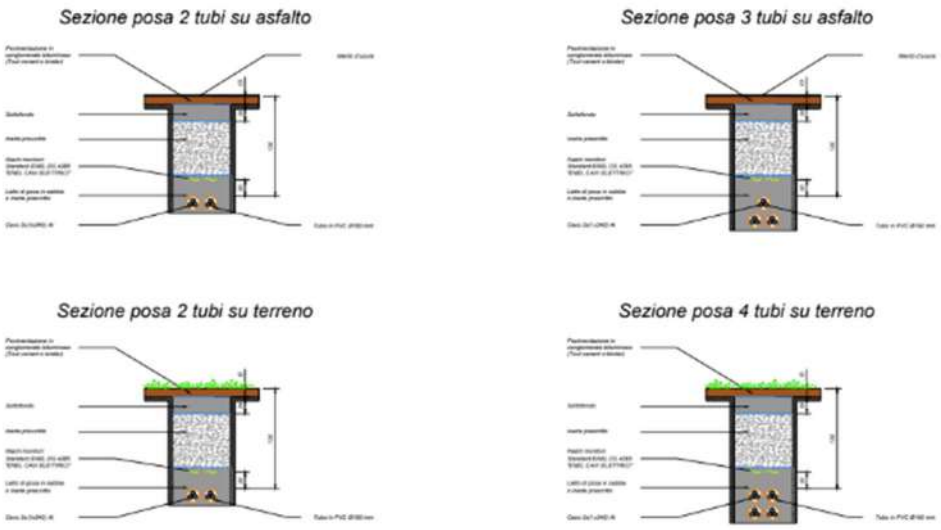


Figura 27: sezione tipo di Cavidotto su asfalto e terreno

Le dimensioni dei cavidotti avranno dimensioni e caratteristiche conformi alla normativa vigente in materia CEI 11-17 “Impianti di Produzione, Trasmissione e Distribuzione di Energia Elettrica -Linee in Cavo – Modalità di Posa di Cavi”.

I pozzetti esplorativi sono previsti a distanza tale da poter giuntare i cavi ed eventualmente effettuare le necessarie operazioni di manutenzione. Saranno realizzati in calcestruzzo prefabbricato di dimensioni interne 0.90 x 0.90 x 1.10 m.

Per dettagli elettrici si riferisca alla relazione “Progetto Linea Elettrica”.

4.5.5. Ripristino ambientale con impianto funzionante

Il terreno occupato dall'impianto verrà sistemato mediante riporto del materiale risultante dagli scavi, che è stato custodito nelle due aree di stoccaggio in prossimità delle due piazzole delle torri, per la ricostruzione, dove necessario, di porzioni di versante in modo da interrare completamente il plinto della torre.

La superficie, ad eccezione della strada già esistente, verrà ripristinata, quindi, attraverso la posa di uno strato di terreno vegetale, successivamente seminata in modo da ricreare un manto erboso simile a quello esistente.

I ripristini dello stato di fatto rappresentano parte fondamentale e molto rilevante per la buona riuscita di un intervento dal considerevole impatto ambientale, come può essere la costruzione di una centrale eolica. Di fatto sono proprio i ripristini ambientali a far sì che l’intervento abbia il minor impatto ambientale possibile. Per quanto ha riguardato la fattoria eolica di Erli già realizzata, tali interventi hanno assunto un’importanza vitale in quanto sono stati eseguiti non solamente in ottica conservativa, ma addirittura in ottica migliorativa dell’ambiente.

Si noti come le piazzole relative alle due torri saranno mantenute prive di vegetazione di alto fusto al fine consentire la corretta rotazione delle pale e per preservare l’area necessaria per eventuali

operazioni di manutenzione massiva (e.g. la sostituzione di una pala in caso di rottura, evento caratterizzato da una probabilità non remota).

Le strade saranno riprofilate in quanto la larghezza adottata per il passaggio dei mezzi d'opera e delle parti degli impianti è superiore a quella necessaria per i mezzi utilizzati per la corretta gestione del bosco. Pertanto, i tracciati verranno portati da 5 mt in fase di cantiere a 3mt di larghezza durante la fase di esercizio.

4.5.6. 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	**CRONOPROGAMMA REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI SAVONA - LOC. PIANDELMELO (9 MW)**	**145 giorni**
2	Inizio lavori	1 giorno
3	**Realizzazione opere civili**	**65 giorni**
4	**Allestimento cantieri e pulizia aree**	**8 giorni**
5	Delimitazione area di cantiere	1 giorno
6	Taglio piante	7 giorni
7	**Realizzazione WTG 01**	**37 giorni**
8	Realizzazione delle viabilità della piazzola WTG01	7 giorni
9	Scavi piazzola e fondazioni WTG03	20 giorni
10	Getto magrone	1 giorno
11	Posa armatura plinto di fondazione	8 giorni
12	Getto plinto di fondazione	1 giorno
13	**Realizzazione WTG 02**	**30 giorni**
14	Scavi piazzola e fondazioni WTG02	20 giorni
15	Getto magrone	1 giorno
16	Posa armatura plinto di fondazione	8 giorni
17	Getto plinto di fondazione	1 giorno
18	**Realizzazione WTG 03**	**30 giorni**
19	Scavi piazzola e fondazioni WTG03	20 giorni
20	Getto magrone	1 giorno
21	Posa armatura plinto di fondazione	8 giorni
22	Getto plinto di fondazione	1 giorno
23	Realizzazione locale tecnico e cabina di consegna	10 giorni
24	Posa dei cavidotti	10 giorni
25	**Montaggi**	**46 giorni**
26	Montaggio strutturale Aerogeneratori	21 giorni
27	Montaggio elettrico Aerogeneratori	15 giorni
28	Allestimento quadri di parellelo locale utente	10 giorni
29	**Avviamento impianto e chiusura lavori**	**32 giorni**
30	Collaudo ENEL	1 giorno
31	Primo parallelo	1 giorno
32	Ripristini ambientali	30 giorni
33	Fine lavori	1 giorno

Figura 28 - Pianificazione Temporale dei Lavori

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

6. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE – DESCRIZIONE DEI SISTEMI INTERESSATI

Questo studio si basa sulle indicazioni inerenti alla redazione degli studi di impatto ambientale prodotte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e contenute nel D.M. 1 aprile 2004 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale".
Lo Studio di Impatto Ambientale diviene uno strumento utile alla descrizione dei potenziali effetti sull'ambiente provocati dalla realizzazione dell'impianto in oggetto, con riferimento a:

- attività di cantiere e strutture provvisorie;
- opera finita e fase di esercizio.

Allo scopo di fornire una valutazione esauriente sui rapporti tra progetto e ambiente, il presente studio si propone di descrivere i rapporti che intercorrono tra l'elemento progettuale e l'ambito paesaggistico e ambientale in cui lo stesso si inserisce. In questo contesto lo studio si articola come segue:

- descrizione delle attività previste;
- individuazione e informazione sui ricettori sensibili;
- previsione degli effetti indotti sull'ambiente.

L'entità degli impatti sull'ambiente è valutata, sia per la fase di attività dell'impianto, sia per la fase di realizzazione.
Trattandosi di impianto eolico, lo studio provvede ad analizzare la specifica fase di esercizio valutando gli effetti sull'ambiente conseguenti alla produzione di rumore e alla sottrazione di risorse naturali; per completezza saranno valutati gli impatti derivanti dal rischio di possibili incidenti connessi all'attività dell'impianto.
Le considerazioni sull'impatto ambientale derivante dall'attività di costruzione dell'impianto, implicano un'analisi delle fasi di cantiere; tali fasi sono considerate assimilabili a quelle svolte nei cantieri di tipo stradale, saranno pertanto presi in considerazione i livelli di rumore, la concentrazione delle polveri, l'immissione nell'ambiente di sostanze inquinanti, il numero di mezzi utilizzati ovvero tutti parametri tipici dei cantieri edili e di quelli mobili che sono solitamente allestiti per la costruzione delle strade.

Gli impatti sono stati valutati considerando i parametri tecnici di cantieri tradizionali che vengono allestiti per la realizzazione di opere edili e di strade, considerando esclusivamente i parametri significativi di un cantiere quali le fasi di lavorazione, la successione delle attività, il tipo e il numero di mezzi impiegati, le ore lavorative nella giornata.
Le situazioni specifiche e gli effettivi impatti potranno essere conosciuti soltanto quando sarà possibile definire con esattezza il programma definitivo dei lavori di costruzione. Per completezza dello studio si provvederà ad individuare anche i ricettori sensibili in relazione ai quali saranno previste opere di mitigazione sia provvisorie, nelle fasi di cantiere, che definitive, facenti parte a tutti gli effetti degli elementi costruttivi dell'opera finita. Le problematiche relative alle attività di costruzione vengono qui affrontate considerando le diverse tipologie delle opere in progetto secondo il seguente schema:

- descrizione delle attività con riferimento a quelle specifiche di cantiere in fase di costruzione con definizione di tempi di esecuzione dei lavori, di lavorazioni e gruppi di macchinari, individuazione degli interventi di sistemazione ambientale, dismissione degli allacciamenti di cantiere e recupero ambientale della viabilità di servizio;
- descrizione dei rischi ambientali riferiti ai prevedibili effetti sull'atmosfera, come le immissioni di polveri e di inquinanti, e sulla vivibilità generale dell'ambiente circostante che subirà gli effetti dovuti alla produzione di rumore e vibrazioni.

Nel presente ambito d'indagine sono state adottate, in prima istanza, le categorie ambientali così come descritte nei profili d'analisi ambientale indicati nell'Allegato 1 del D.P.C.M. del 27/12/1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986 n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377".

Le categorie ambientali sono di seguito riportate:
a) atmosfera: qualità dell'aria;
b) ambiente idrico: acque superficiali ed acque sotterranee, considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
c) suolo e sottosuolo: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame ed anche come risorse non rinnovabili;
d) vegetazione, flora e fauna: formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
e) ecosistemi. complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, che formano un sistema unitario ed identificabile (quali un lago, un bosco, un fiume, il mare, ecc.) per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale;
f) salute pubblica: in relazione agli individui ed alle comunità;
g) rumore e vibrazioni: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
h) radiazioni ionizzanti e non ionizzanti: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale, che umano;
i) paesaggio: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.

Dalle "categorie ambientali" sopra indicate, facendo riferimento ai profili di analisi ambientale indicati nelle "linee guida V.I.A.", redatte dall'A.N.P.A. e dal Ministero dell'Ambiente e pubblicate con D.M. 1 aprile 2004, sono stati scorporati i seguenti settori ambientali, che assumono ai fini del presente studio, significato di parametro valutativo ai fini del giudizio di compatibilità ambientale del progetto.

6.1. ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

QUALITÀ DELL'ARIA

La conformazione orografica di un territorio ha sempre un'influenza notevole sui fenomeni climatici che vi si possono riscontrare. La dorsale appenninica e le sue diramazioni secondarie hanno infatti un considerevole effetto sul regime delle temperature e su quello pluviometrico, comportando, con l'aumento delle quote, sensibili diminuzioni termometriche e un innalzamento dei valori delle piogge. Si ha così, nel corso dell'anno, un numero ben superiore di giornate di pioggia rispetto a quello registrabile nella parte marittima della Liguria: la piovosità annua può raggiungere infatti anche i 1800 millimetri, con una media intorno ai 1400 (nella vicina Savona, sul mare, le precipitazioni raramente superano i 1000 millimetri). Le nevicate sono piuttosto intense (la maggior frequenza si ha in gennaio) e numerosi sono anche i giorni di gelo. Il clima è tipico dell'area del mar Mediterraneo, come nel resto della regione; durante la stagione invernale le temperature medie, nell'area litoranea, sono complessivamente miti, con valori medi giornalieri che in gennaio tendono a decrescere leggermente, procedendo da ovest verso est, passando da temperature medie prossime ai +10 °C (al confine con la Provincia di Imperia) ai +7/+8 °C che si riscontrano nella fascia costiera centro-orientale, l'estate è ovunque moderatamente calda, con valori medi di luglio che

oscillano, a seconda delle località tra i +23 e i +25 °C, nel complesso il clima del settore costiero più interno (centro-orientale ed orientale) risulta meno caldo ma più afoso rispetto a quello dell'estremo Ponente provinciale, in virtù dei tassi di umidità mediamente più elevati; a stemperare la calura concorre comunque, in tutta la fascia litoranea, il regime delle brezze costiere, tipico di tutte le coste liguri. Il clima del primo entroterra è più freddo di quello strettamente costiero, in funzione della maggiore altimetria e della natura accidentata del territorio, che tende a creare microclimi vallivi (Stazione meteorologica di Stella San Bernardo) o di pianura sublitoranea (Stazione meteorologica di Albenga-Villanova), sensibilmente differenti rispetto a quelli che si riscontrano nella fascia strettamente litoranea, tuttavia anche per queste aree possiamo parlare di microclimi di tipo mesomediterraneo o supramediterraneo, con escursioni termiche stagionali moderate e inverni complessivamente non rigidi, anche se contraddistinti da gelate abbastanza frequenti e talvolta anche da discreti valori di nevosità (ma la persistenza della neve al suolo è spesso limitata a pochi giorni); in queste aree le estati possono risultare piuttosto calde (nelle piane sublitoranee e nei fondivalle più bassi e meno soggetti alle brezze) o complessivamente fresche e gradevoli (nelle aree collinari interessate più direttamente dalle brezze marittimo-costiere), i valori medi di luglio e agosto sono compresi in genere tra i +20 e i +23 °C in funzione dell'altitudine e della conformazione geografica.

Situazione diversa ritroviamo sui versanti padani, che sono caratterizzati da più marcata continentalità con forti escursioni termiche giornaliere, moderate escursioni termiche stagionali e inverni complessivamente rigidi, con medie di gennaio che ad altitudini di fondovalle (300/700 m) sono in genere comprese tra 0 °C e +3 °C, forti gelate notturne (minime di -10/-15 °C non sono affatto inusuali anche all'interno dei centri abitati), le nevicate sono spesso copiose e si registra una buona persistenza del manto nevoso; in queste aree, seppur mitigate dall'altitudine collinare, le estati sono spesso piuttosto calde (valori medi di luglio attorno ai +22 °C a 300 m di altitudine, attorno ai +20 °C a 700 m), con massime diurne che in luglio ed agosto possono superare con una certa facilità i +30 °C e valori massimi stagionali attorno ai +33/+35 °C.

Clima ulteriormente diversificato hanno le zone montuose, al di sopra dei 900-1.000 m, che registrano inverni freddi e nevosi estati fresche e talvolta instabili e precipitazioni consistenti in tutte le stagioni intermedie. La pluviometria mostra un andamento inverso rispetto a quello delle temperature, le precipitazioni tendono infatti ad aumentare procedendo dalla costa verso il crinale alpino-appenninico, per poi diminuire lievemente mano a mano che dalla displuviale principale si discende lungo le valli del versante padano, l'andamento delle precipitazioni si fa poi crescente anche procedendo lungo la fascia costiera da Sud-Ovest in direzione NordEst, passando da minimi intorno ai 650/700 mm al confine con la Provincia di Imperia a massimi di circa 1.000 mm al confine con quella di Genova, l'area complessivamente più piovosa della Provincia di Savona è comunque quella nord-orientale, dove sui rilievi del Gruppo del Beigua si registrano valori pluviometrici medi attorno ai 1600/1700 mm annui. In base alla media trentennale di riferimento 1961-1990, la temperatura media del mese più freddo, gennaio, si attesta a +7,5 °C; quella del mese più caldo, luglio, è di +24,1 °C. Le precipitazioni medie annue, attorno agli 800 mm, distribuite mediamente in 66 giorni, con minimo in estate e picco in autunno.

SAVONA	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	10,3	11,6	14,2	17,6	20,9	25,0	28,0	27,8	24,7	20,1	14,7	11,6	11,2	17,6	26,9	19,8	18,9
T. min. media (°C)	4,6	5,2	7,6	10,5	13,8	17,3	20,1	20,0	17,6	13,5	8,6	5,8	5,2	10,6	19,1	13,2	12,1
Precipitazioni (mm)	73	78	93	67	71	40	21	49	71	106	97	60	211	231	110	274	826
Giorni di pioggia	6	5	7	6	7	5	2	4	5	7	7	5	16	20	11	19	66
Eliofania assoluta (ore al giorno)	3,8	4,5	5,2	5,9	6,3	7,2	8,6	7,9	6,5	5,4	3,8	3,7	4	5,8	7,9	5,2	5,7
Vento (direzione-m/s)	NW 3,2	NW 3,2	NW 3,2	NW 3,1	NW 3,0	NE 2,8	NW 2,7	NW 2,6	NW 2,8	NW 3,0	NW 3,3	NW 3,3	3,2	3,1	2,7	3	3

Figura 29 - Dati climatologici di Savona

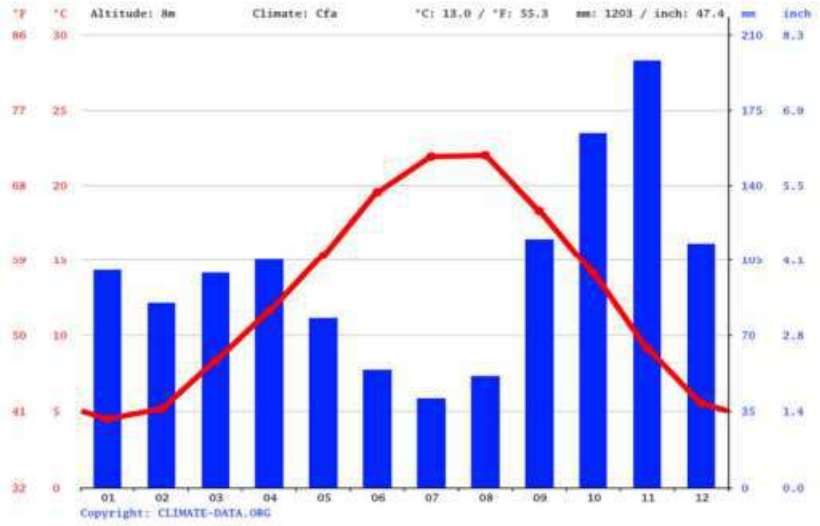


Figura 30 – Grafico Pluviometrico Savona

Secondo quanto previsto dalla normativa europea (direttive 2008/50/CE e 2004/107/CE) e nazionale (d.lgs.155/2010 modificato con il d.lgs.250/2012) la "Valutazione della qualità dell'aria ambiente" viene riferita alle "zone", ovvero aree del territorio regionale aventi omogenee caratteristiche predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti (emissive, climatiche, orografiche, geografiche, densità abitativa, ...). I territori di Quiliano e di Savona, in relazione alla zonizzazione per biossido di zolfo (SO2), biossido di azoto (NO2), monossido di carbonio (CO), benzene (C6H6) e materiale particolato (PM10 e PM2.5) sono stati inseriti con la D.G.R. n° 44 del 24.01.2014 nella zona IT0712 Savonese-Bormida. Essa comprende i Comuni costieri, tra cui Savona e Quiliano ed alcuni della Val Bormida.

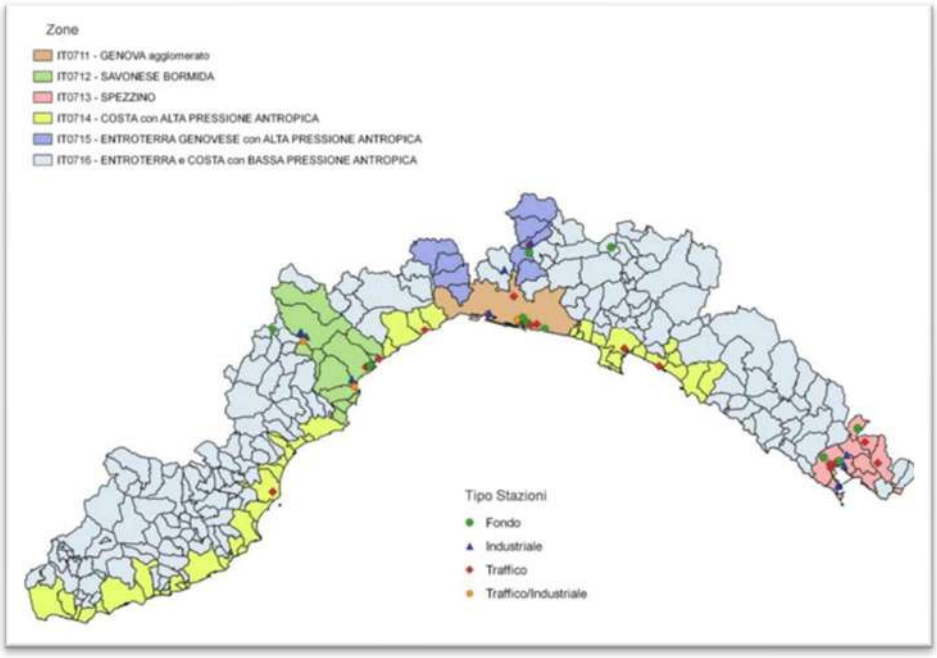


Figura 31 - Zonizzazione per SO2, NO2, C6H6, PM10, Pm2.5 e relative stazioni di monitoraggio (anno 2016). Fonte: Relazione sullo stato dell'Ambiente in Liguria – Anno 2020. Aria: qualità – livelli di protezione della salute e della vegetazione (D.lgs. 155/2010)

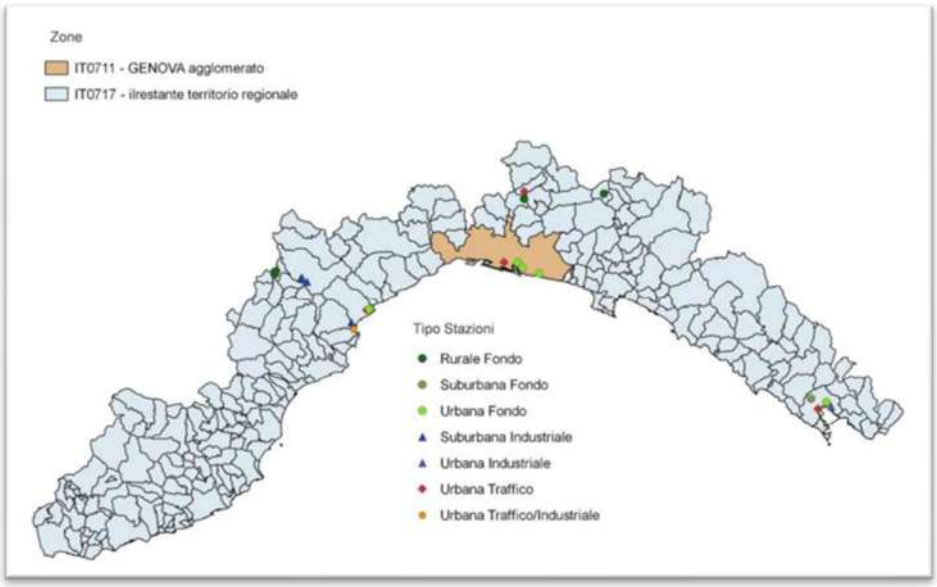


Figura 32 - Zonizzazione per Pb, As, Cd, Ni relative e stazioni di monitoraggio (anno 2016). Fonte: Relazione sullo stato dell'Ambiente in Liguria – Anno 2020. Aria: qualità – livelli di protezione della salute e della vegetazione (D.lgs. 155/2010)

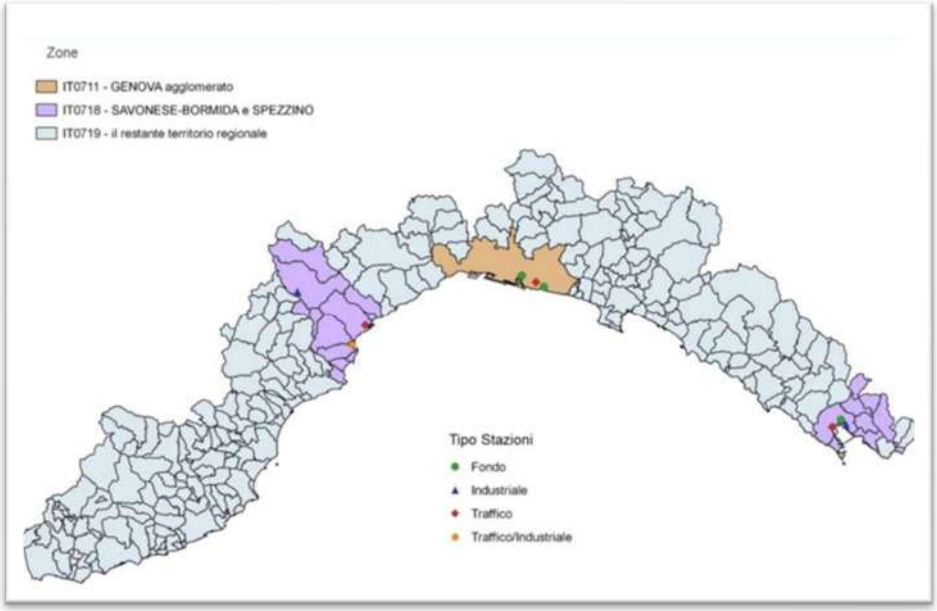


Figura 33 – Zonizzazione per BaP ed O3 relative e stazioni di monitoraggio (anno 2016). Fonte: Relazione sullo stato dell'Ambiente in Liguria – Anno 2020. Aria: qualità – livelli di protezione della salute e della vegetazione (D.lgs. 155/2010)

In assenza di dati puntuali, al fine di caratterizzare sull'area vasta il livello di qualità ambientale dell'aria, si è fatto riferimento ai dati pubblicati dalla Regione Liguria nella "Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria del 2020" di cui nel seguito si riportano alcune tabelle. In particolare, per interpretare i risultati della valutazione della qualità dell'aria è necessario conoscere l'entità e la distribuzione delle sorgenti di emissione sul territorio regionale, per individuare le cause che determinano le condizioni di qualità dell'aria ed in particolare quelle che determinano il superamento dei limiti. Per questo la Regione Liguria si è dotata di uno strumento che consente di valutare la pressione esercitata sull'ambiente dalle sorgenti di emissioni inquinanti in atmosfera, determinate dalle attività sia umane che di origine naturale: l'inventario delle emissioni in atmosfera. È riferito all'intero territorio regionale e contiene i dati per:

- i principali inquinanti, ovvero ossidi di azoto (NOx), ossidi di zolfo (SO2), monossido di carbonio (CO), particolato solido fine di diametro aerodinamico inferiore a 10 micrometri ed a 2.5 micrometri (PM10 e PM2.5), composti organici volatili (COV)
- i gas serra
- il benzene (C6H6), gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e l'ammoniaca (NH3)
- i metalli (arsenico, cadmio, nichel, piombo, cromo, mercurio, rame, selenio, zinco)

La "*Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria 2017*", analizzando i trend dei principali inquinanti atmosferici, arriva ad affermare che le politiche ambientali intraprese finora per limitare l'inquinamento atmosferico iniziano a dare i loro frutti, anche se per alcuni inquinanti gli obiettivi fissati dalla Comunità Europea sono ancora distanti.

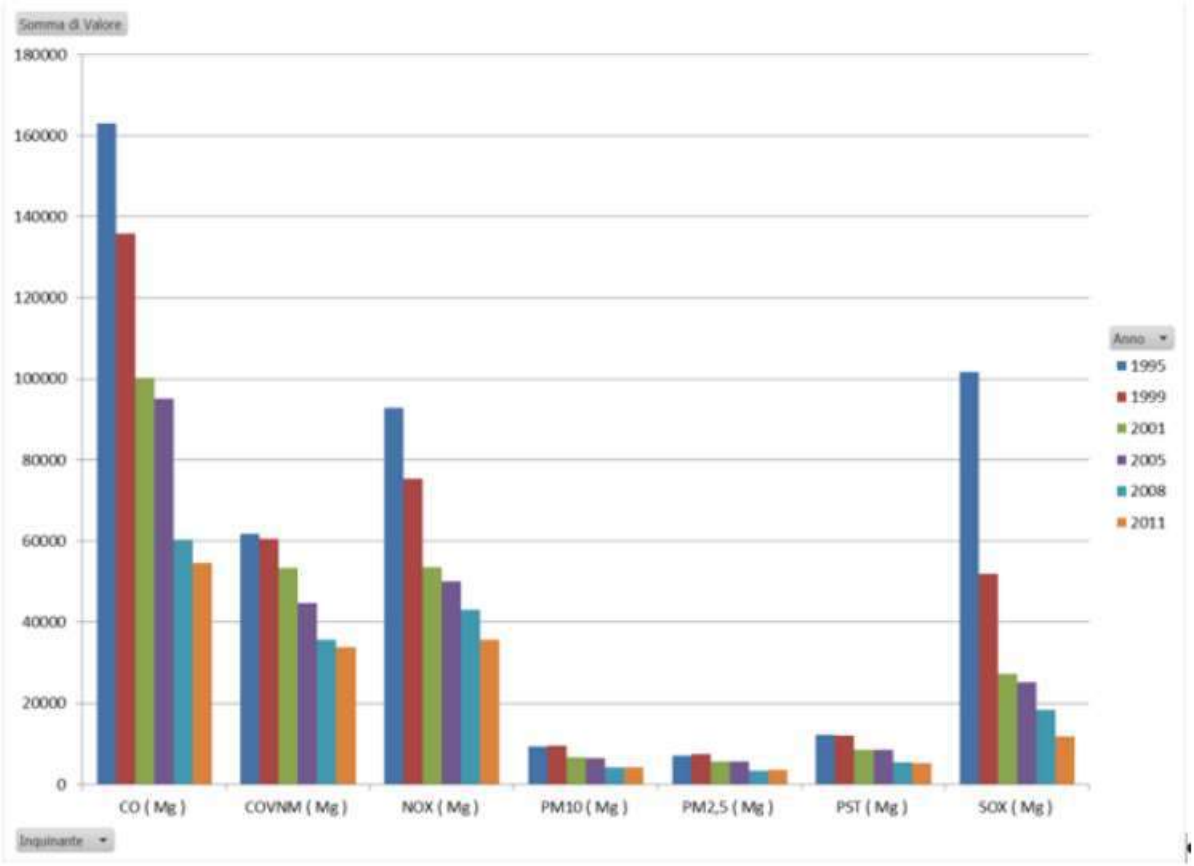


Figura 34 - Trend delle emissioni regionali dei principali inquinanti espressi in tonnellate emesse negli anni di riferimento (Fonte: Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria - anno 2017)

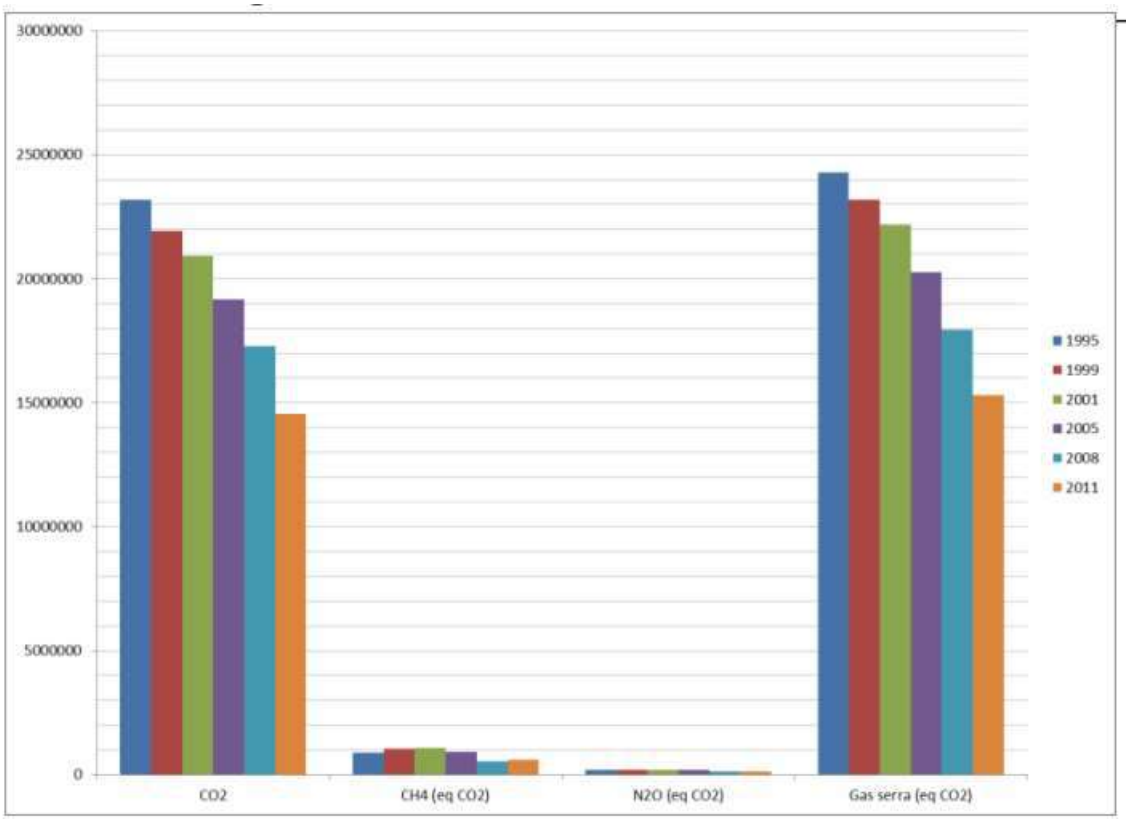


Figura 35 - trend delle emissioni regionali dei principali gas serra espressi in tonnellate emesse negli anni di riferimento (Fonte: Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria - anno 2017)

Dai risultati riportati nei grafici precedenti e dalle considerazioni della relazione sullo stato dell'ambiente si osserva come per i differenti inquinanti considerati all'interno della "Zona IT0712 Savonese-Bormida" la situazione rispetta i limiti di emissioni.

Dal punto di vista delle aree di intervento si ritiene che la situazione sia assimilabile a quella dell'area vasta poiché le zone interessate dal progetto non sono interessate da particolari attività industriali o antropiche, né da elevate frequenze di traffico veicolare che possano determinare alti valori di emissioni nocive.

Inoltre, la posizione orografica del sito, in posizione di crinale è caratterizzata dal passaggio di forti correnti d'aria che favoriscono la dispersione di eventuali inquinanti emessi in atmosfera evitandone il "ristagno".

Si è proceduto nell'individuare come **sorgente d'impatto** la **fase di costruzione** con le relative attività di cantiere, evidenziando che gli effetti d'impatto potenziale sulla categoria ambientale "ATMOSFERA" sono conseguenti alle modalità di messa in atto delle azioni di progetto previste:

Azioni:

- Rimozione della coltre vegetativa;
- Scavi e sbancamenti;
- Movimentazione delle terre;

- Realizzazione dei manufatti;
- Modellamento del terreno;
- Opere di rinaturalizzazione.

Queste azioni di progetto generano impatti negativi ma temporanei (per la durata della fase realizzativa), reversibili e mitigabili attraverso una corretta pianificazione dei lavori, che prevede l'adozione di alcuni accorgimenti in fase di cantierizzazione per ridurre l'emissione di inquinanti in atmosfera.
L'impatto attribuibile all'opera sull'ambiente atmosferico è dato dall'inquinamento generato dai mezzi utilizzati durante la fase di cantiere (cioè nelle diverse azioni di progetto), in quanto questi emettono nell'ambiente gas inquinanti e in grado di innalzare quantità significative di polveri durante gli spostamenti e le movimentazioni di terre, anche durante la fase che prevede la rimozione della coltre vegetazionale e il modellamento morfologico.
L'impatto è però temporaneo e può essere ridotto in modo consistente adottando misure di mitigazione rispetto all'innalzamento delle polveri ed attraverso una corretta pianificazione dei lavori in grado di sottoporre a tale condizione i ricettori sensibili, peraltro distanti dai luoghi dove si prevedono le costruzioni dei manufatti e le operazioni potenzialmente inquinanti.

CARATTERIZZAZIONE METEO-CLIMATICA

Secondo la classificazione climatica italiana del Casati la Liguria presenta caratteristiche proprie, tanto da costituire una regione climatica a sé: la Regione della Riviera Ligure.
Nel territorio interessato, le depressioni sottovento e quelle di origine mediterranea prevalgono nel corso dell'autunno, in primavera hanno frequenza inferiore.
In inverno il cielo è prevalentemente terso per l'influenza delle correnti orientali connesse all'anticiclone centro europeo; il periodo estivo è caratterizzato da condizioni di tempo stabile.
Il clima del territorio in cui è inserito il sito in studio è caratterizzato da una distribuzione bimodale delle precipitazioni, con massimo principale autunnale (ottobre con circa 180 mm) e secondario primaverile (marzo con 110 mm), e unimodale delle temperature che registrano il massimo in agosto ed il minimo in gennaio.
Il 64% delle precipitazioni annue è mediamente distribuito nei mesi invernali ed autunnali, manifestandosi spesso sotto forma di bruschi rovesci concentrati in autunno, periodo nel quale si sono in genere avute le principali piene.

Gli effetti d'impatto potenziale sulla categoria ambientale "CLIMA" sono conseguenti alle modalità di messa in atto delle azioni di progetto previste:

Azioni:

- Fase di esercizio dell'impianto;

In risposta la riduzione delle emissioni di gas-serra (e dei conseguenti contributi al global change) rispetto alla situazione attuale, con la seguente **generazione di impatti positivi nel lungo periodo**.

6.2. AMBIENTE IDRICO: ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI

Il posizionamento geografico del sito di intervento è totalmente in ambito di versante.

- I terreni presenti in sito si configurano essenzialmente secondo due modelli di permeabilità, ovvero: coltri detritiche superficiali, dotate in genere di permeabilità da media a alta; (K var. tra 10-3/10-4)
- substrato roccioso e regolite dello stesso dotati di permeabilità variabili ma comunque comprese in un intervallo basso o molto basso (K var. tra 10-6 / 10-7)

L'idrologia superficiale della zona appare abbastanza semplice:

- sulla fascia assiale della dorsale parte delle acque di pioggia migrano a valle prevalentemente per ruscellamento diffuso; localmente si hanno modesti solchi di deflusso, comunque, stante la posizione del sito, le portate sono modeste ed il reticolo idrografico vero e proprio si sviluppa a quote ben inferiori rispetto a quelle della dorsale.
- lungo i versanti, le acque superficiali vengono regimate dai numerosi impluvi naturali; la pendenza dei versanti ha dato origine ad una morfologia marcata da incisioni torrentizie ad andamento all'incirca rettilineo ed a breve sviluppo lineare, fino al fondovalle, dove lo stesso risulta più articolato e sinuoso.

La circolazione ipogea è legata alle caratteristiche della formazione a substrato, che, come sopra accennato, risulta marcatamente fratturata e comunque risente, in grande, di disarticolazioni conseguenti a fenomeni tettonici di sovrascorrimento. Le coperture sciolte contribuiscono infine a favorire l'infiltrazione di un'aliquota dell'acqua meteorica in profondità.

Le forti differenze tra i due coefficienti formano un contrasto di permeabilità che può dare origine a locali fenomeni di impregnazione delle coltri superficiali e della zona di regolite maggiormente alterata, specie nel caso di eventi meteorici di notevole entità. Il contrasto di permeabilità e il posizionamento in ambiti a pendenze mediamente elevate non è sufficiente a consentire l'instaurarsi di falde acquifere sotterranee dotate di potenza, continuità ed estensione areale significativi. In virtù della scarsa potenza complessiva della coltre detritica si possono verificare solo sporadiche impregnazioni di acque meteoriche presso gli strati di coltre e regolite di maggiore spessore, specie in concomitanza con eventi piovosi di particolare entità.

Nell'ammasso roccioso la circolazione delle acque si limita di fatto a fenomeni di ristagno limitati a particolari condizioni strutturali, ovvero presenza di fasce milonitiche o bande cataclasiche ad elevata continuità laterale che costituiscono lineazioni a maggiore permeabilità, e consentono una lentissima permeazione dei fluidi all'interno delle masse rocciose, senza tuttavia creare vere falde acquifere, dando luogo a un lento rilascio delle acque accumulate anche a media distanza temporale dagli eventi meteorici. In genere quindi la circolazione delle acque sotterranee in sito risulta contenuta e tale da poter essere controllata nell'ambito della consueta procedura di regimazione e allontanamento delle acque che sarà comunque tassativa e dovrà essere accuratamente programmata.

In considerazione della complessiva bassa permeabilità dei terreni in sito, il ruscellamento superficiale appare la componente principale dei deflussi acquei presenti in loco. Il sistema idrografico locale è rappresentato unicamente da linee di deflusso embrionale che nascono immediatamente a valle della zona di sedime. Presso l'asse vallivo sotteso dal sedime scorre il torrente Pora che si pone ad una distanza tale da interferire solo indirettamente sul sistema idrologico locale ma costituisce comunque l'asse verso il quale defluiscono tutte le acque drenate dal reticolo minore sopraccitato.

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.

Si è proceduto nell'individuare come sorgente d'impatto la fase di costruzione con le relative attività di cantiere, evidenziando che gli effetti d'impatto potenziale sulla categoria ambientale "**AMBIENTE IDRICO**" sono conseguenti alle modalità di messa in atto delle azioni di progetto previste:

- Rimozione della coltre vegetazionale
- Scavi e sbancamenti
- Movimentazione delle terre
- Costruzione dei manufatti
- Modellamento morfologico
- Opere di rinaturalizzazione
- Fase di esercizio dell'impianto eolico

Le azioni di progetto sopra citate non generano impatti negativi dovuti all'attività di cantiere essendo di tipo temporaneo.
La tipologia stessa dell'impianto e la sua localizzazione su un crinale preclude l'interferenza sulla idrologia dell'area in esame. Si può affermare in modo preliminare che l'esercizio dell'impianto eolico non provoca effetti negativi sulla componente idrica.
L'impianto in esercizio non ha alcuna possibilità di inquinare i corsi d'acqua.
Durante la realizzazione del progetto, quindi in fase di cantiere, il frequente passaggio di mezzi per il movimento terra transitanti sulla viabilità ordinaria, comporta rischi ambientali non prevedibili quali l'accidentale sversamento di gasolio nel suolo o in corpi idrici adiacenti in caso di ribaltamento di mezzi d'opera.
L'eventualità, seppur remota, legata alle operazioni di trasporto su strada, potrebbe determinare effetti negativi sulle componenti ambientali coinvolte.

6.3. SUOLO E SOTTOSUOLO – ELEMENTI GEOMORFOLOGICI

L'area interessata dagli interventi in progetto è posizionata lungo un crinale che rappresenta lo spartiacque tra il bacino del torrente Lembro a Sud-Est e il bacino del torrente Bormida di Spigno a Nord-Ovest. Si tratta di un tipico crinale avente una 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 immersi in un'abbondante matrice sabbiosa e sabbiosa-limosa mediamente addensata. 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 a clasti poligenici e matrice arenacea grossolana in un cemento calcareo – CARG".

Viene di seguito riportato un estratto della mappa del Rischio Geomorfologico messa a disposizione sul portale della Regione Liguria.

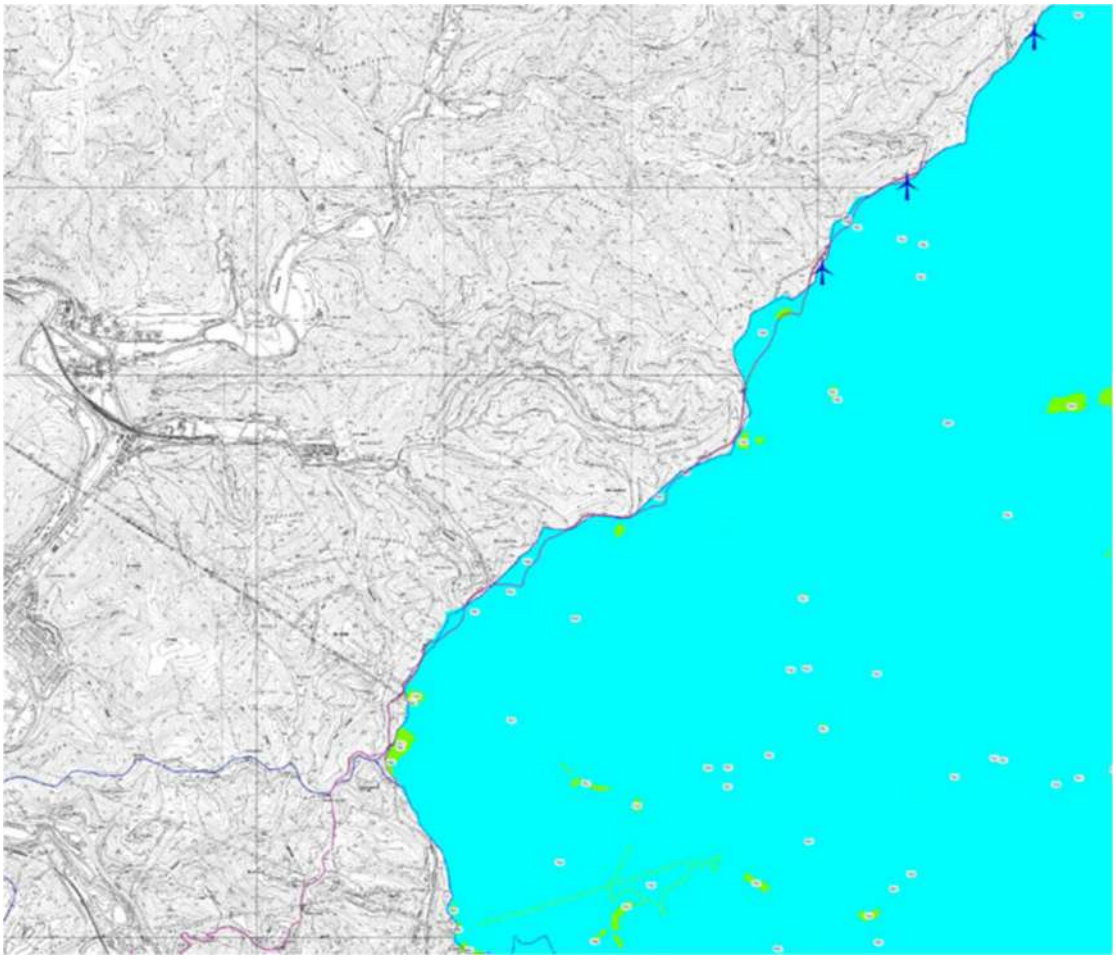


Figura 36 – carta del Rischio morfologico

Il rilievo geomorfologico eseguito in sito ha rilevato le caratteristiche salienti del sito, al fine di delinearne il grado di stabilità a livello puntuale e di versante.
Tali caratteristiche sono di seguito elencate:

- ubicazione in ambito di crinale e versante con grado di pendenza crescente dall'alto verso il basso, (pendenze da basse a medie);
- profilo del terreno naturale irregolare con presenza di zone boscate;
- presenza di scarpate naturali in discreto grado di conservazione e stabilità collegabili ad una sufficiente manutenzione dei luoghi, che evidenziano solo puntualmente la presenza dei terreni che costituiscono il substrato geologico locale in relazione ad uno spessore variabile da medio ad elevato delle coltri detritiche;
- assenza di fabbricati e manufatti al contorno;
- assenza di evidenti indicatori di ampi movimenti franosi attivi coinvolgenti grosse masse di terreno o di substrato; L'analisi geomorfologica indica come il sedime di progetto si posiziona in una porzione di versante geomorfologicamente complesso con energia di rilevo di grado medio-bassa, in relazione al fatto sia di ricadere in una zona di transizione tra il crinale e il versante.

Allo stato attuale, l'assenza di indicatori geomorfologici che indichino uno stato di dissesto in atto, consentono di asserire che il sedime denota una soddisfacente condizione di stabilità geomorfologica.

6.3.1. Caratterizzazione geologiche zona piazzole ed indicazioni progettuali

Piazzola WTG01

Viene posizionata in corrispondenza di un ampio dosso boscato caratterizzato da un continuo strato superficiale di materiali incoerenti, formati da ciottoli ben arrotondati e ghiaie in abbondante matrice sabbiosa; il substrato roccioso non affiora nell'area d'intervento o lungo le scarpate di monte della pista sterrata di accesso al sito, stando ad indicare, con tutta probabilità, uno spessore medio dei depositi di copertura superiore a 2,0-3,0 m.

Si tratta di un'area stabile e priva di fenomeni di dissesto attivi. La morfologia della parte superiore del dosso è subpianeggiante, in direzione SW-NE, mentre sui due lati i versanti hanno pendenza nel complesso contenuta.

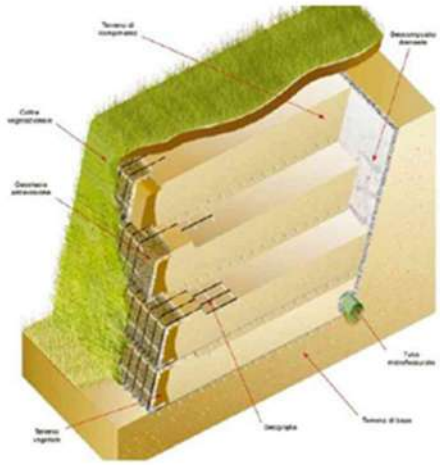
Per raggiungere la prevista profondità di imposta sarà necessario realizzare uno scavo di sbancamento che avrà una profondità media di circa 3,0 m e massima di circa 8,5 m per un volume complessivo di terreno sbancato di circa **12.848 mc**; allo stato attuale delle conoscenze litostratigrafiche preliminari, si ritiene che gran parte dello scavo interesserà terreni incoerenti di copertura, raggiungendo il substrato roccioso in corrispondenza delle parti più profonde dello sbancamento (zona nord).

Il progetto prevede, inoltre, il riporto di circa **20.425 mc** di terreno, proveniente anche dagli scavi di sbancamento necessari per la realizzazione delle piazzola 2 e 3, che verrà posato lungo entrambi i versanti del dosso, con spessori massimi nell'ordine di 5,0-6,0 m.

Rimandando alla successiva fase di progettazione la definizione delle modalità di realizzazione e posa del terrapieno in rilevato, una volta completate anche le indagini geognostiche e sismiche necessarie, si forniscono le seguenti prime indicazioni progettuali:

- Preliminarmente all'inizio dei lavori di posa dei terreni di riporto il versante andrà "gradonato" realizzando, in scavo, ripiani orizzontali di appoggio suborizzontali su cui depositare i terreni; I materiali di riporto andranno posati per strati suborizzontali, con spessore non superiore a 40-50 cm, che andranno compattati in fase di posa mediante più passate del rullo sino "a rifiuto";
- La scarpata di valle andrà completamente inerbita e profilata con inclinazioni non superiori a 35° o, in alternativa, realizzata mediante terre rinforzate.

Il plinto di fondazione della torre dell'aerogeneratore verrà posizionato nella parte sud della piazzola con la sagoma planimetrica interamente incassata al di sotto della linea dell'andamento del piano di campagna attuale, così da garantire l'imposta uniforme nei terreni o substrato roccioso in posto, evitando di poggiare parte della struttura su materiali di riporto.



esempio di scarpata inerbita e in terre rinforzate



Pista di accesso a WTG01

Per raggiungere la piazzola di WTG01 è prevista la sistemazione, con allargamento, di una pista forestale in gran parte già esistente che, partendo dalla strada provinciale in località Traversine risale a mezza costa il versante meridionale di Prato della Chiesa e, con un dislivello di circa 40 m e una lunghezza di circa 370 m, raggiunge il crinale su cui verrà realizzato l'aerogeneratore.

Dal punto di vista geologico/geomorfologico il tracciato attraversa un versante a media pendenza, quasi interamente ricoperto da terreni di copertura formati da coltri detritiche ed eluvio colluviali di spessore variabile 2-3 m; il substrato roccioso, costituito da conglomerati poligenici con ciottoli di varie dimensioni appartenenti della "Formazione di Molare" è, generalmente, in condizioni di subaffioramento. Nella parte iniziale, l'innesto sulla strada provinciale verrà realizzato mediante uno scavo di sbancamento all'interno di un versante che, negli elaborati geologici del PUC di Savona viene indicato in "frana quiescente". Tale indicazione non è, invece, riportata nel PAI. Si tratta, con tutta probabilità, di una vecchia frana come, per altro, confermato dalla data della Carta Geomorfologica del PUC, febbraio 1998, dove già viene riportata come "frana quiescente".
Allo stato attuale, così come emerso dal rilievo geologico di superficie e dall'esame di fotografie aeree non ci sono evidenze di fenomeni in atto; nelle successive fasi di progettazione verranno, comunque, effettuati approfondimenti di indagine geologica volti ad una più precisa

caratterizzazione della dinamica in atto e alla definizione delle più idonee modalità d'intervento per la realizzazione della prima parte della pista.



Nel tratto successivo il tracciato segue la pista già esistente effettuando solo interventi di adeguamento dell'attuale sezione per renderla funzionale all'accesso dei mezzi.
Verranno realizzati scavi e riporti che interesseranno, per la gran parte, terreni di copertura, a formare una pista di mezza costa, priva di tornanti.

Piazzola WTG02

È suddivisa in due parti distinte: piazzola inferiore e superiore, entrambe posizionate nelle immediate vicinanze o a ridosso della strada provinciale. La piazzola inferiore verrà creata mediante il completo sbancamento di un dosso arrotondato, posto sul lato sudest della strada, interamente boscato e caratterizzato da uno strato superficiale di depositi incoerenti, formati da terreni eterogranulari grossolani con ghiaie e ciottoli ben arrotondati immersi in abbondante matrice sabbioso-limosa mediamente addensata; il substrato roccioso non affiora sulla sommità del dosso e/o lungo entrambi i versanti laterali. Per raggiungere le previste profondità di imposta, posizionate circa a quota strada, sarà necessario realizzare uno sbancamento di circa **10.180 mc**, con una profondità massima di scavo di circa 8,0 m. Lungo la scarpata di scavo della strada non affiora il substrato roccioso però, considerando la morfologia del rilievo e le profondità massime di scavo si ritiene probabile che parte dello stesso possa raggiungere la roccia (conglomerato della Formazione di Molare). È, inoltre, previsto il riporto di **852 mc** di terreno proveniente dallo scavo, che verrà posato con ridotti spessori, principalmente in corrispondenza di una piccola conca sul lato NE, senza particolari criticità di carattere geologico.

La piazzola superiore viene realizzata, con forma allungata, utilizzando entrambi i lati della strada provinciale.
Sul lato di monte sarà necessario realizzare uno sbancamento di circa **1.834 mc**, con formazione di scarpate con altezze nell'ordine di 3,0 m, all'interno del pendio in materiali incoerenti di copertura; non affiora il substrato roccioso pertanto si ritiene che la quasi totalità dello scavo interesserà i

depositi di copertura. Sul lato di valle della strada verrà creato un terrapieno in riporto di circa **2.574 mc**, posando il terreno lungo una scarpata caratterizzata da una ridotta pendenza media e da piccoli gradini morfologici su cui impostare il materiale. Non sono presenti particolari situazioni di criticità geologica, si tratta di una zona stabile e priva di fenomeni di dissesto. Il plinto di fondazione della torre dell'aerogeneratore verrà posizionato nella parte sud della piazzola con la sagoma planimetrica interamente incassata al di sotto della linea dell'andamento del piano di campagna attuale, così da garantire l'imposta uniforme nei terreni o substrato roccioso in posto, evitando di poggiare parte della struttura su materiali di riporto.

Piazzola WTG03

È suddivisa in due parti distinte: piazzola inferiore e superiore, entrambe posizionate nelle immediate vicinanze o a ridosso della strada provinciale. La piazzola inferiore verrà creata mediante sbancamento di un dosso arrotondato, posto sul lato sudest della strada, interamente boscato e caratterizzato da uno strato superficiale di depositi incoerenti, formati da terreni eterogranulari grossolani con ghiaie e ciottoli ben arrotondati immersi in abbondante matrice sabbioso-limosa mediamente addensata; il substrato roccioso, qui costituito dai conglomerati della Formazione di Molare, non affiora sulla sommità del dosso e/o lungo entrambi i versanti laterali ma lungo la scarpata di monte della Strada Provinciale circa 140 m a SSW.

Per raggiungere le previste profondità di imposta, posta circa a quota strada, sarà necessario realizzare uno sbancamento di circa **15.057 mc**, con una profondità massima di scavo di circa 10,0 m. Lungo la scarpata di scavo, posta a fianco della strada, non affiora il substrato roccioso però, considerando la morfologia del rilievo e le profondità massime di scavo, si ritiene probabile che parte dello stesso possa raggiungere la roccia. È, inoltre, previsto il riporto di **2.007 mc** di terreno proveniente dallo scavo, che verrà posato con ridotti spessori, principalmente in corrispondenza di una piccola conca sul lato NE, senza particolari criticità di carattere geologico.

Il plinto di fondazione della torre dell'aerogeneratore verrà posizionato nella parte sud della piazzola con la sagoma planimetrica interamente incassata al di sotto della linea dell'andamento del piano di campagna attuale, così da garantire l'imposta uniforme nei terreni o substrato roccioso in posto, evitando di poggiare parte della struttura su materiali di riporto.



Figura 37 – posizionamento della piazzola (dosso SE della strada)

La piazzola superiore viene realizzata, con forma allungata, utilizzando entrambi i lati della strada provinciale dove è prevista la creazione di un terrapieno in riporto, utilizzando circa **7.410 mc** del materiale proveniente dallo scavo della piazzola inferiore.
In corrispondenza del lato NW è solo previsto un ridotto allargamento dell'attuale piattaforma stradale mentre sul lato SE verrà creato un terrapieno che avrà uno spessore massimo di circa 3,0 m su un versante a debole pendenza e sostanzialmente privo di situazioni di criticità idraulica. Analogamente alla Piazzola 1:

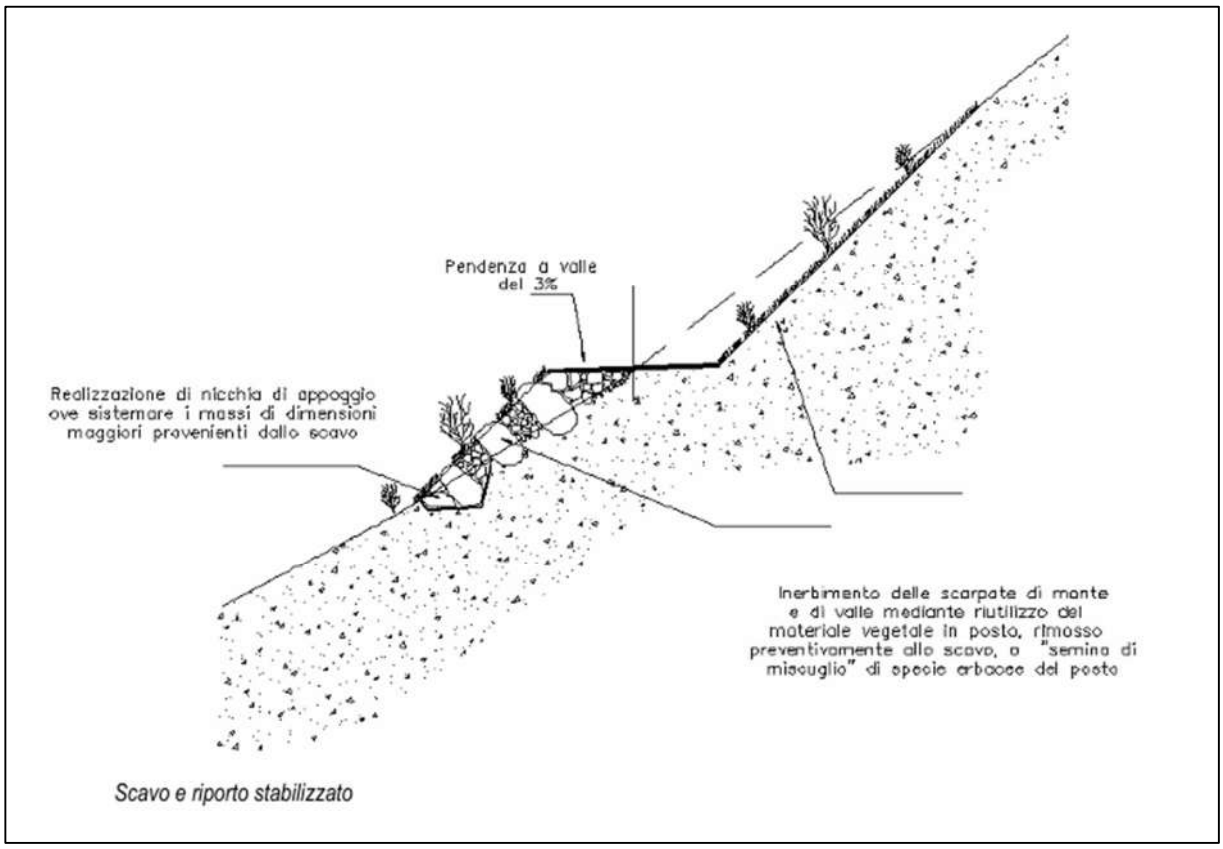
- Preliminarmente all'inizio dei lavori di posa dei terreni di riporto il versante andrà "gradonato" realizzando, in scavo, ripiani orizzontali di appoggio suborizzontali su cui depositare i terreni;
- I materiali di riporto andranno posati per strati suborizzontali, con spessore non superiore a 40-50 cm, che andranno compattati in fase di posa mediante più passate del rullo sino "a rifiuto";
- La scarpata di valle andrà completamente inerbita e profilata con inclinazioni non superiori a 35°.

6.3.2. Analisi delle lavorazioni finalizzate alla realizzazione delle opere

Scavo e riporto con stabilizzazione delle scarpate

Questa tipologia d'intervento verrà adottata in gran parte del tracciato laddove la pendenza del versante non rende necessario l'utilizzo di opere di sostegno. La tipologia proposta prevede quindi di disporre a sostegno della base delle scarpate i massi di proporzioni maggiori rinvenuti in fase di scavo, con formazione di una sorta di "scogliera alla rinfusa" di altezza pari a 0,4-0,8 m, che permetta di formare un solido gradino d'imposta per il materiale di riporto.

Tale scogliera dovrà essere fondata all'interno di una nicchia di appoggio preventivamente formata. Particolare cura andrà riposta nella disposizione in posizione stabile dei massi alla base della scarpata e nelle successive fasi di riporto del materiale in strati di spessore massimo pari a 0,5 m addensato mediante ripetuti passaggi del mezzo d'opera. Per la stabilizzazione dei terreni delle scarpate in riporto è stato inoltre previsto l'ammorzamento all'interno dei terreni di massi di notevoli proporzioni, provenienti dallo scavo, avendo cura che gli stessi siano sempre a contatto reciproco, almeno parziale. Le scarpate così realizzate dovranno avere una pendenza generalmente non superiore ai 35°.

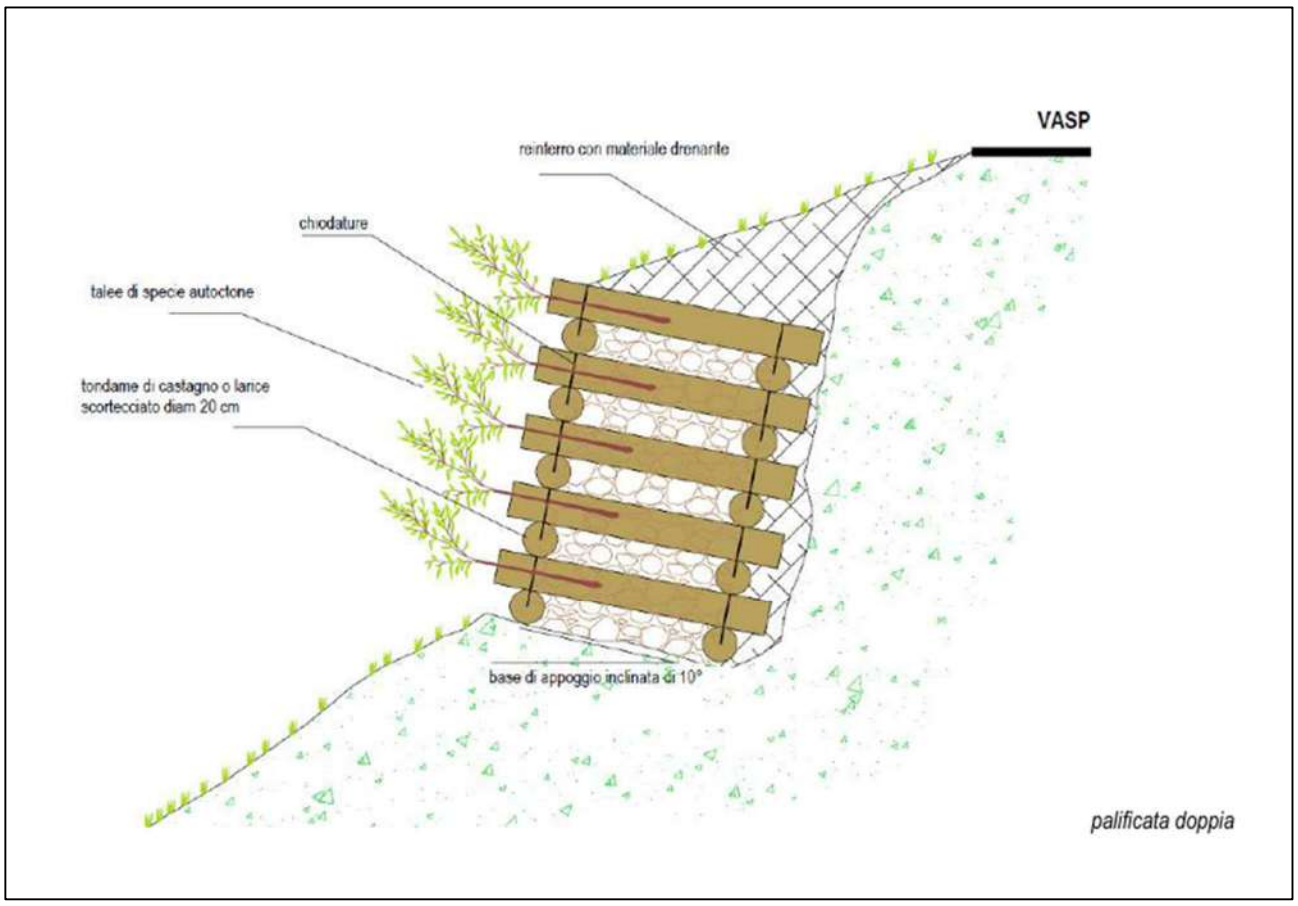


Scavo e riporto stabilizzato

Per la formazione di scarpate di scavo in depositi incoerenti si potranno tenere inclinazioni nell'ordine di 40-45° a condizione che vengano subito inerbite. Per quanto riguarda le scarpate di riporto l'inclinazione non dovrà superare i 30-35° con successivo immediato inerbimento.
Per la formazione delle scarpate in roccia le stesse andranno profilate con inclinazioni di circa 70°, completamente pulite e disgaggiate con l'escavatore mediante rimozione dei blocchi e delle lastre rese instabili dallo scavo, taglio delle piante presenti lungo i cigli sommitali.

<u>Palificata doppia</u>
In accordo a quanto indicato al "punto 7" del Parere VIA di Regione Liguria, è stata eliminata la possibilità di utilizzare, come opere di sostegno delle scarpate di scavo e di riporto, scogliere in pietrame a secco, prevedendo solo l'utilizzo di palificate doppie in legno e/o opere di ingegneria naturalistica.
Si procederà con la preparazione di un piano di posa con inclinazione di circa 10° verso monte su cui si andranno a sovrapporre correnti e traversi fino al raggiungimento dell'altezza necessaria al completamento dell'opera. Si utilizzerà legname di castagno scortecciato, così da aumentare la durabilità dell'opera, di diametro minimo di 20 cm. I vari elementi saranno uniti tra loro da chiodi e tondini in ferro di diametro compreso tra 10-14 mm. Gli ordini successivi di legname saranno

collocati in modo che il fronte assuma un'inclinazione di circa 20°-30°. La palificata sarà riempita con inerti e terreno vegetale opportunamente compattato, provenienti dallo scavo e comunque reperito in loco.



Sedime della strada e regimazione acque di piattaforma

Il fondo della pista verrà in gran parte realizzato con il terreno naturale presente in posto, opportunamente livellato e compattato. La pista dovrà essere sistemata con una inclinazione uniforme verso valle (3-5%) al fine di consentire il flusso laminare delle acque pluviali evitando, allo stesso tempo, il loro accumulo e concentrazione.
Lungo la sede stradale verranno posizionate canalette in legno disposte trasversalmente all'asse della pista con un'inclinazione di almeno 30° rispetto a questo.
Al termine della canaletta dovrà essere realizzato, lungo la scarpata di valle della pista, un ampio buco nel terreno per favorire i fenomeni di "infiltrazione laminata" senza formazione di erosioni di fondo.

L'uso del suolo desumibile dalla cartografia ufficiale permette di definire un quadro in cui prevalgono associazioni boschive omogenee per natura e composizione, costituite prevalentemente da cedui di latifoglie su entrambi i versanti (faggi).

Evidenziando che gli effetti d'impatto potenziale sulla categoria ambientale "**SUOLO E SOTTOSUOLO**" sono conseguenti alle modalità di messa in atto delle azioni di progetto previste:

- Rimozione della coltre vegetazionale
- Scavi e sbancamenti
- Movimentazione delle terre
- Costruzione dei manufatti
- Modellamento morfologico
- Opere di rinaturalizzazione
- Fase di esercizio dell'impianto eolico

Le azioni di progetto citate in precedenza generano impatti negativi di breve durata, di tipo reversibile.
L'effetto negativo è riferito alla fase di cantiere; la realizzazione del progetto prevede una reversibile alterazione dell'assetto attuale del suolo.
Si tratta comunque di aree forestali prive di infrastrutture il cui assetto litologico è determinato dalla matrice rocciosa mentre quello pedologico e dalla presenza di copertura forestale di difficile gestione colturale con forti limitazioni all'uso agricolo del suolo.

I prevedibili effetti negativi della costruzione dell'opera consistono nell'occupazione permanente del suolo in corrispondenza delle opere strutturali da realizzare, nell'occupazione temporanea delle aree e piste di cantiere.
Durante la fase progettuale si è cercato di ridurre al minimo l'impatto dell'opera sulle superfici naturali dell'area, attraverso una razionale localizzazione delle strutture e, soprattutto, attraverso la scelta di superfici già compromesse per il tracciato delle piste di servizio al cantiere, pianificando nel dettaglio gli interventi di ripristino delle superfici interessate dai lavori.
La realizzazione di tutte le opere accessorie all'impianto eolico implica una trasformazione delle aree di intervento necessaria per la fase di cantiere e una successiva rimodellazione delle stesse per ripristinare i luoghi, seppur non allo stato ante operam, ad una situazione tale per cui l'intervento possa essere visto come una riqualificazione dell'area di intervento.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "cantiere", e successivamente il suo utilizzo per il rinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito oppure il materiale temporaneamente stoccato può essere destinato poi ad altro "cantiere" in cui lo sterro è inferiore al riporto.
Nel caso non si riesca a gestirlo tutto nell'ambito della stessa area si utilizza un'area di deposito temporaneo in prossimità del cantiere come detto in precedenza. In caso contrario, saranno eseguiti appositi campionamenti e il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente.
Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei pali, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste, se saranno di tipo diretto, ci si limiterà alla realizzazione del plinto mentre, in caso contrario, ovvero, nel caso in cui sia previsto l'utilizzo di pali, si dovrà poter accedere all'interno dell'area di scavo, con la trivella. Il materiale di scavo viene temporaneamente stoccato e successivamente utilizzato per i reinterri.

Per il **cavidotto interrato**, il bilancio sterri e riporti **può essere considerato zero** e gli stoccaggi sono di entità limitata sia come volume che come tempo di stoccaggio.

Costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, alle quali può essere sottoposto il materiale da scavo, finalizzate al miglioramento delle sue caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace.
Tali operazioni in ogni caso devono fare salvo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti, dei requisiti di qualità ambientale e garantire l'utilizzo del materiale da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto. Fermo restando quanto sopra, si richiamano le operazioni che possono essere prese in considerazione nell'ottica del riutilizzo del materiale e che rientrano tra le operazioni di normale pratica industriale:

- la riduzione volumetrica mediante macinazione;
- la stabilizzazione a calce, a cemento o altra forma idoneamente sperimentata per conferire ai materiali da scavo le caratteristiche geotecniche necessarie per il loro utilizzo, anche in termini di umidità;
- la stesa al suolo per consentire l'asciugatura e la maturazione del materiale da scavo al fine di conferire allo stesso migliori caratteristiche di movimentazione e l'umidità ottimale e favorire l'eventuale biodegradazione naturale degli additivi utilizzati per consentire le operazioni di scavo.

Considerati i volumi indicati in tabella e la loro destinazione d'uso, i tempi di stoccaggio temporanei sono limitati al periodo di esecuzione delle opere e quindi di cantiere. In termini di bilancio, considerando Fase di Cantiere e Fase di Ripristino dei luoghi, come meglio spiegato nella relazione “Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo”.

L’impatto potenziale negativo dell’opera sul “Suolo” è principalmente riferito all’occupazione permanente del suolo in corrispondenza delle opere strutturali in progetto e nell’occupazione temporanea delle aree e delle piste di cantiere: entrambi gli interventi risultano compatibili con la tutela complessiva del suolo.

6.4. VEGETAZIONE E FLORA

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.

Il Parco Eolico 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 dal Parco hanno vegetazione prevalente ad alto fusto e sono ricompresi prevalentemente nei boschi demaniali al fine della produzione di legname da opera e da ardere.

L'area di progetto è caratterizzata da una copertura vegetale inquadrabile come ceduo semplice puro di faggio, come indicato dalla carta dei popolamenti forestali.

Il faggio rappresenta, a livello regionale, circa il 10% della composizione ed il 13% del volume. Si tratta, assieme al castagno, di una delle specie più diffuse in Liguria, che prevale in quasi tutto il piano montano, costituendo spesso il limite superiore del bosco. L'attuale areale di distribuzione del faggio è molto inferiore rispetto a quello potenziale a causa della sostituzione con il castagno, secondariamente coltivi o pascoli; le caratteristiche climatiche dalla regione, nella fattispecie nel settore centrale, infatti, sono particolarmente favorevoli al faggio, specie esigete di ambienti freschi con clima di tipo oceanico.
Tutta l'area dell'intervento presenta una fitta copertura arborea rappresentata da un popolamento con prevalenza di Faggio, sottoposto in alcune sue parti a ceduazione, che si estende ampiamente in tutte le direzioni salvo verso Sud-Est, dove è interrotto da zone prative soggette a pascolo o collegate ai residui di insediamenti rurali.

6.4.1. Fasce ecotonali

Le fasce ecotonali rappresentano il raccordo tra la vegetazione arborea boschiva e la vegetazione erbacea prato-pascoliva. Per questo motivo esse sono prevalentemente costituite da specie arbustive pioniere che avviano la preparazione del suolo verso le specie definitive o pseudo definitive arboree che andranno a costituire il bosco.

Si tratta per lo più di una ristretta fascia di vegetazione caratterizzata da specie arbustive e suffrutici molto importanti per il mantenimento di una elevata biodiversità ed aventi funzione di zone di alimentazione, rifugio e riproduzione di molte specie della fauna. Proprio in quanto zona di collegamento tra vegetazione arborea ed erbacea, avente una limitata profondità la loro estensione areale risulta essere molto limitata.
Il contesto di microarea, ovvero il contesto vegetazionale ristretto alle zone dove viene proposta la messa in opera delle torri eoliche è del tutto equivalente.
Si tratta di un bosco ceduo localmente invecchiato ubicato in zona di crinale e edificato da una singola specie mesofila, il faggio, in struttura monoplana e con densità che può andare da colma a più che colma.
Considerate le caratteristiche botaniche del faggio e pertanto la sua spiccata sciafilia l'elevata densità di tali boschi non è certamente una condizione vincolante negativa per la specie ma anzi un

grande vantaggio per la rinnovazione. Di tutt'altra natura sono altresì i vincoli per la rimanente vegetazione erbacea ed arbustiva che trova grandi difficoltà nell'attecchimento e nel successivo sviluppo, tanto è vero che la faggeta appare spesso scarsamente dotata di specie erbacee ed arbustive.

Si è proceduto nell'individuare come sorgente d'impatto la fase di costruzione con le relative attività di cantiere, evidenziando che gli effetti d'impatto potenziale sulla categoria ambientale "**vegetazione e flora**" sono conseguenti alle modalità di messa in atto delle azioni di progetto previste:

- Rimozione della coltre vegetazionale e pedologica
- Scavi e sbancamenti
- Movimentazione delle terre
- Costruzione dei manufatti
- Modellamento morfologico
- Opere di rinaturalizzazione

L'impatto generato dalle azioni di progetto è negativo a breve termine e di tipo reversibile.
Si tratta dell'impatto dovuto alla rimozione della coltre vegetazionale in fase di cantiere per la realizzazione dei manufatti che interessa prevalentemente terreni agricoli a vocazione forestale in aree impervie di crinale.
La ricostruzione dello strato superficiale di terra coltivabile è tutelata dalle modalità di esecuzione dei lavori con accantonamento dello strato superficiale di terreno vegetale e di riposizionamento dello stesso a fine lavorazione. Gli accorgimenti previsti per questo tema permettono di prevedere una poco rilevante azione di puntuale disboscamento e una a rapida ricostruzione della copertura vegetale erbacea sulle superfici interessate dai movimenti terra ma non occupate da strutture dell'impianto.
Le opere in progetto interferiscono per la maggior parte su superfici forestali e su strade esistenti caratterizzate dalla presenza diffusa di formazioni forestali. Nelle aree d'intervento, oltre all'eliminazione della copertura forestale sono previste operazioni di scorticamento del terreno e di movimentazione del suolo. Le operazioni di cantiere e di esercizio non interferiscono in modo significativo sull'attività forestale anche se, inevitabilmente, il progetto induce una sottrazione di bosco in fase di cantiere e durante il periodo di esercizio dell'impianto.
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

Gli interventi in progetto prevedono la realizzazione di tre differenti piazzole poste lungo il crinale del Pian del melo. In particolare:

Piazzola 1 – posizionata in Comune di Savona, a q. 740-750 m slm, sulla sommità di un dosso-crinale situato qualche decina di metri a monte della strada provinciale 12. Il progetto prevede di effettuare un livellamento dell'attuale piano di campagna con un volume di scavo pari a **12.848 m3** e il riporto di **20.425 m3** di terreno proveniente dagli scavi necessari per la realizzazione delle piazzole 2 e 3. L'area è resa attualmente accessibile da una strada sterrata che andrà sistemata e adeguata;

Piazzola 2 – è posizionata in Comune di Savona e suddivisa in due parti: inferiore e superiore. È posizionata ad una quota media di 640-650 m slm, immediatamente a ridosso della strada provinciale SP 12. Il progetto prevede, in corrispondenza della "parte inferiore" lo "spianamento" del piccolo dosso-crinale esistente, sino a portarlo circa a quota della strada, con un volume di scavo computato in **10.180 m3** e di riporto pari a 852 m3 .
Nella "parte superiore", posizionata a bordo strada, verrà sbancata la scarpata di monte della strada, con riporto del terreno lungo la scarpata di valle; sono previsti volumi di scavo pari a 1.827 m3 e di riporto pari a 3.943 m3 così da depositare parte del materiale proveniente dal vicino scavo. In questo sito è prevista la realizzazione della cabina di consegna;

Piazzola 3 – è anch'essa posizionata in comune di Savona e suddivisa in due parti: inferiore e superiore. È posizionata ad una quota media di 600-615 m slm, immediatamente a ridosso della strada provinciale SP 12. Il progetto prevede, in corrispondenza della "parte inferiore" lo "spianamento" del piccolo dosso-crinale esistente, sino a portarlo circa a quota della strada, con un volume di scavo computato in **15.057 m3** e di riporto pari a 2**.007 m3**. Nella "parte superiore", su entrambi i lati della strada verranno creati due terrapieni in riporto, impiegando un volume complessivo di materiale pari a **8.227 m3** provenienti dallo scavo precedente.

La seguente tabella indica la superficie per ogni singola piazzola e il totale della superficie boscata trasformata:

PIAZZOLA	SUPERFICIE [m²]
WTG 1	7.560
WTG 2	5.817
WTG 3	6.450
Totale	**19.827**







Per quanto riguarda la trasformazione di aree boscate necessaria per l'adeguamento della viabilità esistente e per la realizzazione della viabilità di nuova apertura essa è stata stimata ipotizzando una larghezza di 10 m rispetto all'esse della pista esistente (considerata al netto dell'attuale sedime, non boscato).

Il risultato dell'operazione indica una superficie potenzialmente oggetto di trasformazione pari a **4.303 mq** circa al netto della superficie occupata dalla viabilità esistente (attualmente già non boscata di 1.060 mq circa). Tale situazione risulta essere cautelativa, andando a considerare l'itera superficie potenzialmente interessata dalle fasi di cantiere. In fase esecutiva e durante il cantiere si potrà avere contezza maggiore della superficie boscata realmente interessata dalla trasformazione, che potrà, con buona probabilità, subire delle riduzioni anche significative.

OGGETTO DELLA TRASFORMAZIONE	SUPERFICIE [m^2]
Realizzazione piazzole per montaggio WTG	19.827
Adeguamento e apertura viabilità	4.303
Totale	**24.130**

La seguente tabella indica i tipi forestali riscontrati sui siti di installazione delle WTG e della pista di accesso alla WTG 1:

WTG	Tipo di copertura del suolo
1A	Faggeta mesotrofica (FA20X)
2A	Faggeta mesotrofica (FA20X)
3A	Faggeta mesotrofica (FA20X)
Pista WTG 1	Castagneto acidofilo (CA30X)

In particolare, la maggior parte degli interventi si inquadra come tipo forestale codificato FA20X (Faggeta mesotrofica). Costituisce eccezione la pista di accesso che verrà in parte realizzata adeguando una pista forestale esistente, interessando un soprassuolo forestale caratterizzato dalla presenza di Castagneti acidofili (Tipo forestale CA30X).

Sulla base dei campionamenti effettuati e proporzionalmente alle superfici sopra indicate, la tabella seguente indica i dati volumetrici di esbosco presunti:

PIAZZOLA	VOLUME [m^3]
WTG 1	113,40
WTG 2	30,24
WTG 3	150,28
VIABILITA'	43,00
Totale	**336,92**

Si prevede l'esbosco di circa **336,92 m3** di legname, in prevalenza di faggio.

Impatto della trasformazione a livello di macroarea.

Si è provveduto ad effettuare un'analisi dell'impatto derivante dalla perdita delle superfici boscate sopra descritte sull'intera macroarea costituita dal territorio dei Comuni di Cairo Montenotte e Savona (interessati dall'impianto in progetto), al fine di valutare l'effettivo impatto derivante dalla perdita delle superfici forestali e dei rispettivi habitat sopra descritti.

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.



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. 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 1,715 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 0,17% 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.

Al fine di mitigare l'impatto ambientale-paesaggistico delle opere, si prevede, a fine intervento, l'inerbimento delle zone soggette a movimento terra. In particolare, si prevede l'inerbimento (a spaglio o con idrosemina sulle superfici a pendenza maggiore) delle aree oggetto di ripristino delle piazzole di montaggio. Questo consentirà la creazione di spazia aperti inerbiti all'interno delle aree boscate che caratterizzano il territorio di intervento.

6.4.2. Criteri di compensazione

La Regione Liguria ha normato gli interventi compensativi relativi al mutamento di destinazione e trasformazione d'uso di boschi in altra destinazione d'uso con l'art. 47 bis della Legge Regionale 22 gennaio 1999, n. 4. Il comma 1 di tale articolo recita: "Fatto salvo quanto stabilito dall'articolo 47, commi 3 e 5, le autorizzazioni di attività volte al mutamento di destinazione e trasformazione dell'uso di boschi in altra destinazione d'uso devono prevedere una adeguata compensazione, da attuare tramite specifici interventi a cura e spese del destinatario dell'autorizzazione medesima". Mentre il comma 2 stabilisce che *"il rilascio delle autorizzazioni di cui al comma 1 è subordinato al versamento a favore della Regione di un importo in denaro, […], da destinare alla realizzazione di interventi di riequilibrio idrogeologico delle aree geografiche più sensibili, ricadenti anche in altri bacini idrografici, nonché alla realizzazione di interventi di salvaguardia e miglioramento dei boschi esistenti, al rimboschimento di aree prive di copertura vegetale per incendi o altre cause, nonché alla realizzazione di siepi arboreo/arbustive e nuove alberature nelle aree urbane"*.

Il comma 5 demanda alla Giunta Regionale la definizione dei "criteri"e delle "*modalità per definire le quote dovute a titolo di compensazione, tenendo conto del valore ecologico complessivo del bosco trasformato, ossia delle diverse funzioni assolte dallo stesso, anche in relazione alla capacità di assorbimento e stoccaggio di anidride carbonica atmosferica"*.
Da un confronto avuto con i funzionari del Settore politiche delle aree interne, antincendio, forestazione, parchi e biodiversità della regione Liguria, alla data odierna, non state ancora definite le modalità di computo della compensazione di cui al sopra citato comma 5.
Pertanto, non risultando possibile il calcolo della compensazione, gli interventi di trasformazione di aree boscate che vengono autorizzati non portano, di fatto al pagamento della compensazione dovuta.

Considerando il "vuoto normativo" sopra descritto è tuttavia volontà della Società proponete ottemperare al pagamento della compensazione dovuta. Al tal fine, si propone l'utilizzo del calcolo della compensazione normato dalla Regione Piemonte con Deliberazione della Giunta Regionale 26 marzo 2021, n. 4-3018, in ottemperanza all'articolo 19 della Legge Regionale della Regione Piemonte n. 4/2009. In mancanza di una normativa Regionale, si ritiene congruo l'utilizzo di una metodologia di calcolo prevista da una Regione il cui territorio risulta essere attiguo a quello ligure e che presenta caratteri simili dal punto di vista delle Tipologie Forestali, specialmente per quanto riguarda la porzione di territorio dove si colloca l'area di progetto.

Nel caso in oggetto, la superficie interessata dalla trasformazione è di 23.948 m2 .
Verrà di seguito calcolata la compensazione monetaria sulla base dei criteri fissati dalla Regione Piemonte.

- **Forma di governo**: Fustaia
- **Categoria forestale**: Faggete

- **Ubicazione**: Montagna
- **Destinazioni, funzioni prevalenti, vincoli**: L'area interessata dalla trasformazione del bosco in altra destinazione d'uso è sottoposta a vincolo idrogeologico, oltre a quello paesaggistico (D.Lgs 42/2004) dato dalla presenza di superfici boscate.

Parzialmente l'area in trasformazione interessa anche il territorio dell'Area Protetta della Rocca dell'Adelasia (la superficie ricadente in area protetta, tuttavia, è minoritaria rispetto al totale). Tipologia e reversibilità della trasformazione: realizzazione di opere ed impianti di interesse pubblico.

Definizione di coefficienti di calcolo:

	Parametro	Descrizione	Peso
A	Forma di governo	Fustaia	1,5
B	Categoria forestale	Faggete	1,5
C	Ubicazione	Montagna	0,5
D	Destinazioni, funzioni prevalenti, vincoli	vincolo idrogeologico LR 45/1989	1,5
E	Tipologia e reversibilità della trasformazione	Realizzazione di opere ed impianti di interesse pubblico	0,5

Superficie interessata dalla trasformazione: 23.948 m^2

Area in compensazione: 23.948 m^2

Base per il calcolo economico: 10.000 €

Importo della compensazione: 10.000 € x 2,413 x 1,5 x 1,5 x 0,5 x 1,5 x 0,5 = **20.359,69 €**

Si prevede di proporre una serie di interventi di compensazione a vantaggio degli ecosistemi forestali da realizzarsi mediante convenzione con i Comuni che ospitano l'Impianto da realizzarsi preferibilmente a vantaggio delle aree boscate presenti all'interno del parco dell'Adelasia (l'area protetta più vicina al sito in oggetto).
A titolo esemplificativo gli interventi compensativi potrebbero riguardare:

- Interventi selvicolturali "a macchiatico negativo" di miglioramento forestale (diradamenti, conversioni, tagli intercalari)
- Interventi a favore della fauna selvatica (creazione di habitat "ad hoc" per determinate specie, interventi mirati alla conservazione delle specie protette…)
- Interventi finalizzati a migliorare il potenziale turistico ricreativo delle aree forestali (percorsi tematici, percorsi attrezzati, segnaletica, aree attrezzate…)

La stima degli impatti sulla componente Vegetazione e Flora risulta negativa a breve scadenza per la realizzazione dell'impianto e ininfluente in fase di esercizio.

6.4.3. Interferenze tra gli interventi in progetto ed il sito NATURA 2000

Per quanto riguarda gli habitat obiettivo di conservazione della ZSC, nell'area limitrofa al progetto è presente esclusivamente **l'habitat 9110** "Faggeti del luzulo – Fagetum", il più rappresentato nella ZSC con una copertura complessiva di circa il 29%. Le opere che saranno realizzate per portare a produzione il Parco eolico (pale, elettrodotti, cabine ecc) ricadono quasi completamente al di fuori della ZSC, e nei casi in cui alcune infrastrutture la attraversino, le soluzioni progettuali prevedono di

sfruttare la viabilità esistente ed in particolare la SP12 senza interferire quindi con elementi naturali e, nel caso specifico, senza intaccare l'habitat di faggeta, come evidenziato nella figura seguente. Non è prevista la realizzazione di nuova viabilità o aree di cantiere all'interno della ZSC, pertanto non sono ipotizzabili interferenze con l'habitat 9110.

6.5. FAUNA

La caratterizzazione dell'area vasta d'impianto dal punto di vista avifaunistico è stata condotta sia attraverso una ricerca bibliografica relativa alle aree protette di interesse comunitario presenti in area vasta (ZSC-ZPS), sia mediante i dati contenuti nel data base regionale (progetto LIBIOSS). Inoltre, si vuole fornire un ulteriore inquadramento ornitico grazie alle relazioni avifaunistiche relative ai parchi eolici presenti o in iter autorizzativo in area vasta d'impianto.
Infine, si illustrano i risultati dell'indagine avifaunistica relativa ai Passeriformi nidificanti condotta durante il 2021 presso il sito eolico "Bric del Vento". Per quanto concerne la chirotterofauna gli studi sono stati affidati alla Cooperativa ST.E.R.N.A. (Studi Ecologici Ricerca Natura Ambiente, www.sterna.it) di comprovata esperienza nel settore.

Al fine di caratterizzare gli aspetti faunistici si sono realizzati differenti studi sintetizzati nei documenti specifici di indagine e monitoraggio dell'avifauna esistente, ai quali si rimanda per i dettagli metodologici e informativi.

I due temi di particolare interesse trattati sono stati quello relativo al passaggio dell'avifauna migratrice e quella della presenza di chirotteri in zona.

Per quanto riguarda la fauna migratoria i flussi di rapaci migratori riscontrati sulle aree indagate dalle osservazioni effettuate nelle quattro sessioni stagionali del monitoraggio effettuato risultano non particolarmente abbondanti in autunno e più consistenti in primavera. Delle 12 specie di falconiformi individuati sorvolare il comprensorio territoriale centrato sul Parco in progetto in periodo migratorio, il Falco pecchiaiolo emerge come specie migratrice più abbondante e degna di attenzione mentre le rimanenti (Nibbio bruno, Grifone, Biancone, Albanella reale, Albanella minore, Falco di palude, Falco pescatore, Grillaio, Gheppio, Smeriglio e Lodolaio), seppur in gran parte di pregio conservazionistico rilevante, sono state avvistate in minor numero, occasionalmente e prevalentemente in zone esterne al Parco.

Il monitoraggio in due annualità ha consentito di accertare che l'area indagata è inserita all'interno di un'ampia fascia territoriale interessata da diverse possibili linee di transito di flussi talvolta abbondanti di Falchi pecchiaioli soprattutto in migrazione pre-riproduttiva, il rilievo individuato per la pianificazione eolica ne risulta parzialmente interessato rappresentando una delle numerose possibili opzioni di transito per tali rapaci osservate nella zona.

Considerando le misure di mitigazione per le specie migratorie, viste le caratteristiche orografiche del crinale oggetto dell'intervento e di quanto osservato in merito alle dinamiche di frequentazione dello stesso da parte di tutte le categorie fenologiche si ritiene molto utile prevedere il posizionamento ed il distanziamento tra le Torri in maniera da minimizzare l'occupazione dei versanti e garantire così maggior spazio per le dinamiche di innalzamento dei veleggiatori sulle zone di termica individuate e la minor occupazione dei boschi sottostanti in particolare a tutela delle specie del Corridoio Ecologico per Specie di Ambienti Boschivi lì presente.

Per quanto riguarda la presenza di chirotteri in zona il numero di specie censito indica il comprensorio indagato come sicuramente interessato da una comunità chirotterologica di buon pregio.
Tutte le specie di chirotteri sono inserite nell'allegato IV della Direttiva Habitat e, tra quelle censite nella presente ricerca, il Rhinolophus ferrumequinum, Myotis emarginatus, Barbastella barbastellus

e sono ad elevato valore conservazionistico poiché compresi nell'allegato II della medesima Direttiva e con trend delle popolazioni in regressione a livello europeo (IUCN Red List, 2007).

A fronte di indici di frequentazione generalmente contenuti si rileva che alcune delle specie presenti nell'area di studio possono essere soggette alla mortalità diretta causata da collisione con le parti mobili degli aerogeneratori o barotrauma. Le specie più soggette sono quelle con quote di volo tipicamente più elevate (gen. Pipistrellus, Eptesicus, Nyctalus, T. teniotis, H. savii, M. myotis) in particolar modo se tipicamente migratrici (gen. Nyctalus, P. nathusii, H. savii).
Considerando le misure di mitigazione, durante l'esecuzione delle opere la Direzione Lavori dovrà essere supportata da un esperto in discipline naturalistiche e/o forestali, al fine di individuare e eventuali impatti sulle componenti biotiche non previsti in fase progettuale, con particolare attenzione soprattutto durante le opere di taglio all'eventuale presenza di rifugi non osservati nel corso del presente studio.

Con il progredire delle conoscenze e degli studi specifici l'impatto degli impianti eolici sulle diverse popolazioni di chirotteri europei appare assumere nel tempo sempre maggior rilievo tali conoscenze seppur ancora incomplete, impongono il massimo grado di precauzionalità nella valutazione dei rischi connessi alle interazioni fra pipistrelli ed impianti eolici. Oltre agli studi antecedenti la realizzazione delle opere e le relative misure di mitigazione preventive è necessaria quindi l'adozione di attente misure di monitoraggio post operam (monitoraggio puntuale sulla frequentazione presso gli aerogeneratori con modalità analoghe a quelle fin qui utilizzate ed programma di ricerca carcasse standardizzato) per stabilire eventuali correlazione tra frequentazione e la mortalità ed individuare di conseguenza adeguate misure di mitigazione quali sistemi di spegnimento alle basse intensità di vento o sistemi di deterrenza nei periodi eventualmente emersi come più pericolosi.

Si indica infine come non indicato l'utilizzo di illuminazioni notturne di qualsiasi genere nei pressi delle torri.

Indagini effettuate

Secondo quanto sopra esposto, i monitoraggi sinora effettuati forniscono delle prime informazioni utili per la valutazione dei potenziali impatti del parco eolico in progetto sulla componente avifaunistica. In merito all'avifauna notturna nidificante, le indagini hanno individuato la presenza di diversi territori di allocco, civetta e succiacapre, seppur con densità non elevate, soprattutto per le ultime 2. Passando ai migratori, durante i rilievi sono state individuate le rotte S-N e O-E come quelle maggiormente utilizzate durante la migrazione pre-nuziale. I transiti osservati, in questa prima fase, hanno generalmente evidenziato 3 particolari zone preferenziali di passaggio, tutte non in prossimità dei punti individuati per l'installazione degli aerogeneratori.

Per quanto concerne i punti di sorvolo, la maggior parte dei transiti è stata osservata sia entro i 100 m che tra i 100 m e i 300 m di distanza dalle localizzazioni proposte per le torri eoliche ma bisogna comunque rimarcare che gli Indici di Migrazione orario e giornaliero emersi per i rapaci (IMorario=1,28 indd./ora e IMgiornaliero=11,54 indd./giorno) sono risultati significativamente inferiori a quanto registrato durante la migrazione pre-riproduttiva del 2022 nei siti liguri del Progetto Migrans (Costa Fagaglia; IMgiornaliero=365,01 indd./giorno e IMorario=76,83 indd./ora; Bottero, 2022; Arenzano; IMgiornaliero=193,83 indd./giorno e IMorario=23,30 indd./ora; Baghino, 2022), progetto decennale relativo al monitoraggio della migrazione di rapaci diurni e di grandi veleggiatori in Italia e nel Bacino del Mediterraneo.

Durante il monitoraggio, tra i migratori, la specie maggiormente contattata è stata il rondone comune, seguita dal falco pecchiaiolo e dalla rondine, mentre tra le 36 specie potenzialmente nidificanti nell'area di indagine, come specie di maggiore interesse conservazionistico (inserite in All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE), sono emerse il biancone (con almeno 1 territorio), il picchio nero (con almeno 3 territori) e il succiacapre (con almeno 1 territorio).

Invece non sono risultate presenti, come nidificanti, specie di interesse regionale (incluse in All. C della L.R. n.28/2009) e la comunità ornitica nidificante è risultata composta prevalentemente da specie comuni ecologicamente legate ad ambienti boscati.
Infine, nei prossimi mesi saranno condotti i rilievi relativi ai periodi di migrazione non ancora indagati (fase post-nuziale) e i risultati complessivi verranno utilizzati sia per effettuare le analisi dei possibili impatti diretti del parco eolico previsto sulla comunità ornitica (applicando il Modello di Band et al., 2007) che per le valutazioni degli impatti potenziali cumulativi degli impianti già in funzione ubicati nell'intorno dell'area indagata.

Danni o disturbi in fase di esercizio su animali presenti nelle aree di progetto

Per quanto riguarda i possibili impatti a carico della fauna, nella fase di cantiere, bisogna differenziare la fauna in base all'impatto che potrà subire.
Quindi per quanto riguarda animali ad ampio areale e con buona mobilità, l'intervento prevede una limitata riduzione del loro habitat; tuttavia, è presumibile che il breve tempo di realizzazione delle opere non comporti danni sul lungo periodo per le specie faunistiche dell'area.
Al termine dei lavori di ripristino dei luoghi la presenza di luoghi in cui vi è l'alternanza di bosco e di radure, favorirà nuovamente il ripopolamento della zona da parte degli animali precedentemente citati.
Per quanto riguarda gli animali quali rettili, anfibi, piccoli mammiferi, la zona d'intervento non interessa aree in cui si rileva la presenza di questo tipo di fauna desunta dalle indagini condotte.
In ogni caso, nella fase di ripristino, verranno ripristinati alla condizione ante-operam gli ambienti intaccati o alterati dalle operazioni di modificazione del territorio per adeguarlo all'installazione delle torri eoliche. In ogni caso, per quanto riguarda la fauna in generale gli impatti della fase di cantierizzazione dell'impianto in progetto sono legati al rumore ed alle polveri prodotte dagli scavi. Gli interventi saranno puntuali e limitati nel tempo e ciò fa sì che essi siano di natura transitoria reversibili (e quindi un impatto non significativo).
Al fine di limitare ulteriormente il disturbo arrecato alla fauna eventualmente presente sul sito, nella fase di costruzione si potrà avere cura di minimizzare gli interventi nei mesi compresi tra aprile e luglio, generalmente coincidenti con il periodo riproduttivo delle specie animali. In altro modo si adotteranno comunque le normali procedure di mitigazione del rumore prodotto dall'attività estrattiva, un controllo e abbattimento delle polveri mediante l'utilizzo di acqua.
Si è proceduto nell'individuare come sorgente d'impatto la fase di costruzione con le relative attività di cantiere, evidenziando che gli effetti d'impatto potenziale sulla categoria ambientale "**fauna**" sono conseguenti alle modalità di messa in atto delle azioni di progetto previste:

- Rimozione della coltre vegetale
- Scavi e sbancamenti
- Movimentazione delle terre
- Costruzione dei manufatti
- Modellamento morfologico
- Opere di rinaturalizzazione

L’impatto generato dalle azioni di progetto sulla fauna è ininfluente e temporaneo perché legato alle attività di cantiere e riconducibile ad un generale disturbo da rumore dato dalla presenza di uomini e macchine operatrici per il periodo necessario alla realizzazione delle opere.
Gli effetti sono inoltre reversibili e cessano in coincidenza con il termine dei lavori.
Per la fase di esercizio l’impatto è legato principalmente all’avifauna per la quale aumentano i rischi di impatto sulle pale degli aerogeneratori.

Misure di mitigazione proposte.
In riferimento alle analisi e alle considerazioni esposte, ed in base alla letteratura scientifica consultabile, si elencano le principali misure di mitigazione da intraprendere:

1. Non effettuare lavori di cantiere dal tramonto a mezz’ora dopo il sorgere del sole, in qualsiasi periodo dell’anno.

2. Nell’area di costruzione, proibire l’ingresso a privati e la circolazione di mezzi motorizzati e/o non consentiti (in base alla L.R. 38/92) mediante apposite strutture di blocco stradale.

3. Non installare nidi artificiali per chirotteri (bat-box) nel raggio di 1 kmq dal sito di impianto.

4. Nessun palo della luce, pubblica o privata, potrà essere installato in tutta l'area del parco eolico, compreso le piste forestali di accesso alle piazzole.

5. Prima dell'inizio dei lavori si dovrà procedere ad accurate ispezioni di ogni albero ritenuto sufficientemente idoneo ad ospitare chirotteri (soprattutto se maturo o morto), che si prevede di spiantare, facendo attenzione all'osservazione di tracce di guano e/o orina sui tronchi, nonché alla presenza di esemplari in riposo all'interno degli alberi cavi o presso il distaccamento della corteccia.

6. Procedere a specifici monitoraggi in fase d'opera e post-opera mediante rilevamenti ultrasonori presso i punti di installazione delle torri eoliche e zone limitrofe, nel periodo compreso tra maggio o e ottobre, con maggiore pressione di indagine tra la fine di agosto e settembre.
A tal fine, potranno essere utilizzati rilevatori di ultrasuoni da applicare alla sommità delle tre torri eoliche, i quali consentiranno di registrare l'attività di volo dei chirotteri in modo continuato per circa 10-14 giorni (es. bat-detector Petterson D500X).
Il monitoraggio sarà svolto, oltre al periodo di installazione delle torri eoliche, per almeno i primi tre anni di funzionamento dell'impianto (se necessario, per altri due anni in accordo con i risultati conseguiti). Procedere a specifici monitoraggi in fase d'opera e post-opera mediante rilevamenti ultrasonori presso i punti di installazione delle torri eoliche e zone limitrofe, nel periodo compreso tra maggio o e ottobre, con maggiore pressione di indagine tra la fine di agosto e settembre.
A tal fine, potranno essere utilizzati rilevatori di ultrasuoni da applicare alla sommità delle tre torri eoliche, i quali consentiranno di registrare l'attività di volo dei chirotteri in modo continuato per circa 10-14 giorni (es. bat-detector Petterson D500X). Il monitoraggio sarà svolto, oltre al periodo di installazione delle torri eoliche, per almeno i primi tre anni di funzionamento dell'impianto (se necessario, per altri due anni in accordo con i risultati conseguiti).

7. Parallelamente al monitoraggio con rilevatore di ultrasuoni, si dovrà procedere a stimare gli impatti delle specie stanziali e migratrici (attrattività, cambiamento nel comportamento, decremento dell'indice di attività, mortalità), mediante l'utilizzo di termocamera o telecamera a

raggi infrarossi, fissata su una delle torri eoliche in modo da registrare di continuo durante la notte, in particolare nel periodo compreso tra il 15 agosto e il 15 ottobre.

8. Procedere alla raccolta sistematica di esemplari di chirotteri morti nel raggio di circa 40-50 m da ogni torre eolica nel periodo compreso tra maggio e ottobre, con maggiore frequenza di indagine tra la metà di agosto e settembre, seguendo uno specifico protocollo di raccolta dati. Tale monitoraggio sarà svolto per i primi 3 anni di funzionamento dell'impianto. Qualora non si riscontrassero, nel primo anno di indagine, valori di impatto significativi, si può limitare la raccolta nei primi 2 anni. Al contrario, nel caso in cui gli esiti del monitoraggio risultassero eccessivamente gravi, occorre prevedere la sospensione dell'attività eolica nel periodo coincidente con il massimo passaggio dei chirotteri (es. durante la migrazione autunnale) o in certe condizioni di velocità del vento (generalmente si ha una maggiore attività dei chirotteri con velocità del vento fino a 10,9 m/sec quando l'attività dei pipistrelli è molto alta).

Misure di compensazione

Il progetto presentato prevede modifiche strutturali degli habitat tali da comportare una perdita seppur parziale di qualità delle aree di caccia/foraggiamento idonee alla chirotterofauna, con riduzione probabile dell'entomofauna disponibile. L'indagine da eseguire permetterebbe di evidenziare l'importanza dei soprassuoli forestali che, peraltro, non subiranno modificazioni rilevanti.

La realizzazione del parco eolico deve consentire una maggiore presenza di superfici prative in modo da creare radure idonee per la caccia.

Tali interventi dovranno essere effettuati ad una distanza non superiore a 3 km dal baricentro dell'impianto eolico. Si propone di identificare delle aree idonee alla realizzazione degli interventi di mitigazione all'interno del limitrofo Parco Regionale Dell'Adelasia.

Si propone pertanto l'inerbimento delle aree utilizzate per la realizzazione delle piazzole in modo da creare condizioni ecotonali maggiormente favorevoli alla fauna.

6.6. RUMORE

Per lo studio degli effetti sull'ambiente, generati dalle fonti di rumore dovute alla fase di costruzione ed alla fase di esercizio del parco eolico, si è adottato il seguente metodo di studio articolato in fasi:

- esecuzione di rilevamenti fonometrici per valutare il livello del rumore attualmente riscontrabile nella zona oggetto dell'intervento;
- valutazione teorico-pratica di previsione dell'impatto che l'opera in oggetto potrà avere sull'ambiente;
- studio di eventuali accorgimenti o modalità di utilizzo dell'attività necessari per ridurre i livelli di rumorosità.

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.

La scelta di utilizzare nel calcolo il livello della potenza sonora anziché il relativo livello della pressione sonora è pertanto da considerarsi puramente cautelativo. Il rumore emesso degli impianti eolici ha due origini diverse:

- la prima è riconducibile all'interazione della vena fluida con le pale dei rotori in movimento (il rumore aerodinamico adesso associato viene minimizzato in sede di progettazione e costruzione delle pale);
- la seconda è dovuta al moltiplicatore di giri ed al generatore elettrico (anche in questo caso il miglioramento della tecnologia ha permesso una riduzione notevole del rumore, che viene circoscritta alla navicella con l'impiego di materiale fonoassorbente).

Ulteriore considerazione: il rumore emesso da una centrale eolica, se adeguatamente progettata, ai possibili ricettori non risulta distinguibile, in generale, dal rumore di fondo esistente . A tale risultato contribuisce anche la conformazione topografica locale. Inoltre, il rumore con l'aumento della velocità viene mascherato dal vento.
Per ogni ulteriore informazione metodologica e di dettaglio operativo si riferisca allo "*Studio di fattibilità acustica".*

L'attività valutata è inserita in un contesto ambientale appartenente alle classi II e III nei Comuni di Savona e Cairo Montenotte.
Di seguito sono riportati i punti di misura presi in esame e la relativa classe acustica di appartenenza:

Punto di misura 1 (recettore 1) corrispondente ad edificio in prossimità della SP 12 in classe III.



Punto di misura 2 (recettore 2) corrispondente all'abitato di Pian del Melo in classe II.



Considerando che l'orario di funzionamento dell'attività è nelle 24 ore, si rende necessario eseguire la valutazione previsionale di impatto acustico sia per il periodo diurno che per quello notturno. Non è stato valutato l'aspetto della rumorosità prodotta dall'eventuale traffico veicolare già presente nell'area quale semplificazione ammessa dalla linea guida, potendosi in definitiva considerare irrilevante eventuale traffico a servizio degli aerogeneratori.

Analisi ante-operam del territorio all'interno dell'area di studio

L'analisi ante-operam relativa al territorio è stata eseguita prendendo come riferimento i parametri contenuti nei paragrafi precedenti e adottati per definire le linee isofoniche dell'opera in esercizio. Ai ricettori individuati viene quindi assegnato il livello di rumore ante-operam corrispondente, desunto dalle considerazioni sopra citate, per cui nella Classe Acustica III è stato attribuito un livello sonoro diurno di 60 dB(A) e notturno di 50 dB(A). In relazione a quanto previsto dalle normative vigenti, già analizzati nel paragrafo 4.1.1 "individuazione dei limiti di legge", ai ricettori presenti nell'area di studio è stata così assegnata la classe di zonizzazione in base alla destinazione d'uso del territorio.

Analisi delle emissioni sonore e della sensibilità al rumore

Per una corretta analisi delle emissioni sonore si sono prese in considerazione le seguenti problematiche riferite ai cantieri tipo descritti precedentemente:

- fasi di lavoro e organizzazione del cantiere;
- livelli massimi di emissione sonora delle sorgenti;
- localizzazione delle sorgenti di rumore;
- definizione della carta della sensibilità al rumore;
- definizione della carta della diffusione delle emissioni acustiche.

Seguendo una logica precauzionale, nonostante le sorgenti sonore siano tutte di tipo “mobile”, e quindi sia lecito considerarle diluite nel tempo in riferimento al periodo di effettivo funzionamento (mediamente 4-8 ore giornaliere), in questa analisi si sono sempre considerate le emissioni sonore relative alla contemporaneità di emissione di tutte le sorgenti prese in considerazione.

Per quanto riguarda la determinazione delle linee isofoniche si fa riferimento sia ai calcoli effettuati, sia a studi specifici e a pubblicazioni, individuando livelli di riferimento basati sempre sulle ipotesi peggiori e quindi sui massimi livelli possibili di emissione sonora; si è preso come riferimento a situazioni standard caratterizzate dalla presenza contemporanea dei macchinari necessari per ciascuna fase di lavoro.
I dati sono stati comparati con calcoli specificamente adattati ai cantieri in oggetto valutando le emissioni dovute ai macchinari e la loro, le emissioni relative al trasporto degli inerti e quindi la probabile emissione acustica dovuta all’intera attività. Si è quindi determinata una zona di influenza che comprende tutti i punti che si trovano ad una distanza inferiore a 250 metri dalle sorgenti di rumore poiché, sulla base delle simulazioni effettuate, si osserva che questa è la distanza oltre la quale i livelli di rumore prodotti dalle attività di costruzione si attestano a valori comunque inferiori a 50 dBA scendendo al di sotto dei livelli di accettabilità previsti dalla normativa vigente. I risultati delle analisi sono riassunti nella cartografia allegata che individua le sensibilità al rumore e i livelli di diffusione delle emissioni acustiche.

Valutazione emissioni sonore in fase di costruzione
Le superfici sulle quali vengono eseguite le fasi di realizzazione dell’opera, la presenza sporadica di ricettori sensibili, il carattere mobile del cantiere ed il tipo di macchine operatrici utilizzate in continuo (escavatori, autocarri, martelli demolitori), permettono di paragonare il cantiere ad un normale cantiere stradale, con livelli di rumorosità alla fonte stimati nella seguente tabella, ricavata da valutazioni e misurazioni riconosciute dalla bibliografia specializzata.
La fase di realizzazione del progetto prevede inevitabilmente l’impiego di mezzi meccanici di grosse cilindrate quali macchine escavatrici, autocarri, betoniere ecc.. mezzi che per le loro caratteristiche sviluppano potenze sonore notevoli. Per la descrizione dei valori di pressione sonora prodotti durante questa fase, si fa riferimento al livello sonoro medio relativo ad una giornata lavorativa tipo (L8h), ovvero al livello sonoro continuo equivalente ponderato (A) mediato nel tempo su un periodo di otto ore. Per quantificare le emissioni acustiche che si manifestano durante otto ore lavorative si è ipotizzata la presenza di cinque squadre, ognuna attrezzata con mezzi specifici.

Impatti da rumore durante le fasi di esercizio.
Il rumore emesso dagli impianti eolici ha due origini diverse: la prima riconducibile all'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento (il rumore aerodinamico ad essa associato tende ad essere minimizzato in sede di progettazione e realizzazione delle pale); la seconda dovuta al moltiplicatore di giri ed al generatore elettrico (anche in questo caso il miglioramento della tecnologia ha permesso una riduzione notevole del rumore, che viene circoscritto il più possibile alla navicella con l'impiego di materiali fonoassorbenti). Il rumore emesso da una centrale eolica, se progettata ad adeguata distanza dai diversi possibili recettori, non risulta distinguibile, in generale, dal rumore di fondo esistente; infatti, una distanza di poche centinaia di metri è sufficiente a ridurre il disturbo sonoro, in maniera più o meno evidente a seconda del rumore di fondo esistente, della topografia locale, della copertura vegetazionale e del tipo di aerogeneratore utilizzato.
In generale, la tecnologia attuale consente di ottenere, nei pressi di un aerogeneratore, livelli di rumore alquanto contenuti (si ricorda che negli ultimi 5-6 anni il rumore prodotto dalle turbine si è dimezzato), tali da non modificare il rumore di fondo, che, a sua volta, è fortemente influenzato dal

vento stesso: esso aumenta con la velocità del vento mascherando il rumore emesso dalla macchina. In particolare, l'aerogeneratore ipotizzato per il campo eolico in progetto ha diversi accorgimenti tecnici che tendono a ridurre il rumore emesso, come d'altronde tutti i modelli più moderni; tra questi accorgimenti si possono menzionare i seguenti:

- è un aerogeneratore a tre pale con velocità di rotazione delle pale sensibilmente inferiore rispetto ai vecchi modelli (max 11/12 giri/min), in particolare rispetto a quelli a una o due pale, i quali richiedono una velocità di rotazione maggiore a parità di energia erogata con conseguente maggiore emissione di rumore;
- per il campo eolico in esame si utilizzeranno solamente sostegni tubolari per le torri degli aerogeneratori e non basi tralicciate; in tal modo si riduce notevolmente il rumore indotto dal passaggio del vento tra i tralicci della torre.

In relazione alle ipotesi fatte, che sono largamente cautelative, dai calcoli eseguiti e tenendo presente l'utilizzo degli accorgimenti citati precedentemente, si è riscontrato che i livelli di immissione in tutte le zone potenzialmente esposte alla propagazione sonora del nuovo insediamento si mantengono, nella peggiore delle ipotesi, al di sotto dei limiti previsti dalla normativa vigente. Viene parimenti verificato il rispetto del criterio differenziale.

Si è proceduto nell'individuare come sorgente d'impatto la fase di costruzione con le relative attività di cantiere, evidenziando che gli effetti d'impatto potenziale sulla componente ambientale "**rumore**" sono conseguenti alle modalità di messa in atto delle azioni di progetto previste:

- Rimozione della coltre vegetale
- Scavi e sbancamenti
- Movimentazione delle terre
- Costruzione dei manufatti
- Modellamento morfologico
- Opere di rinaturalizzazione
- Fase di esercizio dell'impianto eolico

Le azioni di progetto citate in precedenza generano impatti negativi nel breve periodo, temporanei – mitigabili – reversibili quando si tratta del rumore prodotto durante le fasi di cantiere.
Mentre per quanto riguarda gli effetti derivanti dall'attività di produzione di energia EOLICA sull'ambiente circostante, dall'analisi effettuata si può tranquillamente affermare che l'impatto acustico è permanente ma assai modesto, infatti le emissioni sonore prodotte dal movimento delle turbine, grazie alle qualità della struttura che le ospita, si diffondono nell'ambiente esterno a livelli molto bassi; inoltre nelle immediate vicinanze dell'impianto non sono presenti recettori sensibili.

<u>Stima degli impatti potenziali</u>
In tema di "Rumore" Le attività relative alla realizzazione dell'opera in oggetto sono, per la maggior parte, caratterizzate da un continuo spostamento delle sorgenti sonore lungo lo sviluppo delle vie di accesso al cantiere e alla costruzione puntuale dell'opera; soprattutto la parte di lavoro riferita alla costruzione della centrale presenta una componente di temporaneità degli impatti acustici in un ambiente privo di ricettori sensibili.
Si può dunque affermare che la quantità di rumore prodotto in fase di realizzazione è compatibile con le attività svolte nel territorio circostante, soprattutto grazie alla temporaneità dell'impatto, che prevede una durata massima di otto ore al giorno, e quindi ne aumenta il limite di sopportazione. Per ciò che riguarda invece gli effetti derivanti dall'attività di produzione di energia sull'ambiente

circostante, dall'analisi effettuata si può prudentemente affermare che l'impatto acustico è permanente ma modesto; infatti, le emissioni sonore prodotte dal movimento delle pale sono di bassa potenza sonora e quindi alterano in modo lieve l'ambiente sonoro senza mai raggiungere i livelli di soglia previsti dalle norme vigenti.

6.7. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

La realizzazione ed esercizio di un impianto eolico potrebbe avere possibili effetti sulla "Salute Pubblica" con riferimento ai seguenti aspetti:

- disagi conseguenti alle emissioni di inquinanti in atmosfera e sollevamento di polveri in fase di cantiere;
- disagi dovuti alle emissioni di rumore in fase di cantiere e d'esercizio;
- disagi dovuti alle emissioni di radiazioni ionizzanti e non in fase d'esercizio.

Considerata la distanza tra l'impianto e le aree abitate e gli esisti delle valutazioni di cui ai capitoli precedenti (ai quali si rimanda), si ritiene che gli effetti legati sia alla fase di cantiere che d'esercizio dell'impianto eolico sulla salute pubblica siano nulli o comunque bassi.

Allo stato attuale non si sono rilevate particolari situazioni sanitarie tali da motivare indagini più approfondite. In particolare, non sono stati individuati nel comprensorio categorie sensibili o a rischio e non vi sono studi che identifichino come cause di morte e di malattie specifiche l'installazione di un aerogeneratore.

Data l'assenza di ricettori sensibili che possano essere danneggiati direttamente dall'intervento, localizzato in un'area scarsamente abitata, e la carenza di emissioni potenzialmente dannose, visti gli effetti positivi delle operazioni di ripristino e la possibilità di ridurre l'immissione di CO2 in atmosfera, si stima che gli impatti su "Salute e benessere", nel breve e lungo periodo, non siano rimarchevoli in senso negativo ma anzi abbiano la prospettiva di essere positivi in relazione alla ricaduta socio-economica che l'impianto può rappresentare in termini di nuova occupazione e di incremento della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili.

<u>Stima degli impatti potenziali</u>

Data l'assenza di ricettori sensibili che possano essere danneggiati direttamente dall'intervento, localizzato in un'area scarsamente abitata, e la carenza di emissioni potenzialmente dannose, visti gli effetti positivi delle operazioni di ripristino e la possibilità di ridurre l'immissione di CO2 in atmosfera, si stima che gli impatti su "Salute e benessere", nel breve e lungo periodo, non siano rimarchevoli in senso negativo ma anzi abbiano la prospettiva di essere positivi in relazione alla ricaduta socio-economica che l'impianto può rappresentare in termini di nuova occupazione e di incremento della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili.

Possibili effetti sulla "Salute Pubblica"

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Emissioni di inquinanti in atmosfera e sollevamento di polveri	Basso 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. Sono infatti previste misure di mitigazione.	Nullo Non sono previste misure di mitigazione.
Emissioni di rumore	Nullo Sono previste misure di mitigazione.	Basso È possibile che all'esterno del Rifugio Siri nel periodo notturno e per condizioni di vento superiori (in quota) a 6 m/s, venga superato il valore limite associato alla classe II nella quale il rifiuto si colloca (senza comunque superare mai 50 dB(A)) associato alla classe III per il periodo notturno). All'interno delle singole abitazioni, compreso anche il Rifugio Siri, i livelli di pressione sonora in fase di esercizio si manterranno inferiori a 50 e 40 dB(A) a finestre aperte rispettivamente nel periodo diurno e in quello notturno e a 35 e 25 dB(A) a finestre chiuse rispettivamente nel periodo diurno e in quello notturno.
Emissioni di radiazioni ionizzanti	Nullo	Nullo 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. Non sono previste misure di mitigazione.

Per quanto riguarda in particolare le emissioni di particolato, durante la fase di cantiere, sia nell'area d'impianto sia nelle aree interessate dalle singole opere (interventi sulla viabilità esistente, realizzazione ex novo di tratti viari, realizzazione della sottostazione elettrica e relativi raccordi alla linea esistente, nonché la posa del cavidotto), verranno adottate le seguenti misure di mitigazione:

- pulire le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali nell'area di cantiere 1 (area lavaggio mezzi);
- bagnare e coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati;
- attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);
- dove previsto dal progetto, procedere al rinverdimento delle aree (ad esempio i rilevati) in cui siano già terminate le lavorazioni senza aspettare la fine lavori dell'intero progetto.

Riguardo le emissioni acustiche, tutti i mezzi d'opera/macchinari impiegati durante le attività di cantiere rispetteranno i valori massimi ammissibili, secondo le indicazioni di cui al D.Lgs. Governo n. 262 del 04/09/2002 *"Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"*, ovvero la versione successivamente aggiornata della Direttiva 200/14/CE.

6.8. PAEASAGGIO

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 sono tali da non creare effetto selva né effetto barriera.

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.

L’impatto generato dalle azioni di progetto ha un prevalente segno negativo a causa dell’intrusione di opere nel contesto esistente. I criteri di progettazione adottati per il migliore inserimento paesaggistico e per la corretta realizzazione dell'impianto, rappresentano la migliore garanzia per salvaguardare il sito senza rinunciare ad apportare modifiche di tipo infrastrutturale.
Pertanto, la logica degli interventi di mitigazione dell'opera si concentra prevalentemente sulla non compromissione degli usi attuali del suolo, delle realtà ambientali e delle esigenze gestionali dell'impianto. Nella situazione ambientale del sito è pensabile di operare il ripristino del sito d’intervento per riportarlo in condizioni del tutto analoghe a quelle ante operam.
L'attenta progettazione, il corretto inserimento paesaggistico dell'opera, il rispetto della conformazione naturale del sito, sono tutti elementi che all'atto della definizione del layout di progetto ne definiscono le migliori misure di mitigazione.

Gli impatti attesi
Gli impatti attesi sul paesaggio sono essenzialmente i seguenti:

1. in senso generico:
   - alterazione dello stato dei luoghi;

2. in particolare:
   - occupazione di aree da parte dell'impianto e delle strutture;
   - inserimento di elementi percettivi estranei al paesaggio.

Misure di mitigazione degli impatti
I criteri di progettazione adottati per il migliore inserimento paesaggistico e per la corretta realizzazione dell'impianto, rappresentano la migliore garanzia per salvaguardare il sito senza rinunciare ad apportare modifiche di tipo infrastrutturale.
Pertanto, il concetto di mitigazione in questo caso non va sovrapposto come mascheramento degli interventi, i quali di per sé a nostro avviso non necessitano di particolari ulteriori accorgimenti.
Pertanto, la logica degli interventi di mitigazione dell'opera si concentra prevalentemente sulla non compromissione degli usi attuali del suolo, delle realtà ambientali e delle esigenze gestionali dell'impianto. Nella situazione ambientale del sito è pensabile di operare il ripristino del sito d’intervento per riportarlo in condizioni del tutto analoghe a quelle ante operam.
L'attenta progettazione, il corretto inserimento paesaggistico dell'opera, il rispetto della conformazione naturale del sito, sono tutti elementi che all'atto della definizione del layout di progetto ne definiscono le migliori misure di mitigazione. Per motivi di sicurezza saranno comunque rispettate fasce senza vegetazione ingombrante nelle immediate vicinanze delle strutture e degli spazi di manovra. Tutti gli interventi di rinaturalizzazione verranno effettuati con vegetazione locale a livello erbaceo ed arbustivo con lo scopo di ricreare, per quanto possibile, un ambiente tipico locale e comunque in modo tale da innescare un processo di auto-ricostruzione dell'ambiente.
Per quanto riguarda i tempi d'intervento dei ripristini ambientali si rispetteranno, per una migliore riuscita, i cicli stagionali e biologici delle specie prescelte. In particolare, è prevedibile di dover effettuare l'operazione in due tempi: il primo riguardante il ripristino "morfologico" del sito ed il secondo, in un momento successivo ed in concomitanza con il periodo di pioggia, della risemina delle specie o della ri-piantumazione che dovranno ricostituire il manto vegetale.

In base alle analisi effettuate ed al confronto fra le caratteristiche ambientali e l'opera in progetto si ritiene importante sottolineare alcuni punti che saranno osservati nell'esecuzione della realizzazione:

- compensazione dell'opera con il restauro ambientale delle aree dismesse dal cantiere mediante utilizzazione di essenze vegetali locali preesistenti con risemina ripetuta in periodi opportuni;
- eventuale arredo verde dell'area se compatibile con le normali operazioni di manutenzione dell'impianto e di conduzione agricola dei fondi. L'arredo, estensibile alle strade di accesso ed alle pertinenze dell'impianto, dovrebbe essere effettuato esclusivamente con specie autoctone compatibili con l'esistenza delle strutture e le esigenze di manovra;
- verniciatura degli impianti con colori neutri (per i piloni di sostegno si prevede il colore grigio chiaro o il grigio - avana chiaro) in modo da abbattere l'impatto visivo dalle distanze medio grandi. Questo mascheramento cromatico non andrebbe, peraltro, ad incidere sulla possibilità di impatto dell'avifauna sulle torri e sulle pale. Studi condotti in più parti d'Europa hanno dimostrato che la percentuale di impatti dell'avifauna sulle strutture di un parco eolico è inferiore all'1% rispetto a tutte le altre possibilità (impatti contro aeromobili, fili dell'alta tensione, autoveicoli, ecc.).
- Per quanto riguarda la fase di dismissione dell'impianto è preciso impegno della società gestrice dell'impianto provvedere al ripristino, alla fine della fase di esercizio, delle situazioni naturali antecedenti alla realizzazione, con lo smontaggio degli aerogeneratori e del concio metallico di fondazione. Si noti che, a differenza della maggior parte degli impianti per la produzione di energia, i generatori eolici possono essere smantellati facilmente e velocemente.

Dismissione dell'impianto e ripristino dei luoghi

Si prevede che, a lavori ultimati, l'intera area d'impianto sarà oggetto di un piano di ripristino dei luoghi attraverso il quale si limiteranno tutte le alterazioni morfologiche indotte durante la fase di cantiere.

In particolar modo, l'ingombro delle piste di cantiere e delle piazzole verrà ridotto a quanto strettamente necessario alla gestione dell'impianto. La pista di cantiere, di limitatissima estensione, necessariamente da adeguare per consentire l'accesso ai mezzi pesanti tra la strada principale e la piazzola di montaggio, verrà ristretta. Le piazzole saranno ridotte ad un ingombro minimo: le aree non necessarie alla gestione dell'impianto verranno tutte rinaturalizzate con riporto di terreno vegetale. Su tali aree si prevedranno interventi di ripristino della vegetazione erbacea lasciando le stesse sgombre da alberi favorendo attraverso "piccole radure" l'incremento della biodiversità di sottobosco. I plinti di fondazione saranno totalmente interrati con riporto di terreno proveniente dagli scavi. Tutti i profili saranno raccordati con le aree limitrofe riducendo le alterazioni morfologiche e favorendo la contestualizzazione dell'intervento.

Al termine della vita utile dell'impianto dovrà essere valutata l'opportunità di procedere ad un "rewamping" dello stesso con nuovo macchinario, oppure se debba essere effettuato il rimodellamento ambientale dell'area occupata. In quest'ultimo caso, seguendo le indicazioni delle "European Best Practice Guidelines for Wind Energy Development", saranno effettuate alcune operazioni che, nell'ambito di un criterio di praticabilità dell'intervento, porteranno al reinserimento paesaggistico delle aree d'impianto.

Le azioni che verranno intraprese sono le seguenti:

- rimozione degli aerogeneratori e del macchinario fuori terra eventualmente presente;
- demolizione e rimozione dei manufatti fuori terra;
- recupero delle parti di cavo elettrico che risultano "sfilabili" (zone in prossimità delle fondazioni dei manufatti fuori terra);

- distruzione degli elementi di fondazione per un metro circa al di sotto del piano campagna con riporto di terreno vegetale (circa 1 m);
- ricopertura delle aree delle piazzole con terreno vegetale (300-400 mm) eventuale inerbimento delle aree di cui sopra con essenze locali.

Stima degli impatti potenziali

Dal punto di vista paesaggistico, avendo salvaguardato già con la scelta di ubicazione del sito potenziali elementi di interesse, si può ritenere che le interferenze fra l'opera e l'ambiente individuate confrontando gli elaborati progettuali e la situazione ambientale del sito sono riconducibili essenzialmente all'impatto visivo degli aerogeneratori, che risulta del tutto minimizzato dalla poca visibilità del sito dalle strade principali e da centri abitati e dalla scelta di realizzare un layout concepito secondo precisi orientamenti.

In ogni caso, tutte le accortezze progettuali adottate in merito alle modalità insediative dell'impianto e con particolare riguardo alla sfera percettiva, tendono a superare il concetto superficiale che considera gli aerogeneratori come elementi estranei al paesaggio, per affermare con forza l'idea che una nuova attività assolutamente legata alla contemporaneità, possa portare, se ben fatta, alla definizione di una nuova identità del paesaggio stesso, che mai come in questo caso va inteso come sintesi e stratificazione di interventi dell'uomo. L'impianto è facilmente inseribile nel "Paesaggio" senza comprometterne la qualità; infatti, questo non si presenterà come elemento estraneo al contesto paesaggistico bensì come un ulteriore tassello che va ad inserirsi nel trend evolutivo che si è attivato nel sito, essendo già presenti alcuni parchi eolici nelle vicinanze.

Resta comunque evidente che l'impatto sul paesaggio ha un legame molto forte con la cultura e la percezione della collettività: una volta apprezzati i vantaggi della generazione distribuita dell'energia anche il senso critico-estetico tenderà ad ammorbidirsi.

Per quanto riguarda la compatibilità dell'intervento agli strumenti vincolistici vigenti ed in particolar modo al Piano Territoriale di Coordinamento Paesaggistico, si ritiene che l'intervento risulti in linea con le prescrizioni di piano. In ultimo preme sottolineare che la realizzazione dell'impianto eolico deve essere visto anche come un elemento di attrazione e, quindi, un'occasione di "conoscenza" dei luoghi e di apprezzamento dell'area d'impianto e dell'intero territorio comunale. La presenza dell'impianto eolico attirerà "i curiosi e gli interessati" offrendo con il suo sistema di viabilità una maggiore fruizione turistica dell'area.

6.8.1. Definizione del bacino visivo

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.

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 al fine della produzione di legname da opera e da ardere.

6.8.2. 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.

6.8.3. Previsione degli effetti delle trasformazioni dal punto di vista paesaggistico

Di seguito sono riportate le previsioni potenziali connesse alla realizzazione dell'impianto in oggetto, distinguendo tra quelle in fase di cantiere e quelle in fase di esercizio.

Impatto in fase di cantiere

In fase di cantiere le attività di costruzione dell'impianto eolico determinano le seguenti azioni di progetto:

- occupazione dell'area di cantiere e relativo accesso;
- accesso alla piazzola per le attività di trasporto e loro predisposizione;
- realizzazione delle fondazioni e montaggio dell'aerogeneratore;
- scavi e riporti per la realizzazione della piazzola.

Con riferimento a queste azioni di progetto sono state considerate come significative le seguenti interferenze prevedibili:

- sui caratteri strutturali e visuali del paesaggio: si produce a seguito dell'inserimento del nuovo manufatto nel contesto paesaggistico, oppure alterando la struttura dello stesso mediante l'eliminazione di taluni elementi significativi;
- sulla fruizione del paesaggio: consiste nell'alterazione dei caratteri percettivi legati a determinate peculiarità della fruizione paesaggistica (fruizione ricreativa e turistica).

Sulla base degli interventi previsti si ritiene che la realizzazione dell'impianto eolico sia individuabile nell'interferenza legata all'intrusione sui caratteri strutturali e visuali del paesaggio: ossia l'eliminazione dell'area boscata nei pressi della piazzola-aerogeneratore, durante la fase di cantiere e all'introduzione dei nuovi manufatti (aerogeneratore, cabina di consegna, e pista di accesso).

L'impatto in fase di cantiere risulterà concentrato nella zona di lavoro fino alla completa erezione della torre, mentre sarà molto limitato per la realizzazione della connessione elettrica.
Si tratta comunque di un impatto di livello basso, temporaneo e reversibile.

Impatti in fase di esercizio

Per la tipologia delle opere progettuali in oggetto, la fase di esercizio è quella che presenta le maggiori problematiche, poiché qualora si dovessero verificare degli impatti sul paesaggio, questi saranno permanenti.
In riferimento agli interventi in oggetto, in fase di esercizio le azioni progettuali che possono generare impatti sono:
- occupazione permanente di suolo;
- realizzazione di elementi in verticale ad elevata visibilità;
- alterazione della copertura vegetata e della morfologia dei versanti;

Da esse possono derivare interferenze ambientali significative quali quelle:

- sui caratteri strutturali e visuali del paesaggio per l'inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico;
- sulla fruizione del paesaggio per l'alterazione dei rapporti tra le unità visuali.

Il territorio circostante un impianto eolico può essere suddiviso in tre aree a differente classificazione dal punto di vista percettivo:

- fascia di totale dominanza visuale del manufatto che ha un raggio di circa 100 m, in cui la presenza degli aerogeneratori risulta incombente;
- fascia di dominanza visuale che si estende fino a circa 1-2 km, in cui gli aerogeneratori dominano le viste, ma risultano meno incombenti;
- fascia di presenza visuale che si può estendere anche fino a decine di chilometri di distanza dal parco eolico.

In tale fascia, però, gli elementi progettuali occupano solo una parte del campo visivo dell'osservatore e perdono progressivamente d'importanza all'aumentare della distanza.

6.8.4. Valutazione degli impatti nel contesto territoriale di intervento

Per quanto riguarda la "Fascia di presenza visuale", la visibilità dell'impianto eolico in progetto è stata analizzata in un'area di 20 km di raggio dall'aerogeneratore, in modo da includere nella valutazione i principali centri abitati circostanti oltre che visuali panoramiche di media e ampia distanza. Tale distanza di analisi è da ritenere in generale sufficientemente rappresentativa delle condizioni di effettiva percettibilità degli aerogeneratori: come evidenziato anche nel documento MIBAC, Gli impianti eolici, suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica, la visibilità di un impianto eolico oltre i 15 km di distanza è da ritenersi molto limitata.

La valutazione dell'intervisibilità teorica nel raggio di 20 km è stata condotta utilizzando i dati altimetrici rilasciati da CGIAR-CSI "Consortium for Spatial Information". Si tratta dei dati derivanti dalla Shuttle Radar Topography Mission del 2000. In tale missione furono rilevati i dati altimetrici a 3 arcosecondi (90m) per l'Europa, in seguito affinati tramite algoritmi di interpolazione e tramite l'uso di dati altimetrici derivanti da altre missioni con lo stesso scopo.
Tali informazioni sono state interpolate al fine di ottenere un modello digitale del terreno attraverso l'impiego del software Esri Arcgis 10.0, dotato di estensione 3D Analyst.
Si è quindi condotta l'analisi "Viewshed", considerando il punto di vista di un osservatore convenzionale il cui sguardo è collocato a 1,60 metri da terra.
Nella figura seguente è riportato un estratto della mappa di intervisibilità teorica dell'impianto così realizzata. La mappa è riportata inoltre più dettagliatamente nella Tavola "Carta dell'intervisibilità teorica" allegata al progetto, di cui un estratto.

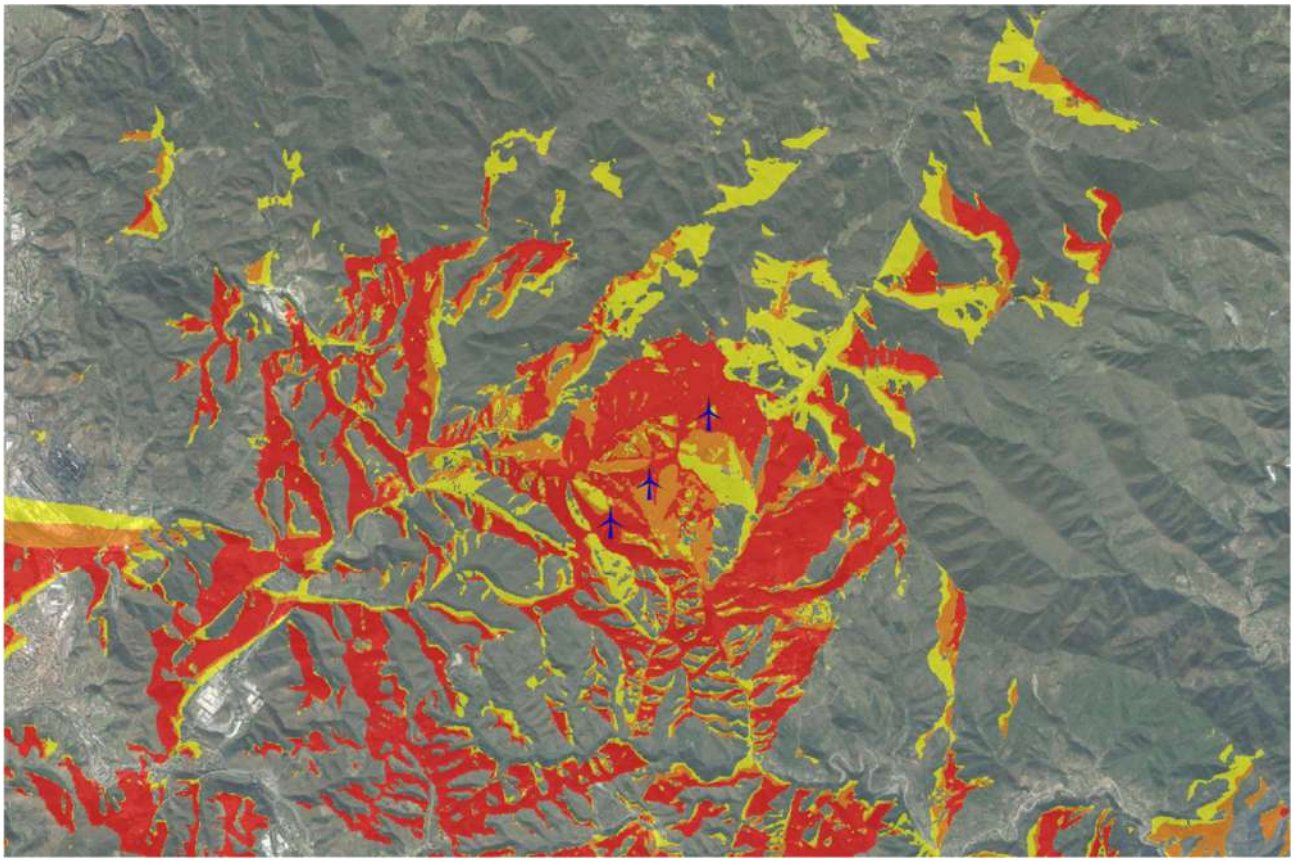


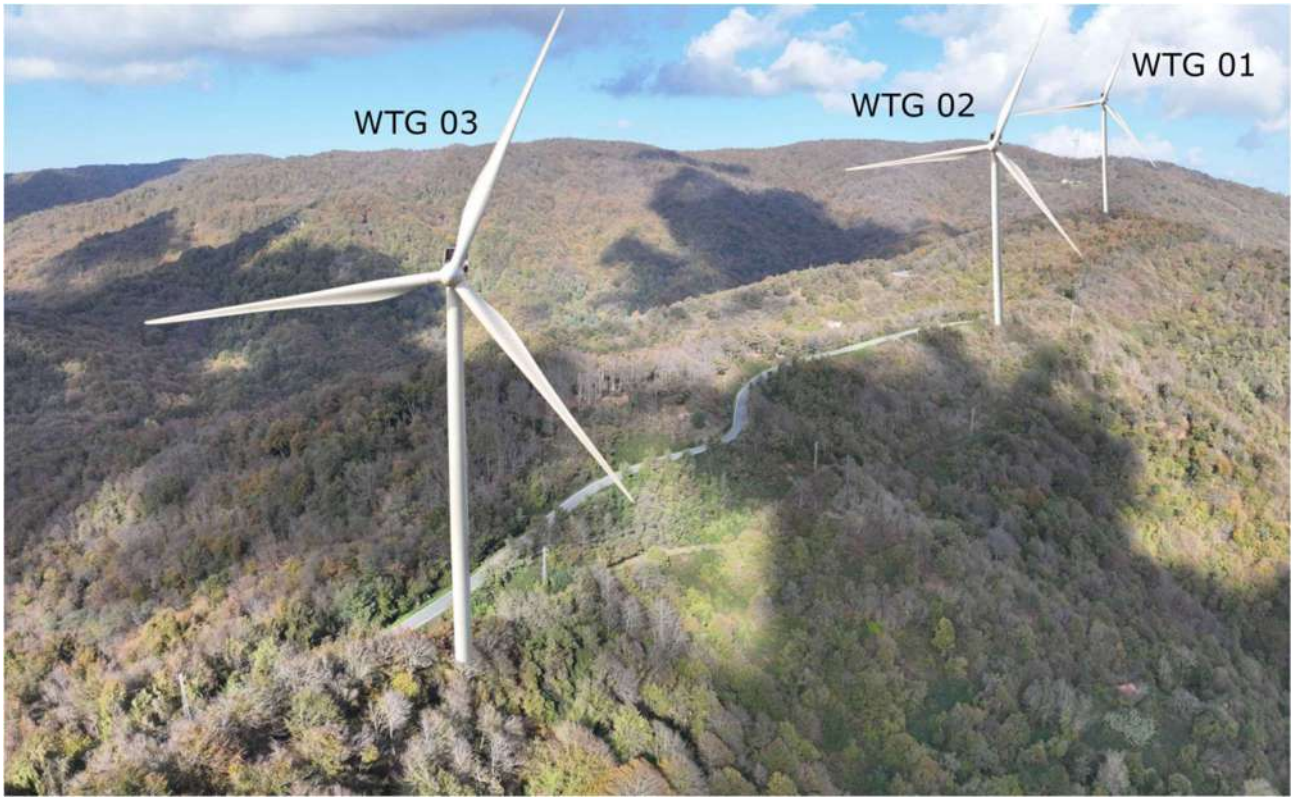
Figura 38 – estratto Carta dell'intervisibilità teorica

6.8.5. Considerazioni in merito all'interferenza visuale dell'impianto eolico sul paesaggio

È innegabile che l'installazione dell'aerogeneratore oggetto di studio comporti la sostanziale alterazione della componente paesaggistica nella "Fascia di totale dominanza visuale", mentre l'impatto diminuisce in modo progressivo allontanandosi dall'aerogeneratore.
Gli impatti visivi, pur estendendosi all'intero contesto territoriale, sono da ritenersi significativi nel limite dei primi chilometri, entro i quali l'intervento può risultare più invadente.
Oltre il limite dalla "Fascia di totale dominanza visuale", si può sostenere che la realizzazione dell'impianto può comportare degli effetti positivi sulla sensibilità degli abitanti rispetto ai temi energetici, rappresentando l'esempio vicino ed osservabile, di un modo di risolvere i problemi energetici e ambientali così urgenti e di attualità.
Come già ricordato, l'aerogeneratore, seppur elemento intrusivo della qualità paesaggistica naturaliforme dell'area è riconducibile all'evoluzione e all'innovazione tecnologica moderna: l'aerogeneratore può essere pertanto associato e idealizzato come il segno tangibile dello sviluppo tecnologico e come segno di qualificazione del paesaggio contemporaneo, che concorre alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico e costituisce fonte di produzione di energia rinnovabile riconosciuta universalmente, quale obiettivo da perseguire in un'ottica di evoluzione sostenibile del territorio.
È un nuovo segno antropico nel paesaggio che comunque testimonia le esigenze e le soluzioni tecnologiche dei nostri giorni: tale segno, in alcune regioni mittleuropee, è diventato elemento distintivo del paesaggio quale landmark ed elemento di connotazione del territorio.
Concludendo, si può affermare che l'impatto visivo dell'aerogeneratore, ancorché presente, assume valori tendenzialmente medio-bassi rispetto ai punti di osservazione presi in esame nelle valutazioni effettuate.

6.8.6. Simulazioni fotografiche








WTG 03
WTG 02
WTG 01




WTG 01

6.9. CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI

Il massimo impatto magnetico che una nuova linea elettrica può generare è disciplinato, a livello nazionale, dal DPCM dell'8 luglio 2003 ("Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti" - GU n. 200 del 29-8-2003). Ai sensi dell'articolo 4 di questo decreto, nella progettazione di nuovi elettrodotti si deve garantire il rispetto dell'obbiettivo di qualità, fissato in 3 µT, in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore.

DPCM 08/07/2003 - Valori limiti e di qualità

	Campo magnetico, µT	Campo elettrico, kV/m
Valore di esposizione	100	5
Valore di attenzione	10	-
Obiettivi di qualità	3	-

- Valore di esposizione, valore da non superare in ogni caso.
- Valori di attenzione (da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio) si applicano, a titolo di misura cautelativa per la protezione da possibili effetti a lungo termine, nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze (art. 3 comma 2).
- Gli obiettivi di qualità (da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio) si applicano, nella progettazione di nuovi elettrodotti, in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze, nonché nella progettazione di nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui prima in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti sul territorio (art. 4 commi 1 e 2).

Il DM del 29 maggio 2008 definisce la Distanza di Prima Approssimazione (DpA) come "distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DpA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto" definita nello stesso decreto come "lo spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità."

Ai sensi del DM 29/05/2003, le linee EE MT da 30 kV utilizzate per l'interconnessione tra gli aerogeneratori e tra questi e la cabina utente potrebbero essere escluse dalla metodologia di calcolo in quanto verranno realizzate in conduttori cordati a elica visibile, costituiti da cavi unipolari avvolti reciprocamente a spirale.
Come illustrato nella Guida CEI 106-11, la ridotta distanza tra le fasi e la loro continua trasposizione, dovuta alla cordatura, fa sì che l'obiettivo di qualità di 3 µT sia raggiunto già a brevissima distanza (indicativamente 50 – 80 cm) dall'asse del cavo stesso.

Metodologia di calcolo
Si fa riferimento alla valutazione svolta da E.distribuzione contenuta nel Fascicolo *"Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08 Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche"* che è stata realizzata della stessa Enel quale supporto tecnico all'applicazione del § 5.1.3 (Procedimento semplificato: calcolo della distanza di prima approssimazione) dell'Allegato al DM 29 maggio 2008 (GU n. 156 del 5 luglio 2008) "*Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti*".
Le linee guida permettono di semplificare e uniformare l'approccio al calcolo della Dpa i cui valori caratteristici sono riportati in una serie di schede per le tipologie standard di linee e cabine elettriche AT ed MT.

Cabina di consegna

Dal momento che la cabina di consegna di un impianto eolico differisce da una cabina standard Enel MT box provvista di trasformatore, non si utilizza la formula semplificata riportata nel DM 29/05/2008 che prevede che per le cabine tipo box standard la Dpa possa essere calcolata facendo riferimento alla corrente nominale BT in uscita dal trasformatore (I) con distanza tra le fasi pari al diametro reale (conduttore + isolante) del cavo (x).

Per la stima della Dpa si fa invece riferimento:

- alla Dpa generata dalle sbarre del quadro MT in cabina di consegna;
- alla Dpa generata dal trasformatore dei servizi ausiliari in cabina di consegna.

Il quadro MT in cabina di consegna è del tutto analogo a quello previsto dalle linee guida Enel per la Cabina Primaria, per cui la Dpa generata da questo, prendendo come riferimento le sbarre dello stesso, è pari a circa **3 m.**

Per la stima della Dpa generata dal trasformatore dei servizi ausiliari si prende come riferimento le indicazioni di cui alla scheda standard n. B10 del Fascicolo Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08 Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche e si stima cautelativamente che la Dpa generata dal trasformatore dei servizi ausiliari è pari a **1,5 m.**

I valori del campo di induzione magnetica < di 3μT generati dalle apparecchiature elettriche della Cabina Collettore Utente ricadono all'interno del recinto. Si può ancora osservare che la Cabina Collettore Utente e il parco eolico essendo telegestiti non richiedono la presenza costante di personale. La presenza di persone è limitata all'effettuazione di controlli e verifiche delle apparecchiature presenti nella Cabina Collettore.

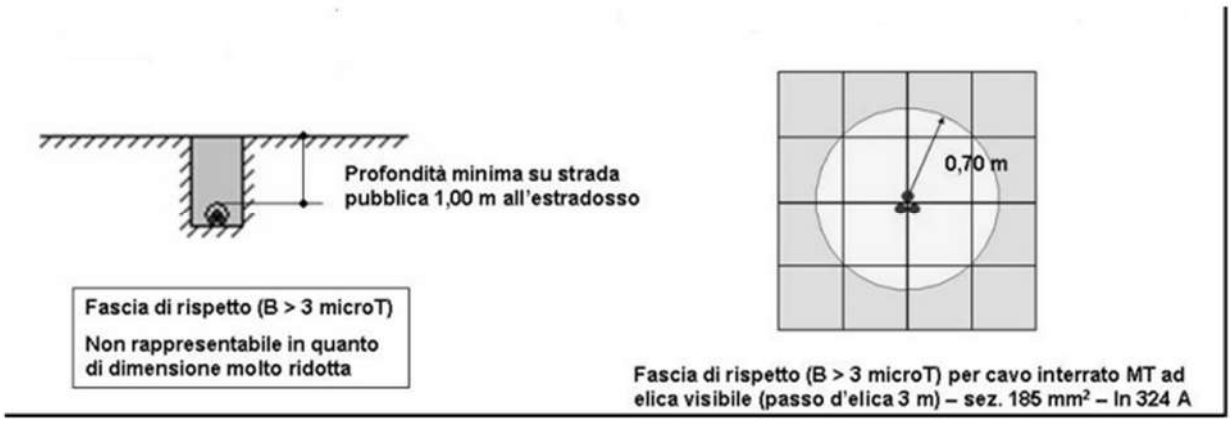
Cavo sotterraneo

Il cavo utilizzato è del tipo indicato da e-Distribuzione S.p.A. per la posa interrata. In particolare, esso è del tipo tripolare ad elica visibile con conduttore in rame, isolamento estruso in HEPR, schermo in rame avvolto a nastro sulle singole fasi con sezione unitaria del conduttore in rame pari a 240 mm2.

Come previsto dalla norma CEI 11-17, la minima profondità di posa è non inferiore a 1,0 m. In seguito alla posa delle tubazioni in polietilene di diametro esterno pari a 160 mm, lo scavo è riempito per uno spessore pari a 20 cm di materiale inerte a granulometria fine (sabbia o terreno vagliato) così da ridurre le sollecitazioni gravanti sulle tubazioni.

Successivamente è ripristinata la quota di campagna utilizzando materiale di riporto.

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.



Come si vede dall'immagine allegata l'interramento garantisce che siano rispettatati gli obiettivi di qualità in ogni caso e per questo motivo non sono previste dal DM del 29 maggio 2008 valutazioni puntuali.

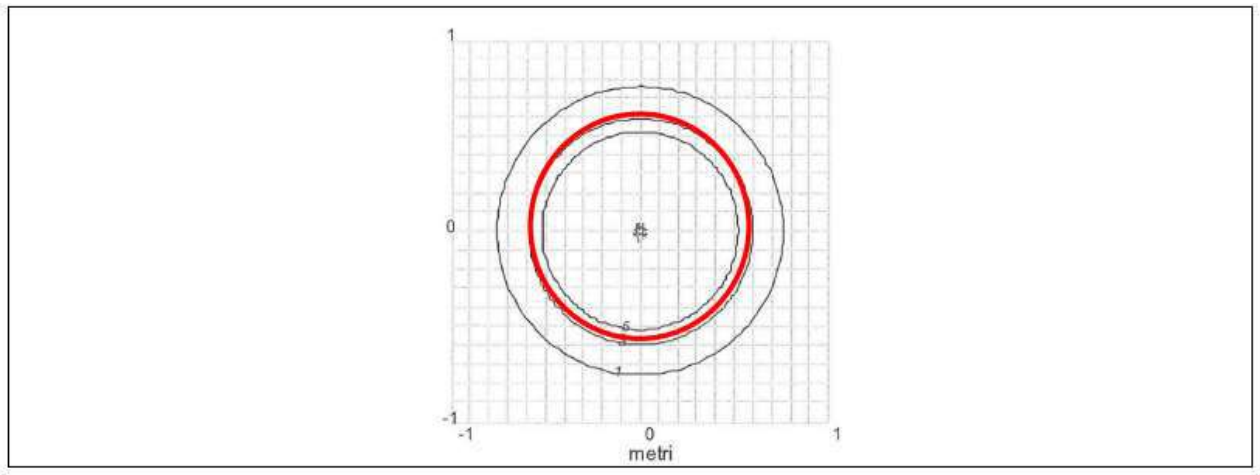


Figura 39 – in rosso la curva isoinduzione 3 µT

Allo stato attuale sul sito di interesse è presente unicamente una cabina di trasformazione MT/BT che può ritenersi fonte di campi elettromagnetici.
La componentistica ivi contenuta (quadri e trasformatori) sono muniti di certificazioni di compatibilità previste a norma di legge e del marchio.

Sulla base dei risultati ottenuti, si ricava che sia i cavi di media tensione sia le apparecchiature presenti all'interno della Cabina Collettore soddisfano i criteri definiti dalla L.36/2001, dal D.P.C.M. 08/07/2003 e dal Decreto 29 maggio 2008, relativamente all'obiettivo di qualità per l'induzione magnetica.

6.10. RADIAZIONI IONIZZANTI E NON

Allo stato attuale non sono state rilevate fonti di radiazioni ionizzanti e non tali da motivare indagini più approfondite.

6.11. RADIAZIONI OTTICHE

Le fonti luminose individuate nell'area vasta e nelle due aree di intervento sono da identificarsi quasi esclusivamente nell'illuminazione.

7. 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.

7.1. 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.

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

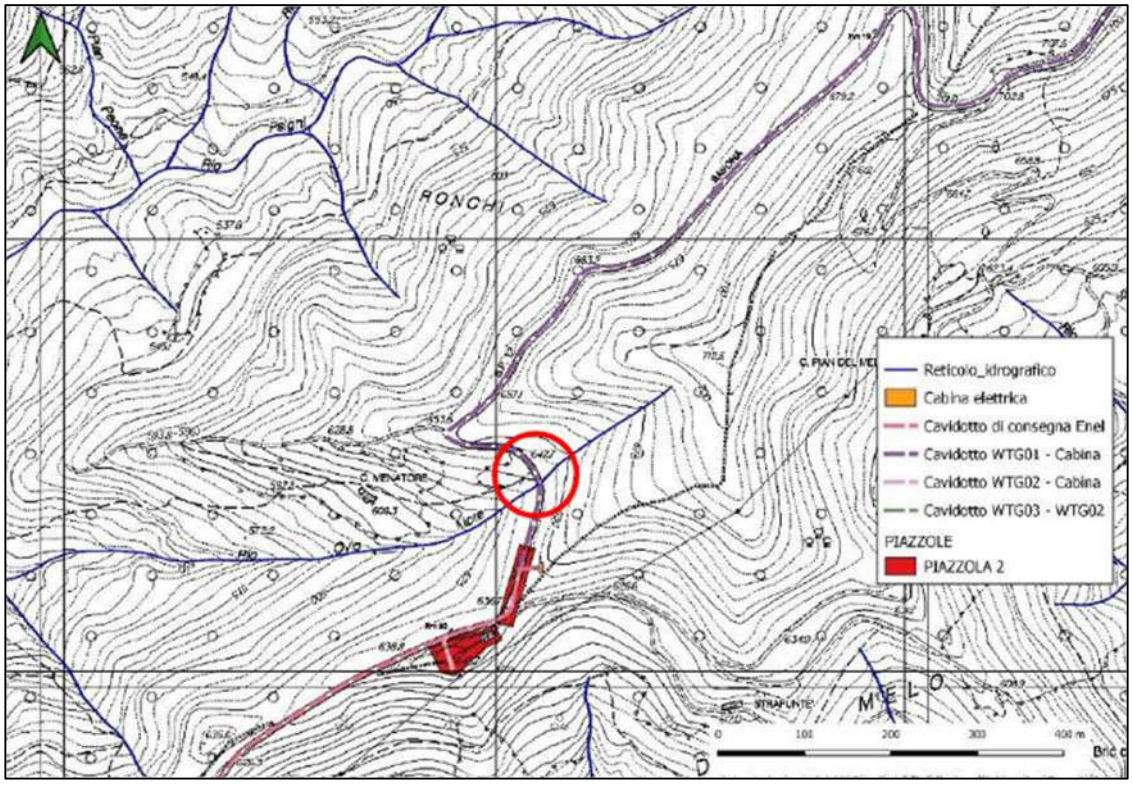
Il livello informativo del Reticolo Idrografico Regionale, approvato ai sensi dell'art. 91 della l.r. 18/1999, con DGR 1280/2023, è stato scaricato direttamente dal GeoPortale di Regione Liguria. Dall'esame della cartografia, in relazione alle opere in progetto, è emerso quanto segue:

- La sagoma planimetrica di ingombro dei tre 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 due punti alvei di corsi d'acqua censiti così come meglio riportato nella nuova Tavola 43 di progetto.

Attraversamento 1 – Rio Ovio More

Posizionato a q. 640 m slm, lungo la SP 12 e tra le Piazzole 1 e 2. Si tratta di un piccolo riale di I ordine, affluente di sinistra del Rio dei Psigni; l'attraversamento avviene in corrispondenza del passaggio della strada provinciale, nella parte sommitale del bacino imbrifero superficiale. Il riale ha, infatti, origine circa 180 m a monte del punto di attraversamento e la sezione sottende un bacino imbrifero di circa 0,030 kmq.

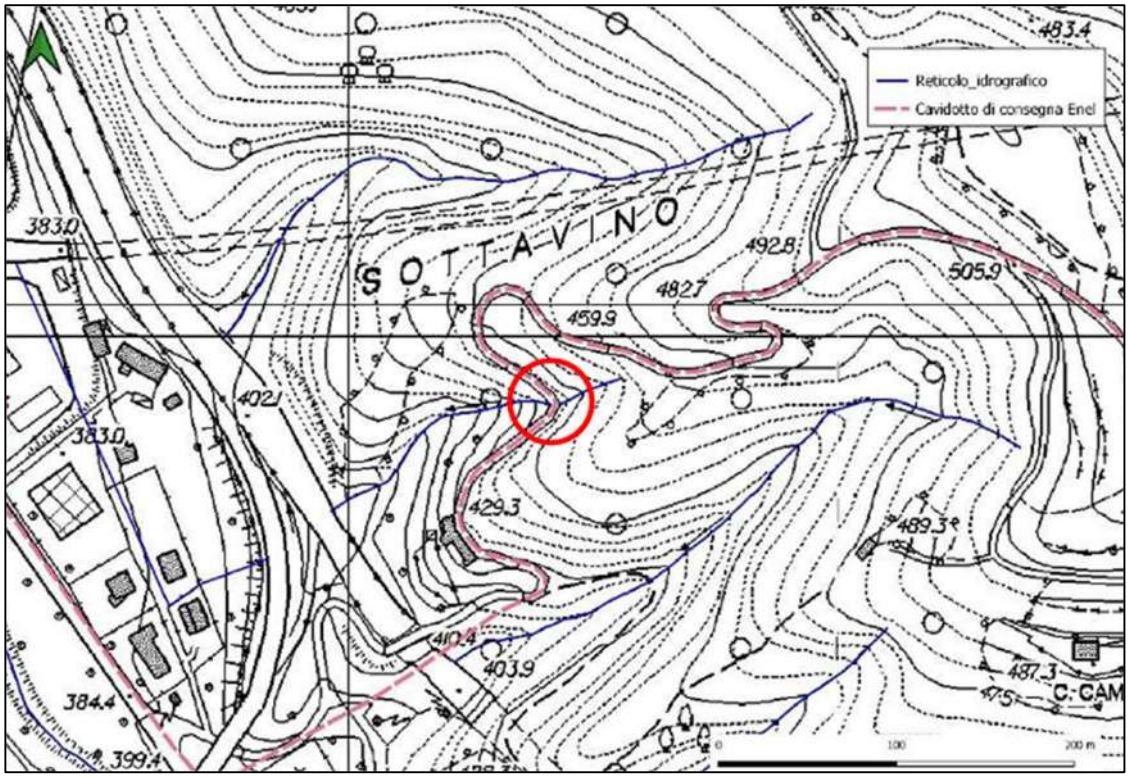
Nella situazione di progetto il cavidotto verrà posato completamente interrato sotto l'attuale quota di fondo alveo, all'interno di un foro realizzato con una trivellazione orientata. In tal modo sarà possibile escludere qualsiasi interferenza idraulica tra le opere in progetto e le attuali condizioni di deflusso del riale.



Attraversamento 2

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.**

Nn 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.

7.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

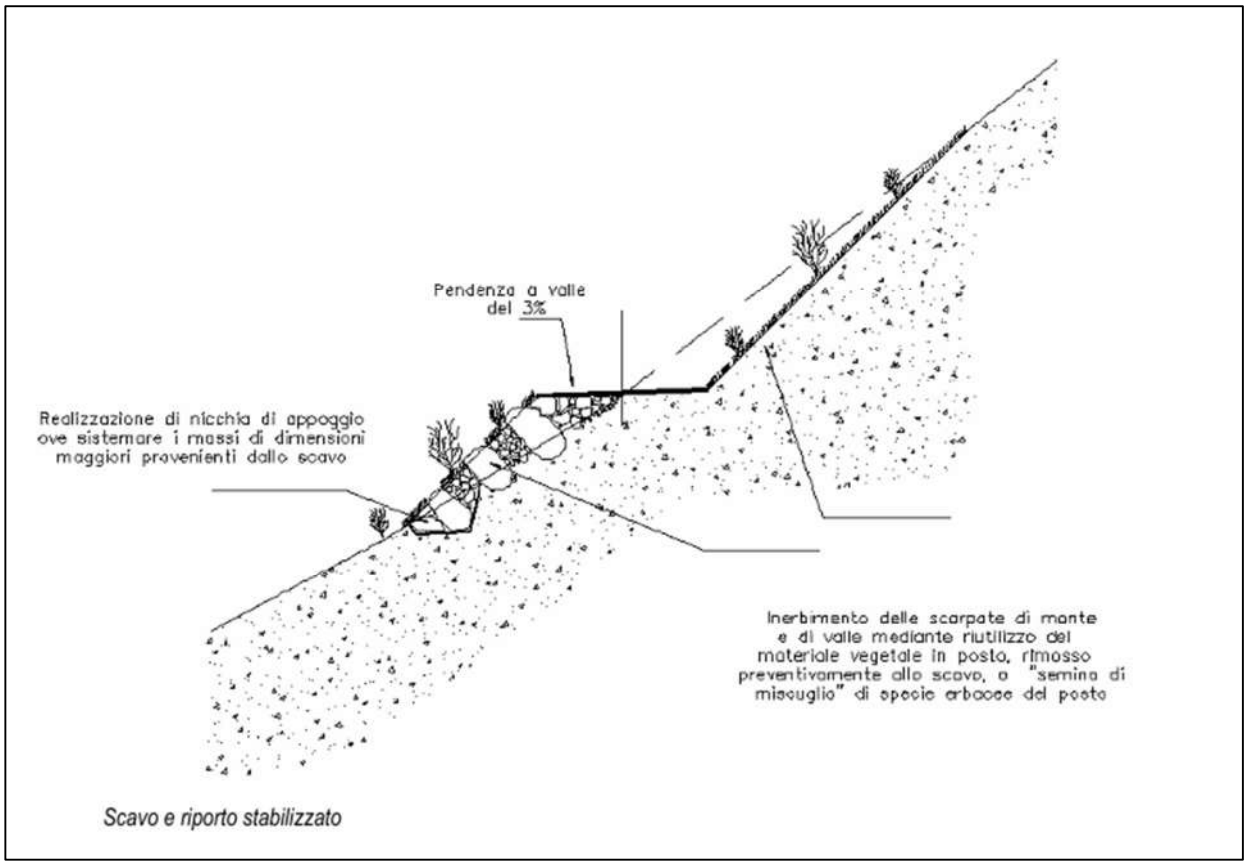
Alla luce delle indagini fino ad oggi eseguite, l'intervento in progetto risulta compatibile con le peculiarità geologiche del sito e non altera negativamente il grado di attuale stabilità degli assetti idro–geomorfologici locali.
Nelle fasi di costruzione e smantellamento la perdita o il danneggiamento 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.

7.4. 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. L'immagine seguente è rappresentativa della riprofilatura della scarpata relativa alla Piazzola 1 attraverso la tecnica delle terre armate.



L'elettrodotto MT che collega la cabina di consegna alla rete elettrica nazionale ha una lunghezza di circa 7700 metri ed è costituito da un cavo 3 x 240 mm2 in rame.

La tipologia di posa scelta per la messa in opera della linea elettrica è di tipo interrato con protezione meccanica supplementare, costituita da tubo corrugato di diametro adeguato, come indicato dal documento di e-Distribuzione S.p.A. per la realizzazione delle linee in cavo sotterraneo MT, ed. 1 del giugno 2003, e dell'art.4.3.11, lettera b) della norma CEI 11-17. Il cavo utilizzato è del tipo indicato da e-Distribuzione S.p.A. per la posa interrata. In particolare, esso è del tipo tripolare ad elica visibile con conduttore in rame, isolamento estruso in HEPR, schermo in rame avvolto a nastro sulle singole fasi con sezione unitaria del conduttore in rame pari a 240 mm2.

Come previsto dalla norma CEI 11-17, la minima profondità di posa è non inferiore a 1,0 m. In seguito alla posa delle tubazioni in polietilene di diametro esterno pari a 160 mm, lo scavo è riempito per uno spessore pari a 20 cm di materiale inerte a granulometria fine (sabbia o terreno vagliato) così da ridurre le sollecitazioni gravanti sulle tubazioni. Successivamente è ripristinata la quota di campagna utilizzando materiale di riporto.

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.

7.5. 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.

7.6. 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.

7.7. 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.

7.8. 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.

7.9. RADIAZIONI IONIZZANTI E ONDE ELETTRO MAGNETICHE

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.

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 oltre 1 km dalle abitazioni, non si arrecherà disturbo agli apparecchi domestici.

7.10. IMPATTI CUMULATIVI

In questo paragrafo vengono analizzati e 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).

Per quanto riguarda il paesaggio si è tenuto in considerazione i parchi eolici già costruiti.

Occorre considerare che nell'area vasta di progetto esistono già altri parchi eolici costruiti.

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.

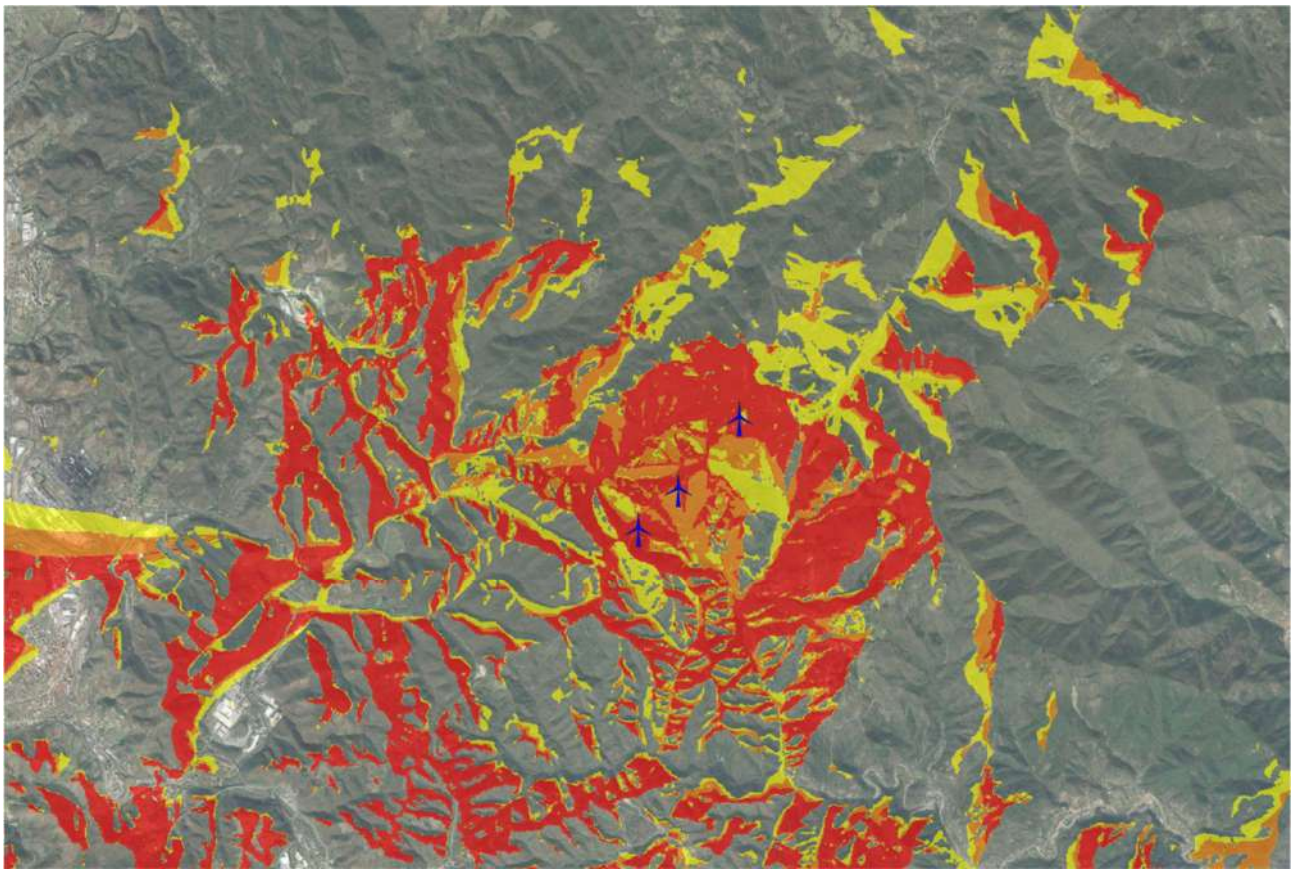


Figura 40 – Stralcio della tavola "Carta dell'intervisibilità teorica"

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 riportate nella Relazione Paesaggistica.

7.10.1. Impatti Cumulativi su Elementi della Biodiversità

La distanza fra le due 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.

7.10.2. 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.

7.10.3. 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.

8. 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	

9. 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.

9.1. 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.**

9.2. 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.

9.3. 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.**

9.4. 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.**

9.5. 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.

9.6. 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.**

9.7. 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.

9.8. 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.

9.9. 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".

10. PIANO DI DISMISSIONE

10.1. 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.

10.2. 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).

11. 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.

12. 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.

12.1. 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.

12.2. 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.

12.3. 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.

13. 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.emr.it